

**UNIVERSIDAD DE ALCALA DE HENARES**  
**INSTITUTO DE DIRECCION Y ORGANIZACION DE EMPRESAS**

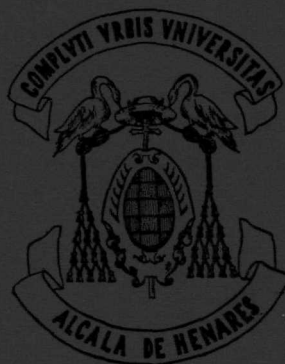
**PROF. DR. SANTIAGO GARCIA ECHEVARRIA**

Working Papers núm. 58

Título: El análisis de valor . Metodología y Aplicaciones.

Autor: Prof.Dr.José Rdz. de Rivera

Fecha: Marzo 1.986



Doc.

1-B 53/86



D

UNIVERSIDAD DE ALCALA DE HENARES  
INSTITUTO DE DIRECCION Y ORGANIZACION DE EMPRESAS  
ALCALA DE HENARES



Working Papers núm. 58

Título: El análisis de valor . Metodología y Aplicaciones.

Autor: Prof.Dr.José Rdz. de Rivera

Fecha: Marzo 1.986

Responsables de Redacción:

- Prof.Dr.Dr.Santiago Garcia Echevarria.
- Prof.Dr. Antonio Sainz Fuertes.

Secretaria de Redacción:

- Srta. Maria Luisa Blasco Laviña
- Srta, Maria Luisa Rodríguez Frade.

(C) Dr.Dr.Santiago Garcia Echevarria

Se prohíbe la reproducción total o parcial por cualquier método del contenido de este trabajo sin previa autorización escrita.

## INDICE

1. Introducción - Historia del método y concepto de Análisis del Valor .....	7
2. Definición del Análisis de Valor (AV) como método estructurado .....	13
2.1. Terminología y normalización del AV .....	13
2.2. Intentos por superar la actual falta de claridad conceptual sobre este método .....	14
2.3. Aplicación, objetivos del AV .....	16
2.4. Diversos enfoques en la aplicación del AV. Dominios centrales tratados con este método .....	16
2.5. Delimitación del método de AV frente a otros métodos .....	18
3. Características esenciales del Análisis de Valor	
3.1 Enfocar el análisis a las Funciones .....	21
3.2 Clasificar, ordenar las funciones .....	22
3.4 Descripción de funciones .....	24
3.5 Articulación de funciones .....	25
4. Desarrollo de un análisis de valor (DIN 69910) .....	29
4.1 Primer estadio. Preparación .....	29
4.2 Estudio de estado actual .....	30
4.3 Determinación de objetivos a conseguir .....	31
4.4 Generación y examen de alternativas .....	31
4.5 Decisión, propuesta y realización de solución .....	32
5. Reglas fundamentales a seguir en el análisis	
5.1 Reglas de Larry D.Miles .....	35
5.2 Listado de chequeo .....	35
5.3 Exigencias para la calidad del análisis .....	36
6. Desarrollo concreto del análisis según funciones	
6.1. Orientaciones para el análisis de funciones .....	39
6.2 Determinación de costes de funciones en el estado actual .....	40
6.3 Pasos en el análisis de costes de funciones .....	41
6.4 Determinación de desviaciones entre estado fáctico y estado ideal del objeto analizado .....	46

7. Generación de Alternativas	
Creatividad y comunicación .....	47
7.1 Técnica del Grupo Nominal .....	49
7.2 Brainstorming - Tormenta de Ideas .....	58
- Método 6-3-5 .....	62
- Método SIL .....	63
7.3 Análisis Morfológico .....	65
7.4 Análisis Morfológico secuencial .....	73
8. La organización del trabajo en el Análisis de Valor	
8.1 Razones y condiciones para el trabajo en equipo en el AV .....	77
8.2 Organización del trabajo en equipo de AV .....	79
8.3 Exigencias de tipo profesional y humano a los participantes en el AV .....	84
8.4 Cualidades deseadas en el analista responsable de AV	84
8.5 Factores influyentes sobre decisiones organizatorias en el AV .....	85
9. La introducción del Análisis de Valor	
9.1 Introducción gradual del AV en una empresa .....	89
9.2 Formación y entrenamiento - Perfeccionamiento de preparación de los participantes .....	91
9.3 Resistencias y problemas en la introducción del AV .	92
9.4 Recomendaciones para la introducción del AV.....	94
9.5 Planificación del AV a largo plazo : rendimiento económico global del programa .....	96
9.6 Esquema de evaluación de eficiencia en la aplicación del AV .....	100
10. El análisis de valor en el sector de marketing- ventas-distribución	
10.1 Introducción: concepto de marketing .....	103
10.2 Esquema de forma de procedimiento .....	105
10.3 1.- Análisis de situación real .....	106
10.4 2.- Diseño de alternativas y mejoras .....	110
10.5 Elaboración de soluciones : Segmentación estratégica .....	121
10.6 Toma de decisiones .....	125
10.7 Control de resultados .....	125

**Apéndice****Análisis del Valor Util:**

Introducción - Historia de su desarrollo .....	129
1. Concepto de Análisis de Valor Util .....	129
Concepto de Decisión .....	130
2. Versión estandar del AVU .....	132
3. Analizar preferencias .....	137
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>141</b>

## 1. INTRODUCCION - HISTORIA DEL MÉTODO Y CONCEPTO DE ANALISIS DE VALOR (AV)

### 1.1 Historia del método

El método del Análisis del Valor (Value Analysis) sistematiza experiencias de racionalización realizadas durante la Segunda Guerra Mundial; p.ej. en medidas de reciclaje de materiales, de desarrollo de material ahorrando costes pero sin perjudicar prestaciones (p.ej. desarrollo del "jeep").

De esa forma se descubrió que era posible encontrar "alternativas" que incluso cumplían mejor las especificaciones deseadas.

Su formulación se debe al americano Larry Miles (Lawrence D.Miles, 1947). Una empresa americana, donde era jefe de compras, le pidió que investigara las causas de tales éxitos y que desarrollara un método para poder conseguir sistemáticamente, no sólo por azar, dichos efectos. L.D.Miles estructuró una serie de técnicas que agrupó en lo que llamó VALUE ANALYSIS y, posteriormente, VALUE ENGINEERING (la primera analiza un producto ya existente, la segunda uno en desarrollo).

Miles empleó elementos ya utilizados: trabajo en equipo, técnicas de análisis, conceptos de creatividad, concepto de función; pero logró una primera sistematización, que además era realmente operativa.

En 1959 se creó la Society of American Value Engineers (SAVE) con objetivos similares a los que sigue en Alemania la comisión de AV de la VDI (Asociación de la Industria Alemana). Existen asociaciones similares en Francia y en otros países.

Mientras en USA se empleaban varios conceptos: Value Engineering, Value Analysis, Value Improvement, Value Assurance,

Value Control etc., en Europa se unifican estos conceptos en el de Análisis de Valor.

Hoy, el AV no se comprende como un método universal, o como una actitud universal de racionalización, sino como un método específico aplicable en determinados contextos. En general se le considera indicado en dominios en que el arte de la inventiva o creatividad es estimulado económicamente y aplicando criterios muy concretos. Se considera planificable el mismo trabajo del análisis, determinables sus efectos económicos. También se ha avanzado en la aplicación del trabajo en equipos gracias a los progresos en el desarrollo de estos métodos, sobre todo a nivel de comunicación y psicología social.

El instrumento central: el análisis de funciones, no de objetos (materiales o inmateriales) que las desarrollen, ha sido investigado intensamente durante los años posteriores a la crisis del petróleo. El número de trabajos publicados desde entonces supera ampliamente a los publicados desde el comienzo del método, en 1947, hasta dicha fecha.

## 1.2 Concepto de VALOR

Dado que el AV se orienta a la mejora de un Valor, hay que partir de un concepto de VALOR como cociente entre la función o funciones realizadas por un objeto, es decir, el beneficio aportado al productor o usuario del objeto (producto, servicio, cosa, actividad) y el sacrificio (coste económico o cualquier otro tipo de carga o esfuerzo) impuesto por su realización o adquisición.

Este concepto se diferencia del concepto de "valor de cambio", que viene a equivaler al precio de un objeto. También se distingue del "valor de coste" que se refiere a la suma de los medios para hacer surgir un objeto (trabajo, material etc.).

Este concepto se delimita, en un campo semántico económico,

como cociente (a maximizar) entre funciones y beneficios (cuantificables en la medida de lo posible) y su coste económico. Es decir, se expresa en el lenguaje económico la relación más general entre las "funciones" deseadas y el "sacrificio implicado en su realización o adquisición. Esto implica que se cuantificarán económicamente, para mejor delimitar el resultado, tanto magnitudes materiales fácilmente medibles en valor financiero, como otras de tipo humano, como puede ser el trabajo.

Se opone este concepto a una idea cotidiana que confunde valor con coste absoluto de un objeto. Lo bueno, lo valioso sería así lo caro. El valor de que se trata en este dominio es siempre algo relativo, no es una propiedad inherente al objeto. Sólo es medible por comparación: algo es más valioso que otra cosa cuando p.ej. ofrece los mismos servicios a menor precio, o mejores funciones por el mismo precio. Una cubierta tiene más valor, no por costar más sino por asegurar un perfil mínimo de seguridad durante un número mayor de kilómetros, a un precio equivalente a las otras cubiertas.

El valor incluye evidentemente la dimensión CALIDAD, tanto en el proceso de elaboración del objeto (producto o servicio) como en el mismo objeto resultante.

La definición de Valor adoptada aquí tiene pues carácter relacional: el valor es concebido como la relación entre las funciones del objeto y los costes (los más bajos posibles) necesarios para realizar dichas funciones de una forma fiable.

Este valor es una magnitud cuantificable cuya obtención es el objetivo central del AV y exigirá:

- Aplicar los conocimientos más modernos en ciencias y tecnología.
- Obtener y utilizar informaciones pertinentes sobre el objeto, sobre otros objetos similares, sobre métodos etc.
- Aplicar métodos de análisis de problemas y de creatividad para buscar alternativas.



- Seriedad en el análisis.
- Apertura y valor para traspasar las fronteras de lo aparentemente posible y adentrarse en el campo de lo casi "imposible".

### 1.3 Difusión - Datos y Cifras sobre empleo de AV:

La difusión del AV en Japón es mucho mayor que en el resto de los países industrializados: en Japón hay un coordinador de AV por cada 500 empleados, en la RFA sólo uno por 5000. De las PYMES alemanas sólo del 3 al 5 % lo practica.

Es conocida generalmente la competitividad del Japón. En comparación con USA, donde hoy se considera que el Japón marca la pauta del mayor estándar el siguiente cuadro visibiliza ciertas diferencias significativas. En primer lugar hay que tener en cuenta que mientras en USA el AV se realiza desde la perspectiva de la técnica, en Japón es la orientación al mercado lo decisivo.

Completando estas informaciones basta recordar que Hitachi emplea unos 253 analistas en ocupación principal, para una planta con 2500, supone esta cifra, la de 7 a 8 ingenieros dedicados plenamente al AV. De esos 253 analistas, 41 trabajan en el centro de fomento de AV.

La implantación del AV en Japón, a pesar de su capacidad para el trabajo en equipo, sólo se realizó sistemáticamente tras la crisis del petróleo. Actualmente, las firmas mantienen un equipo de fomento que recibe las recomendaciones de racionalización de la Gerencia y que las traspasa a los distintos sectores. En dichos sectores suele existir otro grupo de promoción del AV, con participación de sus jefes, y que proponen la forma concreta de aplicar las recomendaciones superiores. Se sopesa bien qué plantas o áreas deberán lograr determinados objetivos atendiendo a su situación. En las mismas zonas de producción de cada área o división existe un nuevo grupo de fomento. Al nivel

operativo se constituyen luego los equipos de AV con grupos de 4 a 8 colaboradores.

#### El AV en Japón y en los ESTADOS UNIDOS

	Japón	USA
Penetración del AV	fuerte	débil
Promotor	1ª crisis petróleo	Centros de productividad
Aplicación	consecuente	esporádica
Asociación AV	S J V E	S.A.V.E.
Ahorros	10 - 20 %	10 - 20 %
Reducción total	hasta el 6 %	sin datos
Empleo analistas	tiempo total	tiempo parcial
Organización	dpto. propio	grupos fomento
Formación	Univ + Institutos	Universidades
AV en nuevos productos	80 - 90 %	sin datos

En USA, en cambio, no existen dichos grupos de promoción interna del AV. Los resultados logrados son también inferiores a los del Japón.

En Francia la Association Française pour l'Analyse de la Valeur celebra periódicamente congresos y concede premios (el Goncourt del AV), como los adjudicados a un nuevo destructor de documentos o un sistema de consigna electrónica

de equipajes para la SNCF que mejora la seguridad de las maletas depositadas y la rentabilidad de dichas instalaciones.

## **2. DEFINICION DEL ANALISIS DE VALOR (AV) COMO METODO ESTRUCTURADO**

### **2.1 Terminología y normalización del AV**

En las definiciones americanas se designaba como Value Engineering el AV en objetos en estadio de surgimiento, Value Analysis designaría el AV en objetos ya existentes, Value Improvement significaría la mejora de los objetos existentes (lo mismo que Value Analysis), Value Control significa que la empresa controla constantemente el precio de sus productos en referencia a su valor y función, y finalmente Value Assurance significa que la empresa garantiza al comprador que sus productos han sido sometidos al AV.

En Europa se sintetizan estos métodos alrededor del concepto común de AV. Una prestación debida sobre todo a la Asociación de Ingenieros Alemanes (VDI) así como a la Asociación de Centros de Construcción de Maquinaria (VDMA) y que ha supuesto la homologación del método en la norma DIN 69910 y VDI 2801.

### **2.2 Intentos por superar la actual falta de claridad conceptual sobre el método de AV**

Lo que sigue echándose de menos es una clara comprensión, una filosofía del método. Se le usa para reducir costes, pero todavía no se ha obtenido suficiente claridad en puntos fundamentales, p.ej. respecto al "objetivo de valor" perseguido: el valor buscado para el uso del objeto. Todavía, muchos trabajos de AV quedan demasiado vinculados al objeto existente, no llegan a distanciarse suficientemente de él, y así no liberan la necesaria capacidad de creatividad en la busca de alternativas: sólo quieren "mejorar" lo existente, no dan el salto a una alternativa real.

Los conceptos básicos para llegar a esta perspectiva en

que sea posible aprovechar este método en toda su capacidad operativa son los de VALOR Y FUNCION.

La definición dada por la S.A.V.E. describe el AV:

"Value Analysis es la aplicación sistemática de métodos reconocidos que aclaran la función de un producto, determinan un valor para dicha función y posibilitan así la necesaria fiabilidad funcional al coste total más bajo"

S.A.V.E. (Society of American Value Engineers): Communications. Smyrna, Diciembre 1965.

Según DIN 69910 el AV consiste en:

"Un estudio sistemático y analítico de estructuras funcionales con el objetivo de influir en sus elementos (p.ej. costes y utilidades) para aumentar el valor del objeto. Ofrece una ayuda metódica, tanto para la preparación de decisiones (p.eje. delimitar tareas, describir funciones, encontrar soluciones) como también para la realización en el marco de los objetivos precisados.

Esta definición ha sido precisada posteriormente: Se considera al AV como un instrumental metódico para solucionar tareas complejas y que abarca:

- El estudio sistemático de funciones y propiedades del objeto de AV.
- Realizado en un equipo interdepartamental.
- Análisis de costes por función en el estado actual del objeto y comparación a costes en el estado deseado.
- Uso de métodos de creatividad para desarrollo de alternativas.
- La busca y realización de soluciones que cumplan las funciones deseadas para conseguir objetivos cuantificables.

El Objeto del AV es un portador de las funciones, existente o a crear, de cualquier tipo, al que debe aplicarse la metodología del AV. Puede tratarse de productos propios o ajenos,

centros de coste, tipos de coste, procesos organizatorios y estructuras o servicios.

El objetivo del AV es el resultado que debe lograrse en un "proyecto" de AV: una mejora del valor creado, tanto para el usuario como para el productor del objeto.

El plan de trabajo del AV es la descripción de los distintos pasos enlazados sistemáticamente en la realización del AV.

El analista en el AV es la persona responsable de la aplicación del AV y de la organización del trabajo en equipo.

La normalización realizada en Austria en 1975 ONORM A 6750 lo expresa similarmente:

"Análisis del Valor es la investigación sistemática de estructuras funcionales con el objetivo de incrementar el valor, donde son esenciales las siguientes características:

- Orientación a objetivos exactamente definidos, en lo posible cuantitativamente.
- Análisis orientado a la función.
- Trabajo en grupo interdisciplinar, orientado según un plan de trabajo.
- Busca de soluciones aplicando sistemáticamente reglas para el trabajo creativo.
- Forma de enfoque y tratamiento holística (total, visión de conjunto).
- Metodología cortada a la medida de las capacidades y cualidades humanas.

## 2.3 Aplicación, objetivos del AV

### 2.3.1 Campos de aplicación:

El AV puede aplicarse neutralmente a distintos objetos:

- Productos y servicios
- Forma de producirlos
- Series de actividades o actividades aisladas
- Medios auxiliares
- Concepciones de todo tipo.

Pero la distinción fundamental entre las aplicaciones del AV es la existente entre:

Configuración de Valor en un objeto de nuevo diseño

y

Mejora de Valor en un objeto ya existente.

### 2.3.2 Objetivos principales:

- Incremento de la utilidad para el productor, el usuario, la sociedad.
- Mejora de calidad.
- Incremento de productividad.
- Mejora de rentabilidad.
- Mejora de calidad de vida en el trabajo.
- Apertura a la innovación.

## 2.4. Diversos enfoques en la aplicación del AV. Dominios centrales tratados con este método:

El AV, tal como se le concibe actualmente, cubre un amplio campo de aplicaciones y de enfoques diversos. Entre ellos deben recordarse los siguientes:

AV de procesos administrativos:

- Fifield.F.: Administrative value analysis. IE 5(1973) 11, 24-28.

- Gruenewald, H.G.: Verbesserung der unternehmensinternen Effizienz durch Gemeinkosten Wertanalyse. ZfO 1982, 254-256.

#### AV de utilización de la energía:

- Deyhle, A.: Grüss Gott Eva. En CM 6 (1981) 3, 97-98.

#### Técnica de Sistema de Análisis Funcional (FAST):

- Naumann, K.: Das FAST-Diagramm in der Wertanalyse. FB/IE 25 (1975) 6, 361-368.

#### Análisis de Costes indirectos o fijos, gastos y utilidades:

- Haberfellner, R. y Witschi, A.: Rationalisierung im Overhead-Bereich. IO 47 (1978) 4, 177-181.
- Bothe, B.: Kosten-Controlling durch Gemeinkosten-Systems-Engineering (GSE). Managementmethode zur partizipativen Arbeitsvereinfachung und Gemeinkostensenkung. BFuP 33 (1981) 1, 1-11.
- Roever, M. : Gemeinkosten-Wertanalyse - Erfolgreiche Antwort auf die Gemeinkosten-Problematik. ZbB 50 (1980) 6, 686-690.
- Roever, M.: Gemeinkosten-Wertanalyse. ZfO (1982), 249-253.
- Neumann, J.L.: Make overhead cuts that last. HBR 53 (1975) 3, 116-126.
- Weinrich, G. y Zoll, J.: IO 51 (1982) 269-272.
- Ferk, H.S.: Gemeinkosteabbauen durch Wertanalyse. Was tun? (verlag moderne industrie, cfr pp. 21-110).

#### Análisis de Valor en Personal:

- Muri, P.: Zu wenig Mut fuer harte Personaleingriffe?. IO 51 (1982) 378-382.

#### Análisis de Valor de organización:

- PHILIPS-TEO (Technical Efficiency and Organization) Dept.: ORVA-Organization Value Analysis. Die Realisierung eines effektiven Programmes zur Gemeinkosten-Analyse und Beurteilung. Eindhoven 1980.

#### Análisis de Valor de prácticas de Management:

- Ridge, W.J.: Value Analysis for better Management. Kingsport 1969.



**Análisis de Valor de flujo de materiales:**

- Ernst, Wolfgang y Krehl, H.: Management Zeitschrift IO 51 (1982) 11, 435-438.

**Análisis de Valor en Innovación:**

- Wohinz, Josef: Wertanalyse - Innovationsmanagement. Wien 1983

**Análisis de Valor en Comunicación:**

- Bucksch, R.: KIWA - Die Kommunikations- und Informations-Wertanalyse. IO (1985) 485-488.

**2.5. Delimitación del método de AV frente a otros métodos**

**2.5.1 Frente al Análisis del Valor Util**

Hay que citar aquí el campo del Análisis del Valor Util, (una somera introducción a su concepto y metodología se expone en el Apéndice) desarrollado en el ámbito alemán (por Zangemeister) y que debe diferenciarse rigurosamente del campo del Análisis del Valor aunque ambos se complementen.

El método de Análisis del Valor Util se orienta sobre todo a la preparación de decisiones, a racionalizar en primer lugar el proceso de establecimiento de objetivos. Su eficiencia, como complemento a estudios de prospectiva, se manifiesta especialmente cuando se le aplica en procesos en que varias personas deben planificar de acuerdo a utilidades percibidas siempre con un cierto margen de subjetividad.

Las diferencias principales entre ambos métodos (complementarios) se resumen en el siguiente cuadro:

Características	Análisis Valor	Análisis Valor Util
Objetivos generales	Análisis funcional para reducir costes o incrementar el valor de un objeto ya elegido	Análisis de utilidades para elegir entre alternativas en proyectos complejos
Objeto de estudio	Funciones de objetos y sus costes	Utilidades aportadas cualitativas y cuantitativas en alternativas en proyectos complejos
Resultado	Solución propuesta o realizada según la formulación de objetivos	Serie ordenada de alternativas como base a la decisión sobre objetivos
Modo de trabajo	Sistemático, en equipos, según el plan de trabajo y solución de problemas	Configuración de valores útiles considerando criterios de decisión

### 2.5.2 Delimitación del AV ante otras formas de racionalización

El AV se distingue sobre todo de otras formas de racionalización por las siguientes características:

- Determina tareas del análisis aplicando criterios de selección.
- Es obligatorio determinar cuantitativamente los objetivos. P.ejemplo, se planteará como objetivo de desarrollo de análisis de un producto, el ahorro de un 12 % en la cifra anteriormente presupuestada (la cifra considerada normal

- en el ahorro conseguido oscila entre el 10 y el 20 %).
- Existen normas para proceder y articular el trabajo (p.ej. DIN 69910).
  - El grupo se estructura según los dominios funcionales en un determinado número de analistas que trabajan organizadamente de acuerdo a un plan estructurado de reparto de tareas y de cumplimiento de fechas.
  - La función es concebida como descripción de una tarea, de una finalidad, a veces se la expresa y determina de las especificaciones exigidas, pero no se la enfoca como solución, sino más bien como punto de partida al planteamiento del problema. Su articulación debe abarcar el campo de fuerzas entre el usuario y el proveedor-productor.

### 3. CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL ANALISIS DE VALOR

#### 3.1 Enfocar el análisis a las Funciones

Para comprender esta metodología es preciso partir del concepto de valor esbozado en la introducción (1.2). Pero el punto central, el rasgo distintivo es el enfoque al estudio y análisis de funciones:

No se intenta solucionar problemas o lograr mejoras específicas a partir de un análisis de "lo que es", preguntando "cómo es" el objeto a mejorar; sino se parte de una visión de lo que realmente deseáramos conseguir con el objeto estudiado. Se busca una respuesta a las cuestiones:

- " ¿Qué hace el objeto?"
- " ¿Qué es lo que realiza?"
- " ¿Qué debe ser ese objeto?"

En conformidad con los principios de la investigación sobre la creatividad y solución de problemas, se intenta un cierto nivel de abstracción, de distanciamiento respecto a las soluciones concretas; es decir, llegar a una posición desde la que sea posible pensar en las funciones exigibles al objeto.

Este es el proceso, p.ej., en que de pensar en una goma de borrar mejor se pasa a concebir un instrumento que permita sustituir caracteres escritos por otros, y - en un paso de mayor nivel de abstracción - hacer simplemente desaparecer signos escritos. Dicha función puede realizarse con distintas alternativas: haciendo desaparecer físicamente los caracteres arrancando partículas de papel, como hace la goma; tapando los caracteres con una laca o papel adhesivo, o sencillamente absorbiendo solamente las partículas que configuran el tipo escrito, como se hace actualmente en el sistema de cinta correctora para caracteres escritos con cinta de carbono.

Una "función" describe un estado del objeto, analizado prescindiendo de las formas concretas de realizarlo, pero orientándose a lo que dicho objeto debe realizar. Por ejemplo, en el estudio de una goma de borrar, se pasa del nivel concreto de "arrancar partículas de papel con lo escrito en esa parte de la hoja" al nivel más abstracto descrito como "hacer desaparecer signos escritos".

La función puede referirse tanto al estado efectivo ("es") como al estado teóricamente deseable ("debe ser").

Se afirma hoy que la principal característica del AV es "pensar en funciones" - precisamente es esto lo que le distingue de otras formas de racionalización.

En lugar de pensar en cosas o en actividades etc. debe llegarse a un nivel en que lo relevante sea la FUNCION.

Es respecto a dichas funciones cómo se fijarán las prioridades en los criterios para decidir entre alternativas, tanto desde el punto de vista del cliente como desde el del productor del objeto material o inmaterial.

En realidad, el mismo objeto de venta es la función o funciones del objeto en cuestión: funciones suplementarias que respondan a deseos, a demandas del cliente, incrementarán el valor del objeto. Si no se cumplen las funciones deseadas, el llamado pliego de especificaciones exigidas a un objeto, éste dejará de tener valor.

### 3.2 Clasificar, ordenar las funciones

Las funciones pueden clasificarse desde distintos enfoques:

- Funciones de uso : son las que responden a las exigencias de utilización de un objeto, técnica y económicamente. P.ej. un bolígrafo tiene la función de permitir escribir sobre papel, una agencia de viajes propone y facilita el viaje.

- Funciones de imagen, o de estética: responden a valoraciones de tipo psico-social generadas, p.ej. por modas en la línea de un automóvil, estilos de construcción, etc. Una estilográfica cromada, o una decoración en una agencia sirven precisamente a cumplir esta función.

- La función de diseño o realización permite obtener las funciones de uso y de imagen o estimación. Así p.ej. en la agencia esta función se cumple estudiando informaciones de hoteles y dialogando con clientes para indagar sus deseos etc.

También es posible clasificarlas simplemente de forma jerárquica:

- Funciones principales: designan tareas fundamentales, o irrenunciables (p.ejemplo: las contenidas en las especificaciones exigidas por un cliente), así como objetivos/finalidades de uso del objeto.

En algún caso existen varias funciones principales. P.ej. en el mazo de cables de un vehículo se trata de transportar energía e información a los distintos aparatos o piezas.

- Funciones secundarias: son tareas necesarias al cumplimiento de las principales.

- Funciones innecesarias: son aquellas que no contribuyen a que el objeto funcione realmente mejor, o a que se venda mejor. Por tanto son totalmente superfluas y debe procurarse un nuevo diseño o plan en que se supriman. Un ejemplo de función innecesaria es el acabado supercuidado, pulimentando un aislamiento con poliéster para un tubo de rayos catódicos invisible de todas formas al usuario.

Además es conveniente distinguir entre funciones deseadas por el usuario del objeto y funciones vistas desde la perspectiva del productor, es decir, atendiendo a la forma de elaborarlo o prepararlo, según los condicionantes y objetivos del proceso en que se le prepara.

### 3.3 Descripción de funciones

Para facilitar el proceso de abstracción desde el nivel concreto, en que el observador o analista tiene el peligro de quedar demasiado prendido en la concreción incluso material del objeto investigado, es conveniente estructurar incluso sintácticamente la descripción de la función.

Se recomienda así emplear un sustantivo y un verbo. Por ejemplo, la función de la bombilla será "iluminar espacio", el mazo de cables del vehículo tiene por funciones "transmitir energía" "enviar informaciones" (a los faros, etc. para que empleen la energía transmitida por otro cable). A otro nivel de mayor abstracción la función de la bombilla será "posibilitar la visión" (en un espacio sin luz es imposible). La abstracción funcional de la descripción "transmitir energía o información" posibilita el paso a un estadio de creatividad en que se concibe una alternativa al tradicional mazo de cables: un cable de energía y otro de información conectado a una placa con los chips adecuados pueden cumplir la misma función, pero de una forma más económica y menos sujeta a averías.

En la práctica, la delimitación de funciones puede realizarse a través de varios pasos:

- a) Determinar la tarea del objeto:
  - la goma debe borrar lo escrito.
- b) Describir la tarea:
  - la acción de la goma consiste en arrancar parte del papel con lo escrito.
- c) Formular la tarea en verbo + sustantivo:
  - borrar escritura
- d) Distanciamiento frente a la descripción inicial:
  - hacer desaparecer signos escritos.

### 3.4 Articulación de funciones

Las funciones se encuentran encadenadas, enlazadas unas con otras. A ser posible debe estructurarse dicha conexión en la forma de un árbol de decisiones. Para conseguir esta articulación pueden emplearse diversas estrategias:

3.4.1 Convencional: se parte del contenido del objeto intentando buscar una reconstrucción de la lógica de ordenación entre aspectos fundamentales y secundarios. Se trabaja de forma deductiva, partiendo del dibujo despiece del objeto, para mostrar como se estructura. Supone un mínimo grado de abstracción y distanciamiento frente al objeto.

3.5.2 F.A.S.T. (Functional Analysis Systems Technic): parte de la división entre funciones primarias y secundarias, con lo cual se intenta superar la perspectiva del técnico preocupado primordialmente de solucionar problemas muy concretos.

Tiene el inconveniente de perder la visión de niveles de sistema. La experiencia muestra que no incluyen así más de un 30% de los costes del objeto analizado. No considera las categorías que incluyen otros costes.

En F.A.S.T. se utilizan sobre todo diagramas para transparentar las funciones de objetos administrativos o técnicos. Estos diagramas se asemejan mucho a los del PERT. Pero no se orientan a describir tiempos, sino funciones.

3.5.3 Estudio de misión del objeto ( perspectiva derivada del estudio de objetos inmateriales): se interroga por la misión o tarea p.ej. de un lápiz en que se analizan funciones orientadas al consumidor (trazar signos sobre el papel, consistencia en su mina, facilidad de manejo, duración, posibilidad de afilarlo) y funciones para el productor (preparar cubierta de madera a la mina, elaboración de ésta, juntar las partes, examinar la calidad, poner una marca).



Ejemplo de articulación de funciones:

En una bomba eléctrica de combustible, las funciones de primer nivel serían:

1. traer el combustible
2. limitar la presión
3. impulsar el combustible

Las funciones de segundo nivel se derivan de las primeras, dicha derivación se expresa en la respuesta a la pregunta por el "¿cómo?" atendiendo a las condiciones necesarias física-técnicamente como:

- 1.1. conducir el fluido combustible
  - 1.1.1 posibilitar la conexión al conducto,

y atendiendo a condiciones de mercado y clientela:

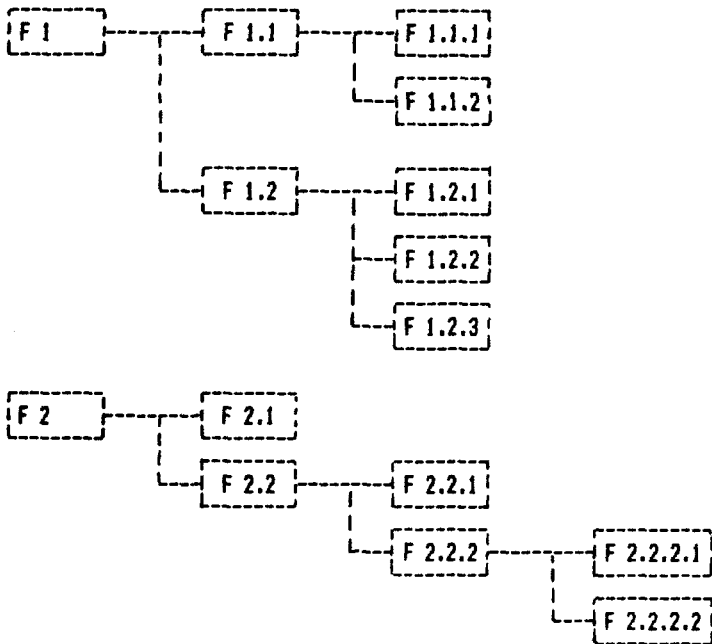
- 1.4. reducir el desgaste de las piezas,  
o según el principio del diseño ingenieril del objeto:
- 1.3. arrastrar en su movimiento el disco de encaje.

La relación entre funciones subordinadas y principales se expresa en las preguntas:

- hacia abajo: ¿cómo?  
hacia arriba: ¿por qué?

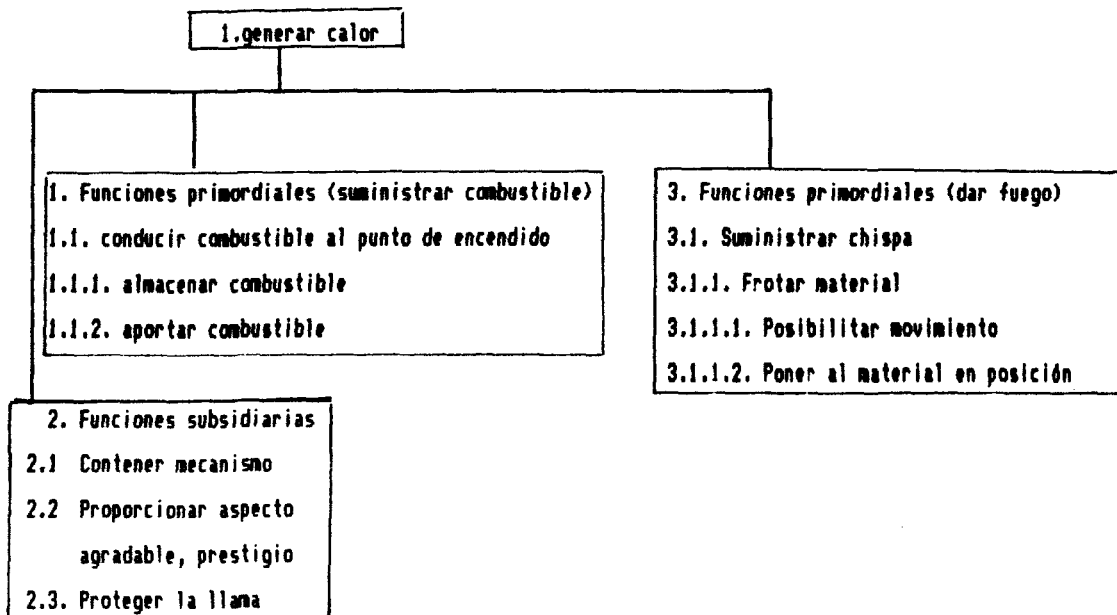
Evidentemente dicha articulación presupone una total claridad sobre los fines u objetivos.

Un árbol de funciones puede tener la estructura de la figura:



Pero también puede articularse así:

Arbol de funciones de un encendedor de bolsillo:





4. DESARROLLO DE UN ANALISIS DEL VALOR (AV)  
(sigue, en parte, la norma DIN 69910)

4.1. Primer Estadio: Preparación

COMPETENCIA de:		OBSERVACIONES
Dirección	4.1.1. Medidas preparatorias generales: 4.1.1.1.- Se anuncia por escrito la decisión de iniciar el AV. 4.1.1.2.- Organización del Equipo Guía o Grupo de Coordinación (a nivel de Management) 4.1.1.3.- Determinación del Analista de Valor (con dedicación preferente). 4.1.1.3.- Se encarga al Analista la preparación del Plan de AV. 4.1.1.4. Selección del objeto de análisis. 4.1.1.5. Selección de las zonas que participarán en el AV.	
Departamentos	4.1.2. Elaboración de propuestas iniciales 4.1.2.1. Definición de propuestas	Desde las distintas áreas o zonas implicadas en el objeto
Dirección	4.1.2.2. Evaluación de propuestas 4.1.2.3. Selección de propuesta 4.1.2.4. Decisión	Concentración (en la zona A del diagrama de Pareto) sobre puntos de máximo coste. Cálculo del ciclo de vida del objeto
Dirección	4.1.3. Determinación del Objetivo Cuantificado NB: Solamente cuando se haya fijado cuantitativamente un objetivo claro para el AV podrán determinarse los tiempos y recursos a emplear.	Criterios: Solamente la definición cuantificada del objetivo clarifica realmente la intención de la Dirección. Criterios: Qué es lo "necesario" en referencia al futuro. "No es importante", aquí, lo que pueda parecer "posible" al especialista en racionalización. Expertos que no conocen el AV subvaloran la reducción de costes. El objetivo debe suponer de un 10% a un 20% de ahorro. Bajo ese estandar puede considerarse fracasado el AV.

Dirección	4.1.4. Formación del grupo de trabajo	(a diferencia del Equipo Guía, a nivel de management, este grupo se sitúa a nivel medio administrativo)
	4.1.4.1. Personas del grupo de coordinación (4 a 6)	Se determina por escrito qué personas participarán en el grupo. Se trata de personas con responsabilidades similares,
	4.1.4.2. Portavoz del grupo (elegido por la Dirección o por los miembros del mismo grupo: en compras, finanzas etc.)	de distintos sectores relacionados con el objeto de análisis (itd, calidad, producción,

NB: El portavoz no debe ser el mismo analista de valor.

Grupo de coordinación 4.1.5. Plan de trabajo

Debe suministrar sucesión de pasos de trabajo.

El objeto podrá tratarse en subgrupos.

Estandar: de 200 a 300 horas de actividad total.

## 4.2. Estudio de estado Actual

Portavoz del grupo 4.2.1. Información regular a la Dirección sobre los avances del trabajo del equipo.

Grupo 4.2.2. Obtención de informaciones, descripción del objeto de análisis y listado puntos débiles y fuertes.

Obtener panorámica de conjunto sobre costes singulares, facturación total, margen de cubrimiento, deseos del cliente, calidad, etc.

Grupo 4.2.3. Descripción de funciones.  
- Posibilidad de delegar esta tarea a otros subgrupos. El grupo supervisa los resultados.

La descripción y articulación de funciones, se realiza de forma iterativa. Supone la base para el análisis posterior.

Grupo 4.2.4. Ponderación de funciones:  
El grupo utiliza un método de ponderación como el del Análisis de Valor Útil, y determina los Pesos correspondientes, teóricamente a cada función.

¡Esencial! Sin ello, no será posible objetivar el análisis.

Grupo 4.2.5. Determinación de costes reales por función.

Se emplea aquí el método de reparto de costes en proporción al grado en que un determinado elemento cumple las distintas funciones.

Grupo 4.2.6. Examen de adecuación de distribución de costes reales por función e importancia relativa de cada función:  
Detección de Funciones Críticas.

Se trata de constatar la posible desviación entre el estado real y el "ideal". Resultado: Se determinan las funciones a "racionalizar".

Grupo 4.2.7. Clasificación de Funciones críticas: Se establecen centros de gravedad según el grado de disparidad entre para el análisis posterior. coste real y teórico.

#### 4.3. Determinación de Objetivos a conseguir en el AV

Grupo 4.3.1. Partiendo del análisis anterior, se precisa el estado o situación deseada en que se cumplan las Funciones del pliego de especificaciones y/o las definidas por el grupo en los pasos anteriores.

Grupo 4.3.2. La definición inicial de objetivos es precisada de acuerdo a las desviaciones constatadas. Puede ser útil redefinir - el proceso es iterativo - los objetivos y su peso relativo.

#### 4.4. Generación y examen de Alternativas

Grupo 4.4.1. Trabajo de creatividad.  
- empleo de estructuración de la comunicación (p.ej. NGT),  
- empleo de métodos de creatividad (p.ej. análisis morfológico). El portavoz es responsable de que en esta etapa no critique nada. Muchas propuestas no serán realizables, por ahora, pero sirven de impulso (número estandar de ideas: 100 a 200).

Grupo 4.4.2. Trabajo de clasificación y ordenación jerarquizada de las ideas generadas. Se concentran en "clusters" para permitir su estudio y evaluación.

Grupo 4.4.3. Examen crítico de soluciones.  
4.4.3.1. Examen de factibilidad técnica. Se eliminan soluciones claramente no factibles. Se realiza la secuencia de pasos de examen de forma que se complementen.  
4.4.3.2. Examen de factibilidad económica. Se evalúan las soluciones y se estudia su rentabilidad. Se estudia si satisfacen el objetivo económico global. En caso contrario deberá realizarse de nuevo el estudio de forma más intensa.

#### 4.5. Decisión, Propuesta y Realización de una solución

Grupo	4.5.1. Selección de soluciones.	A partir de evaluación técnica y económica el mismo grupo propone alternativas a elegir.
Grupo	4.5.2. Decisión sobre solución a proponer a la Dirección	El grupo "recomienda", será la Dirección la que tome la decisión (normalmente a través del Grupo de Coordinación con competencias de Management).
Dirección	4.5.3. Decisión final sobre la solución a realizar.	
Grupo	4.5.4. Plan de realización de solución elegida.	Se elabora un plan organizatorio, de costes, de adjudicación de personas y medios. Se "recomienda" vincular dichos "recursos" a la realización del plan.
Portavoz	4.5.5. Presentación del plan a la Dirección.	
Dirección	4.5.6. Orden de puesta en marcha.	
Departamentos	4.5.7. Realizan el plan de acción. - Informan regularmente al Analista de V.	Ahora se inicia el plan de acción, desde el desarrollo y fabricación hasta la comercialización.
Analista responsable	4.5.8. Informa regularmente sobre el avance del trabajo, a los miembros del grupo, a los otros responsables implicados. Les pide feedback crítico.	Suele bastar informe mensual. Se tiene al corriente tanto al Grupo de Coordinación (Management) como al grupo operativo de análisis - que puede apoyar a los departamentos en sus tareas.
Analista a Grupo de Coordinación y Dirección.	4.5.9. El analista elabora el informe final con resumen y comparación entre resultados planificados y conseguidos. Así como con recomendaciones prácticas.	
Dirección	4.5.10. Revisa y aprueba el informe final.	

Este plan de trabajo implica por tanto tareas de organización y reparto de responsabilidades, utilización de instrumentos de análisis y crítica, empleo de métodos de creatividad y resolución de problemas, valoración cuantitativa de las divergencias entre el estado actual y el deseado, diseño de alternativas y evaluación de éstas etc.

Es fundamental un CONTROL CONSTANTE. El plan adjunto puede utilizarse para elaborar adecuados listados de chequeo según las condiciones particulares del centro en que se realiza el análisis.

Estos puntos serán tratados en los siguientes capítulos:  
Se exponen en el capítulo 5 las reglas generales a observar durante el trabajo. Sigue un tratamiento más detallado de la forma de estudiar funciones, sus costes y las desviaciones entre estado ideal y fáctico en el capítulo 6. La generación y evaluación de alternativas es estudiada en el capítulo 7. En el 8 se estudian aspectos organizatorios y humanos. El capítulo 9 se dedica a un ejemplo de forma de proceder y se le toma del sector de marketing. El capítulo 10 se dedica a la forma de introducir el AV, así como a datos sobre su empleo.



## 5. Reglas fundamentales a seguir en el análisis

### 5.1 Reglas de Larry D.Miles:

1. Evitar generalizaciones
2. Determinar y examinar TODOS los costes
3. Conseguir informaciones de las mejores fuentes
4. Despiezar, inventar, afinar
5. Desarrollar fantasía creadora
6. Reconocer los obstáculos y superarlos
7. Preguntar a especialistas y asesores
8. Determinar los costes de tolerancias y exigencias peculiares
9. Utilizar objetos funcionales de los proveedores
10. Aprovechar experiencias de los proveedores
11. Examinar métodos especiales
12. Observar las normas
13. Gastar el dinero de la empresa como si fuera propio

### 5.2 Chequeo o test complementario

#### TEST DE VALOR - (Test for value )

El desafío (our Challenge), el reto a que nos enfrentamos.

Todo material, parte, operación ... debe pasar el test

1. Aporta algo realmente relevante a las funciones que configuran el Valor ?
2. Están sus costes en una proporción adecuada a su utilidad?
3. Necesita todas sus características ?
4. Existe una alternativa mejor para conseguir dicha utilidad?
5. Puede realizarse una parte a coste menor?
6. Puede encontrarse un producto estandar utilizable ?
7. Existe un equipamiento adecuado a la cantidad de productos ?
8. Constan los costes sólo de material, salarios razonables, costes fijos y margen de beneficios ?
9. Hay otro proveedor fiable que cueste menos?
10. Lo compra alguien por menos ?

### 5.3 Exigencias para realizar con calidad el análisis

Para resolver los problemas que plantea el análisis al equipo que quiere diseñar desde el principio un objeto de alto valor, o mejorar el de un objeto existente, pueden seguirse dos formas de procedimiento:

- a) planteamiento (clásico) orientado al estudio del estado actual,
- b) planteamiento (de Nadler) orientado a partir del estado ideal.

a) En el enfoque tradicional se trabaja en cuatro estadios:

- a1. Estudiar el estado actual.
- a2. Investigar sistemática y críticamente dicho estado fáctico buscando posibilidades de solución en las zonas consideradas aptas a la racionalización.
- a3. Desarrollar soluciones factibles experimentando en la práctica para evaluar los resultados esperables.
- a4. Traducir a la práctica las mejores soluciones y controlar el cumplimiento y efectos del plan.

b) El enfoque de Nadler (TWIST = Technologically Worable Ideal System Target) articula el proceso en diez pasos:

- b1. Determinar la función.
- b2. Desarrollar el sistema ideal.
- b3. Reunir informaciones.
- b4. Sugerir alternativas.
- b5. Seleccionar una solución.
- b6. Formular el sistema.
- b7. Revisar, reexaminar el sistema desarrollado.
- b8. Someter a prueba el sistema.
- b9. Instalar el sistema.
- b10. Medir y controlar el rendimiento del sistema.

Es decir, se debe partir de una determinación de la función deseada, delimitarla como algo ideal, óptimo. Y desde ese ideal ir descendiendo a la práctica (con los necesarios compromisos).

Para profundizar en este tema de las formas de tratamiento de problemas hay que adentrarse en la Systems Engineering. Aquí basta recordar algunos puntos esenciales:

- Pasar de lo global al detalle. Es decir, es preciso captar el conjunto, la totalidad, los nexos existentes entre las distintas funciones.
- Deben crearse centros de gravedad, centros de relevancia. Esto puede conseguirse clasificando las funciones según su importancia. Ayuda seguir el procedimiento ABC-Pareto.
- Articular el desarrollo y realización temporalmente: impulso inicial, estudio previo, estudio detallado, estructuración del sistema, introducción, uso, feedback e impulsos a remodelación y corrección de posibles defectos.
- Para cualquier tipo de problema, aplicar un procedimiento de estructuración formalizado (con subprocedimientos de busca de objetivos, busca de soluciones y selección)

En el enfoque a), a partir del estado actual, el punto de partida del AV será por tanto una investigación crítica del estado fáctico del objeto examinado. A partir de dicho chequeo hay que desarrollar luego las alternativas.

Es más fácil proceder a partir de una situación conocida exactamente, pero también existe el riesgo de ahogar parcialmente la creatividad necesaria para superar el marco actual.

En el enfoque b), a partir de un diseño "ideal", se deja más lugar a la creatividad, pero al mismo tiempo se aumenta la distancia a los condicionamientos fácticos.

## **6. DESARROLLO CONCRETO DEL ANALISIS SEGUN FUNCIONES:**

### **6.1. Orientaciones para el análisis según funciones**

El análisis articulado según los pasos descritos en el capítulo 4 impone que el examen de la situación actual del objeto estudiado se realice sobre las funciones.

Esto implica conocer los conceptos básicos sobre Valor y Función expuestos en los primeros capítulos. Luego deben articularse las funciones en árboles en la forma descrita arriba, y finalmente debe pasarse a determinar el coste de las funciones en el estado actual.

El análisis presupone una buena descripción de funciones y su articulación.

La clasificación de las distintas funciones en principales, secundarias y auxiliares, así como en necesarias e innecesarias permitirá fijar centros de relevancia e interés para el análisis.

La práctica muestra que fuera de una buena intención por mejorar las cosas, frecuentemente falta una clara definición de objetivos. El AV impone incluso su cuantificación.

Esta cuantificación de objetivos del AV obliga a determinar numéricamente:

- \* Funciones que deben cumplirse por el objeto analizado y en qué grado de calidad.
- \* Costes a modificar y en qué cuantía.
- \* Gastos: qué inversiones deben amortizarse en cuanto tiempo.
- \* Tiempos: ciclo de vida y distintas etapas, p.ej. de un servicio.

## 6.2 Determinación de los costes de funciones en el estado actual

Evidentemente el grado de éxito que se logre en esta racionalización dependerá de las condiciones para el análisis. Si la organización posee ya un buen sistema de contabilidad de costes singulares y conoce los márgenes de cubrimiento de cada una de sus líneas de trabajo, el proceso conducirá más fácilmente a un resultado positivo.

Aquí, simplemente debe llamarse la atención sobre determinados aspectos: en el AV hay que distinguir entre costes influibles y no influibles.

Por esta razón no se aplican los conceptos clásicos de costes fijos y variables; y en cambio se articulan los componentes de costes clásicamente considerados como unidades, en partes de costes influibles y no influibles.

### 6.2.1 Errores posibles

Son posibles algunos defectos en la ejecución del AV:

Por ejemplo:

- \* Medida de la eficiencia de un AV exclusivamente sobre costes de producción: Estos contienen siempre tipos de costes no influibles por el AV.

- \* Descuidar el influjo de los costes de capacidad: no se calculan ni diferencian exactamente los costes fijos y los costes variables. En el cálculo de costes de trabajo se debe tener en cuenta, por ejemplo, que los jornales auxiliares en parte son fijos, en parte proporcionales. Al modificarse la capacidad de producción estos costes aumentan desmedidamente. Si se tiene que emplear personal suplementario hay que calcular si el aumento de producción justifica realmente un salario completo nuevo.

- \* Descuidar costes iniciales:
  - por adaptación y lanzamiento

- equipamiento
- desarrollo
- reducción de calidad producida por cambios etc.

\* Descuidar repercusiones por modificaciones en estructura de capital.

### **6.2.2 Los costes de funciones y sus características**

Los costes por función son los necesarios para que se realice una función.

La ordenación de costes debe hacerse de la forma más exacta posible.

Así se podrá determinar los puntos de concentración de costes por función.

Los costes por función - lo mismo que la previa articulación en funciones - constituyen una medida (a base de informaciones existentes) para poder luego comparar costes de diversas soluciones o alternativas de realización de funciones.

La combinación de las soluciones más favorables para cada función es lo que constituye la estructuración o configuración de valor.

## **6.3 Pasos en el análisis de costes de funciones**

### **6.3.1 Etapas fundamentales**

El cálculo de costes por función tiene tres etapas:

\* En primer lugar se realiza una ponderación de funciones atendiendo a criterios. Puede utilizarse para dicha ponderación un método como el del Análisis del Valor Util u otro sistema para dar pesos relativos a las funciones que se han determinado para el objeto analizado (cf. Métodos de análisis de preferencias, Apéndice I).

Esta fase puede realizarse en el sentido indicado por el

método de Nadler del Concepto Ideal, y servirá para enmarcar todo el trabajo posterior.

\* En la segunda se calcula el coste actual de las funciones, que se deduce del coste de los elementos y de la proporción con que cada elemento cumple las distintas funciones.

\* En la tercera se compara en primer lugar la distribución porcentual de los costes reales de cada función con la proporción en que se reparten los pesos de las funciones ideales.

Este cálculo supone en un AV del producto la adjudicación de determinadas partes de los costes a las distintas funciones.

No habría problema alguno en el caso de que cada función sólo fuera realizada por un elemento. Pero lo normal es cada elemento contribuye a la realización de las funciones. Pero no en igual grado.

#### 6.3.2 Uso de una matriz de distribución de costes

La determinación del "coste por función" se realiza normalmente de la siguiente forma:

Se utiliza una Matriz de determinación de costes por función en que las columnas corresponden a los elementos constitutivos del objeto, y las filas a las funciones del árbol.

En primer lugar se determina qué funciones contribuyen a que surjan los costes de los elementos. Se pueden distribuir así marcas en las columnas de elementos, en las filas de las funciones afectadas.

En segundo lugar se deben determinar los costes por elemento. El problema consiste ahora en repartir dichos costes según el grado en que los distintos elementos realizan las funciones del árbol de funciones (prescindiendo de los pesos

ideales de dichas funciones).

Este reparto debe tener en cuenta el grado en que el elemento en cuestión, p.ej. materiales, contribuye a la realización de dicha función. Para esto pueden darse puntos (p.ej. de 0 a 10) a estos niveles de cumplimiento del criterio/función. Esta evaluación debe realizarse en equipo para reducir los riesgos de toda apreciación subjetiva.

A continuación se distribuye el precio del componente o elemento según dichos porcentajes, siguiendo el cálculo columna tras columna correspondiente a cada elemento.

La suma de los distintos costes por elementos distribuidos según los factores determinados antes, suministra en cada línea, el coste total por función.

La suma de dichos costes equivaldrá a la suma de costes por elementos.

En un paso posterior se edita un histograma de costes por función, donde será posible detectar si existe una distribución inadecuada, es decir: si los costes reales se reparten en las distintas funciones desproporcionalmente a la importancia determinada para las diversas funciones en la Ponderación preparatoria del árbol y de las relevancias de las funciones.

#### Modo de proceder (figura 6.3.2)

##### Procedimiento a seguir en la determinación de costes de funciones:

Una vez se han dado pesos a las distintas funciones hallando el valor relativo de cada una, se pasa a distribuir el coste de cada elemento (p.ej. componentes, piezas de un conjunto) según el grado en que cumple dicho elemento las distintas funciones. De acuerdo con dicho reparto se determinan los costes atribuibles actualmente al cumplimiento de la función dada en los distintos elementos. P.ejemplo en la figura adjunta para el PC2 resultan unos costes de 210 para la función F2 y de 70 para la función F5.

Realizada esta distribución para cada elemento, puede determinarse aditivamente el coste de cada función en el conjunto actualmente realizado. En el caso del ejemplo aparecen una serie de valores (836, 210 etc.) cuya suma es de 1960. Los porcentajes correspondientes indican la valoración real por función, que normalmente no coincide con la valoración hallada para los pesos relativos por función.



En la función F1 constatamos (en el histograma coste-función) que el nivel de coste justo-necesario sería de un 43% del total de 1960 en que se ha calculado el coste del conjunto. Es decir, el coste real supera al coste deducido de los pesos de funciones.

**MATRIZ DE COSTES POR FUNCIONES**  
fig. 6.3.2a

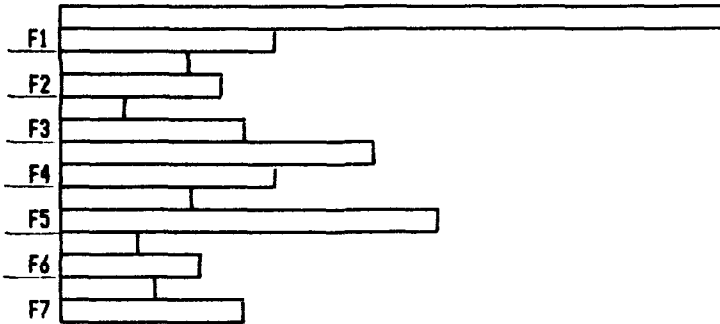
FUNCIONES	valores relativos	partes constitutivas o elementos del objeto analizado									COSTE FUNCION
		PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7	PC 8	PC 9	
F1	0.15	80% 336	60% 150			100% 350					0.43 836
F2	0.12				75% 210						0.11 210
F3	0.20			30% 63							0.03 63
F4	0.10			50% 105				100% 120			0.11 225
F5	0.23				25% 70						0.04 70
F6	0.09		40% 100								0.05 100
F7	0.11	20% 84		20% 42							0.06 126
COSTES de PC afectados por F's		100 % 420	100% 250	100% 210	100% 280	100% 350	0%	100% 120	0%	0%	0.83 1630
Costes de PC no afectados por F's							100% 130		100% 120	100% 80	0.17 330
Costes totales de las PC.		420	250	210	280	350	130	120	120	80	1960

El Histograma correspondiente visualiza la divergencia entre la importancia teórica de las funciones, expresada en su valor relativo o en los pesos por función (extraídos en un análisis de preferencias según se expone en el Apéndice sobre Valor Util), y el peso real obtenido en la actual forma de cumplirse las funciones. Incluso aparecen costes del objeto que no afectan a ninguna función deseada, y que serían el punto primordial a racionalizar.

Fig. 6.3.2. b

Histograma de pesos reales y teóricos de cada función:

El peso real se expresa arriba, para cada función  
El peso ideal-teórico abajo



De la fig.6.3.2 a) y del histograma 6.3.2 b) resulta:

Las funciones F3 y F5 están poco desarrolladas, debe invertirse e su realización mejor.

Lo mismo sucede, aunque en menos grado, con las F6 y F7.

En cambio debe intervenir para racionalizar costes en la F1 cuyo coste relativo es exageradamente mayor que el teórico.

Respecto a los componentes PC6, PC8, PC9 debe plantearse seriamente su utilización, pues no parecen cumplir ninguna de las funciones consideradas en el AV.

#### 6.4. Determinación de Desviaciones entre estado fáctico y estado ideal del objeto analizado

Es precisamente la determinación de las distorsiones en dichos repartos ideal y fáctico la que lanzará el estadio de desarrollo de alternativas.

Se denomina en dicha comparación "coste justo necesario" al que correspondería a una solución lo más próxima posible al caso ideal.

Pueden visualizarse las desviaciones en dos histogramas de costes, real e ideal (cf. fig.6.4).

Esto ayudará a definir posteriormente el "objetivo de coste" por función.

Una vez determinadas las desviaciones entre el estado fáctico y el considerado ideal, deben ordenarse de mayor a menor. Es en ese momento en el que, según la metodología de Pareto, deberán seleccionarse para su posterior estudio, aquellas funciones en que se observen las desviaciones mayores. Es decir, buscar aquellos pocos puntos (los que suponen el 20 % de Pareto) que quizá suponen la mayor carga (el 80 % de los efectos causados en Pareto).

## 7. GENERACION DE ALTERNATIVAS

### Creatividad y comunicación

El análisis ha mostrado hasta ahora los puntos críticos, es decir, aquellas funciones en que el valor es menor: frente a su importancia, el coste de su realización es inadecuado: O se dedica demasiado esfuerzo y dinero a su consecución, o todavía no se ha trabajado suficientemente en ellas.

El "pensar en funciones" ayuda a buscar soluciones, pues facilita aquel nivel de distancia a los objetos que es necesario para la libertad de pensamiento propia de la creatividad. Sin esta cualidad de poder pensar en funciones, y sin el análisis previo funcional, el analista de valor sería como el operario que intenta desmontar una caja de cambio sin usar herramientas. En el esfuerzo normal de racionalización se piensa sobre todo en "actividades" y, en comparación al análisis funcional, se trabaja sobre pequeñeces, p.ej. detalles del trabajo del personal etc. En cambio en la orientación a la función se consideran los temas a partir de expectativas de orden más elevado. Se perciben p.ej. los campos de acción de una empresa desde la perspectiva de sus funciones reales, una perspectiva que permite superar las limitaciones del pensar en organigramas.

Pero esta orientación a la función exige además el uso de métodos de mejora de comunicación en los equipos y de instrumentos de creatividad.

El objetivo es encontrar muchas y buenas ideas, soluciones. La orientación a la función actuará aquí de catalizador. Ya en el análisis anterior han podido ir surgiendo espontáneamente algunas ideas en este sentido. Se las ha debido almacenar y reservar para esta fase.

En el fomento de la creatividad en los equipos de A/ deben tenerse en cuenta dos dimensiones:

1º Estructurar la comunicación.

2º Fomentar la creatividad de forma directa.

Para la estructuración de la comunicación debe recurrirse a las técnicas del trabajo en grupo. Como una de las más apropiadas, sobre todo en casos de participación en problemas que exigen combinar trabajo individual y colectivo puede recomendarse la Técnica del Grupo Nominal (7.1).

Para el fomento de la creatividad se pueden emplear las técnicas del Brainstorming (7.2) y del Análisis Morfológico (7.3). Pero es evidente que pueden emplearse otros métodos como los de la Sinéctica, Abstracción Progresiva, etc.

## 7.1 TECNICA DEL GRUPO NOMINAL (NGT)

### 7.1.1 Definición y elementos principales

Esta técnica fue desarrollada por Andrew H. Van de Ven y Andre L. Delbecq (Group Techniques for program planning - A guide to nominal group and delphi processes, Glenview Illinois, 1974) que la dieron a conocer ya en 1968. El término se deriva de que al restringir la interacción, el grupo sólo es nominalmente - al menos en la primera fase en que se trabaja sobre todo individualmente.

La técnica se basa en estudios psicosociales sobre conferencias para toma de decisiones, participación de ciudadanos en planificación de programas etc.

El método implica la presencia física de los participantes, a diferencia del sistema utilizado en el Delphi, y la actuación de un moderador entrenado en este sistema.

Los participantes están físicamente presentes, en grupos de aproximadamente 8 a 12 personas.

Previamente, el moderador intenta familiarizar al grupo con el método que van a seguir y les hace sentirse cómodos. Les explica el propósito de la reunión y la importancia del proceso. Les explica también la metodología seguida en este NGT. Y cómo se insertarán sus resultados en el plan global en que se usa (p.ej. de productividad).

Se propone un problema al grupo. Es decir, se inicia la reunión como en otros tipos de brainstorming, quizá con una presentación audiovisual que resuma bien los puntos centrales del tema a tratar. Es necesario definir claramente el objetivo del trabajo a realizar en el grupo.

Una posibilidad es entregar a cada participante una hoja donde en su cabecera se ha escrito la cuestión sobre la que se piden ideas o enjuiciamientos.

La explicación del tema es esencial. Debe ser concisa,

clara, provocar las respuestas de los participantes. Pide una interpretación personalizada. De momento evita el moderador dar demasiadas explicaciones interpretativas para no inducir sesgos en las interpretaciones individuales del tema. Son los mismos participantes los que deben elaborar enfoques, opiniones o soluciones a los problemas planteados.

### 7.1.2 FASES en el desarrollo del método

1) Generación silenciosa de ideas escribiéndolas: Se puede emplear de 10 a 15 minutos en este paso.

Se pide a los participantes que trabajen individualmente, por separado, sin mirar a lo que escriben otros, y que se mantengan en silencio sin comunicar con otros sus soluciones al problema, o sus propuestas etc. El moderador pregunta si quedan preguntas por responder, o resuelve posibles dificultades en el seguimiento del método. Cada participante hace una lista, p.ej. de ventajas y desventajas asociadas con una solución inicial al problema. Durante este tiempo, los participantes pueden observar cómo otros trabajan "duro", lo que puede estimular su propio trabajo. Se evitan las interrupciones así como el que la atención de los participantes se concentre en determinados temas candentes o en líneas de ideas, quizá expuestas por una personalidad más fuerte. Se deben reducir posibles tensiones por espíritu de competitividad entre los asistentes, intentos de destacar o de "lograr una buena imagen", pero también tendencias al "conformismo" (nadie sabe lo que escriben otros y esto facilita la independencia de espíritu en todos). Se mantiene así la orientación al tema (según la metodología de R.Cohn: Interacción Centrada Temáticamente).

Aunque parezca que la mayoría ha terminado, no se acorta el tiempo fijado al principio. Si alguno comienza a hablar se le pide observe las reglas del juego y permita que los demás continúen su proceso mental sin molestarles.

NB: El moderador que explica quizá la cuestión inicial no

debe clarificar demasiado el tema, eso puede significar una transmisión de sus esquemas de relevancia e interpretación a los otros participantes en la reunión.

2) Manifestación secuencial de ideas por los participantes: Después de completar su esfuerzo individual, los distintos participantes inician un proceso estructurado de comunicación entre ellos. Uno a uno van p.ej. exponiendo "una" de sus propuestas, y así sucesivamente, en diversas rondas hasta que se han manifestado todas las ideas del grupo. Pueden así ir exponiendo - todavía sin ordenarlas según rango de importancia, las ventajas y desventajas ligadas a una determinada solución.

Se les advierte que pueden formular ideas generadas al escuchar las de otros, no tienen que limitarse a las producidas en la fase de silencio.

La única discusión permitida es entre el moderador y el participante que formula una idea. Pero solamente para reformular y precisar claramente su aportación. Es útil que el moderador repita la formulación del participante.

El moderador va anotando en una pizarra o en un portafolios, de forma bien clara, las distintas ideas expuestas en estas rondas.

Se explica a todos que si no tienen nada que aportar en una de las rondas, pueden pasar, pero que tienen derecho a volver a entrar luego si se les ocurre algo.

En esta fase todavía no se discute o critican las ideas.

Como ejemplo de esta fase, Van de Ven y Delbecq citan la lista de respuestas a la cuestión sobre las barreras que previenen se presentarán posteriormente en el uso de la NGT:

1. Dominio de un líder.
2. Falta de habilidad para describir la cuestión inicial.
3. Incertidumbre sobre las personas a que se debería invitar.
4. Resistencias a participar en procesos estructurados de grupo.



5. Falta de habilidad para conducir reuniones de este tipo.
6. Gasto de tiempo en esta clase de reunión.
7. No se sabe cómo evitar redundancias, repeticiones.
8. Problemas en evitar que algunos dominen sobre la discusión posterior.
9. Desigualdad en la capacidad de expresarse de los distintos participantes.
10. Timidez al exponer las propias ideas.
11. Tamaño del grupo que podría dificultar la aplicación de la técnica NGT.

El objetivo de este paso es llegar a recomponer un mapa del pensamiento del grupo. Debe procurarse la mayor brevedad y concisión. Las ideas se van exponiendo sucesivamente. Debe evitarse queden en la pizarra duplicados, hay que sintetizar ideas similares. Pero sí son deseables variaciones sobre las ideas.

El moderador debe mantener el orden, sancionar a los infractores de estas reglas. Debe procurar escribir con las palabras empleadas, sin intentar mejorar su forma de expresarse, a no ser que sea muy oscura y no se comprenda. Si interviene para manifestar su opinión deberá evitar influir como si fuera un líder. Evidentemente, debe evitar que en lugar de enumerar ideas se pase ya a la crítica o discusión.

En esta segunda fase se ha debido crear una atmósfera de aceptación y confianza. Es esencial aquí la apertura y comportamiento no-evaluativo del moderador. Debe manifestar a todos el mismo respeto y atención.

El proceso debe enfocarse a lo temático, objetivar la busca de soluciones y no permitir el dominio de personalidades más fuertes. No deben tolerarse discriminaciones de status. La directriz es distinguir entre ideas y personas, aumentar el nivel de tolerancia mútua, incluso ante ideas incompatibles.

3) Fase de discusión clarificadora: La discusión de las ideas consiste en preguntar en primer lugar si todos comprenden las soluciones potenciales expuestas. Cuando existen

dudas o cuestiones sobre dichas ideas, se pide a su autor las explique. El objetivo de esta fase es sólo dar e intercambiar información, clarificar ideas en común. Debe evitarse aquí la concentración sobre una idea aislada. Hay que aprovechar la oportunidad de superar malentendidos.

Debe procurarse rapidez en el repaso de las ideas ofrecidas. Sacar a la luz las conexiones lógicas entre los conceptos expuestos. Pueden advertirse ya las primeras divergencias de opinión entre los participantes. El mismo grupo puede decidir la eliminación de algunas ideas para evitar duplicados o cómo pueden sintetizarse otras en nuevas ideas combinadas. Se evitan discursos largos. Se sigue separando ideas de autores de ellas, se busca clarificar y no evaluar.

\* Papel del moderador :

El moderador podría iniciar la discusión de las distintas ideas con una explicación previa de esta fase y sus objetivos: clarificar en primer lugar cada idea anotada, dar oportunidad a expresar nuestra comprensión de la lógica latente en la idea y su importancia relativa. Pero también, en la segunda subfase, la posibilidad de expresar acuerdo o desacuerdo. De todas formas, debe procurar que la discusión pase de una a otra idea de forma estructurada, sin mezclar indebidamente ideas. Cualquiera puede explicar cualquier idea, no es preciso que lo haga su autor. Resumir las ideas expuestas procurando duplicidades, facilitará la posterior votación.

4) Votación preliminar sobre importancia de los items: cada asistente puede ordenar jerárquicamente cinco o diez ideas consideradas por él como más importantes.

Es importante garantizar la independencia de juicio - se soslaya así el peligro del "pensamiento grupal - gregario". También es importante expresar matemáticamente en un ranking dichos juicios individuales.

a) El moderador puede pedir que los participantes escriban

sus preferencias en unas pequeñas fichas, se las recoge, baraja y se presenta luego en la pizarra el resultado, como el del cuadro citado por los autores.

Por ejemplo podría invitar a recoger 5 fichas a cada participante; luego les pide anotar los cinco items más importantes de la lista lograda hasta ahora. En la esquina superior izquierda pueden escribir en cada ficha el número del item en cuestión, además una palabra o dos para identificarlo con el de la lista general. Deben hacerlo cinco veces cada uno, y para ello les da unos cinco minutos en que seleccionarán sólo los cinco items.

Una vez que cada uno tiene sus cinco fichas delante debe decidir sobre qué item considera más importante y luego el menos importante y así sucesivamente - y van poniendo la nota de 5 a 1 en rincón inferior derecho.

b) Se realiza ahora el cómputo de votaciones individuales y se obtiene un orden de ideas, un ranking de favor o rechazo etc. En esta fase se da un feedback de resultados de votaciones individuales, se discuten los resultados y se prepara una posterior votación.

La ventaja de este sistema sobre otros tipos (mayoría, consenso, votos para cada idea) radica en la obtención de mayor información. Por ejemplo, los items podrían recibir 5 puntos al más importante, 4 al siguiente etc. Tendríamos así, p.ej. el siguiente reparto de votos:

Item	Votos
1	3 - 2
2	1
3	5 - 5 - 4 - 5 - 4
7	1 - 2 - 1 - 3 - 1
9	4 - 3 - 2 - 4 - 2
10	3 - 2
11	2
13	1 - 2 - 5 - 5 - 1

Así se ve que los items 3, 7, 9 y 13 que aparecían muchas veces en el listado precedente, ofrecen reales diferencias en su evaluación por el equipo.

En este punto se inicia la discusión del resultado. Durante el proceso de cómputo se puede invitar a un descanso a los participantes, o hacerles observar cómo se tabulan. También podrían rellenar un cuestionario para evaluar sus reacciones al proceso global, obtener nuevas sugerencias etc.

5) Discusión del voto preliminar: A continuación podría realizarse una nueva fase individual de tratamiento del tema, un sistema iterativo. Esto es recomendable si se desea mayor precisión en el proceso de decisión.

En general las investigaciones sobre decisión en grupos muestran que un proceso en tres pasos: votación - discusión - nueva votación, ofrece mayores posibilidades de determinar las preferencias que un voto aislado, pero no siempre, pues hay casos en que la discusión puede disminuir la precisión. El moderador deberá indicar que la discusión no pretende presionar sobre las opiniones expresadas, sino que simplemente intenta clarificar ideas, mejorar la base de información.

6) Votación final.

En el proceso se ha ido restringiendo el número de alternativas elegibles. Ahora se llega a la decisión final.

### 7.1.3 Ventajas del empleo de la NGT

Se suelen ver Ventajas como:

- La presencia de otros estimula la tensión creativa.
- Evita radicalmente todo comentario valorativo o crítico durante la fase de producción de ideas.
- Suministra a cada uno tiempo y oportunidad para pensar.
- Evita dominio de personalidades más fuertes sobre el resto.
- Anima a expresar ideas y opiniones incluso minoritarias.

Las ventajas substanciales son vistas en relación con los objetivos del proceso:

Asegurar distintas técnicas de interacción y creatividad para cada fase.

Equilibrar el grado de participación entre los miembros del grupo.

Incorporar técnicas de votación para conseguir un juicio grupal final.

Para la creatividad puede ser útil recurrir tanto a la interacción (método usual de brainstorming) como al trabajo individual en NGT. En cambio la fase de crítica y evaluación, sobre todo respecto a las ideas que uno mismo ha formulado requiere su confrontación con las ideas de otros, la posibilidad de interacción abierta.

La NGT facilita atender a cada idea por separado, complementa así la labor de síntesis y fecundación mútua (interpersonal e inter-temática).

#### 7.1.4 Cuándo se debe emplear la técnica del grupo nominal:

No se trata de una panacea para utilizar en cualquier tipo de reunión rutinaria o estructurada. Sí en reuniones en que lo relevante es el intercambio de informaciones, la toma de decisiones en común, el logro de un alto grado de consenso. Pero no debe emplearse cuando existen dos grupos con objetivos en conflicto. P.ejemplo en negociaciones para la elaboración de un convenio colectivo. Ahí el peso recae sobre la gestión del conflicto y la forma en que se represente adecuadamente a los distintos grupos de intereses.

Sí se puede utilizar en situaciones de "heurística" para la toma de decisiones. Aquí falta todavía el acuerdo y el conocimiento o nivel de informaciones es aún incompleto. Un grupo con participantes heterogéneos puede aportar sus enjuiciamientos para descubrir entre todos un curso satisfactorio de acción.

Parece que el número ideal oscila alrededor de los nueve participantes.

## 5. Condiciones para actuar eficientemente con NGT

- Buena selección de participantes.
- Habilidad del moderador para actuar suave, pero eficazmente.
- Preparación logística:

1. El moderador debe poseer una agenda detallada de las actividades del grupo, recursos necesarios, duración prevista de dichas actividades.

2. El moderador o un asistente entrenado debe registrar las ideas aportadas en portafolios etc. Debe desplegarlas y visualizarlas bien, tabular, computar votaciones, suministrar material a participantes.

3. Debe prepararse un paquete para cada participante, p.ejemplo con : Cartulina con el nombre de cada uno, por ambas caras y visible para los otros.

Hoja con el tema formulado en la parte superior.

Suficiente número de fichas menores para votaciones.

Rotuladores.

etc.

4. El lugar debe ser tranquilo, no muy grande o pequeño. Con una mesa a la que puedan sentarse los participantes, a ser posible en forma de U. Con posibilidades para pizarra o portafolios.

## 7.2 BRAINSTORMING - TORMENTA DE IDEAS

### 7.2.1 Concepto e introducción

El método fue desarrollado en su formulación actual por Alex Osborn ya en los años treinta y publicado en 1940. Pero en el fondo no es tanto un método cuanto una "atmósfera" propicia a la creatividad, al "pensamiento lateral" (De Bono).

Se manda de permiso al pensamiento vertical cotidiano...

Ya los maestros del hinduismo lo aplicaban en grupos de alumnos hace varios siglos (Prai-Barshana: Prai = desde el interior; Barshana = cuestiones). En esas sesiones no se permitía la crítica ni la discusión. La evaluación de las ideas se realizaba en sesiones posteriores.

\* Lo que no debe suceder y sucede muy frecuentemente:

Los asistentes a la reunión se retrasan. A veces, uno inicia la sesión observando que él también tenía cosas (más) importantes pero que a pesar de todo ha venido... Otro describe globalmente el problema, mientras que el resto confiesa no saber demasiado bien que tipo de circunstancias etc. rodean al problema. Otros no dicen nada. Al final, algunos se callan ideas que les han sobrevenido de todas formas al escuchar a los otros, pero no se atreven, quizá por la presencia del jefe.

Ideas quizá aprovechables son destrozadas por una crítica feroz durante su misma exposición. Se advierte que el tiempo está acabando...

En general faltan informaciones, se dejan demasiadas lagunas.

Las informaciones no llegan a aquellos que más las necesitarían.

Se mantiene el orden jerárquico: ¡como si un equipo pudiera trabajar creativamente dentro de estructuras de autoridad!

Sólo suele invitarse a los especialistas más directamente afectados, como si se temiera que alguien se quite las anteojeras que estrechan su campo de visión.

Cuando el jefe rechaza una idea se la olvida, aunque habría sido la mejor solución, pero ni se la examina.

A veces una idea es destrozada, atomizada por críticas mordaces (quizá en el fondo dirigidas a la persona que la formuló).

Se acentúan sobre todo los aspectos negativos de las ideas presentadas.

Se da más valor al interés personal que a la solución del problema.

No se tiene conciencia de que se mantienen prejuicios, normas de la "cultura" de la empresa que quizá ya no tengan ni validez ni razón de ser.

\* Y como sí podría hacerse:

La hipótesis del Brainstorming es que el equipo (el grupo centrado en la tarea), cuando sigue ciertas reglas de juego, sí puede elaborar una mayor cantidad de ideas que los individuos aislados.

Esto es lo que se denomina efecto de sinergismo. Evidentemente, perspectivas y enfoques, esquemas de interpretación y cartas de conceptos relevantes se complementan, interfieren, se fecundan mutuamente cuando trabajan y comunican juntos diversos individuos.

Pero para lograr este efecto deben conocerse:

### 7.2.2 Las reglas del Brainstorming:

a) No se permite la crítica: la evaluación de las ideas propuestas debe realizarse luego, se aplaza el juicio crítico.

b) Se deja curso libre a las ideas, existe descondicionamiento total. Incluso una idea utópica puede generar luego ideas practicables.

c) Se busca "cantidad" de ideas. De todas formas, luego vendrá el filtrado, la depuración.

d) Se pretende combinar, mejorar: los participantes deben querer mejorar las ideas de otros, combinarlas unas con otras, ampliar su horizonte, descondicionar.

Es decir: se presupone que la cantidad puede generar luego calidad. Que el grupo fomenta la creatividad de los individuos.

Y se intenta superar inercia de colectividades, timidez y descorazonamiento, conformismo, prejuicios heredados socialmente, ... pero también se deja para después la mentalidad crítica, la inclinación a estructurar y ordenar exactamente, lógicamente.

Se requiere una atmósfera de libertad, ajerárquica, casi de anarquía de ideas, capacidad de combinatoria de ideas y fantasía.

Otros métodos como la sinéctica, el grupo 6-3-5 etc. parten siempre de esta base.



### 7.2.3 LA SESION DE BRAINSTORMING

Osborne piensa que el número óptimo es el de 12. Un moderador, unos cinco miembros permanentes y otros cinco visitantes. Los miembros permanentes deben poseer una cierta capacidad de creatividad, funcionarán como promotores. En cambio De Bon opina que no existe un límite fijo a la cifra de participantes. De todas formas parece irse imponiendo la opinión de que el grupo de creatividad debe tener una dimensión como los otros equipos; con una cifra óptima entre los 6 y 8 participantes.

Normalmente, los miembros del equipo de creatividad deben tener una posición similar, libres de subordinaciones entre ellos.

El moderador debe haberse formado en pensamiento creativo. También debe poder fomentar el flujo de ideas, pero mantenerse a la reserva cuando otros quieren ser escuchados.

--> Es conveniente haber fijado de antemano el tema, la tarea sobre la que deben aportarse ideas. Toda sesión de brainstorming necesita una preparación, no debe trabajarse a base de improvisación.

Entre las medidas técnicas deben tenerse en cuenta: la invitación formal a participar en la sesión, la información sobre la temática. Esto permite buscar también antes ciertas informaciones, leer, discutir con otros, es decir, prepararse.

---> El equipo puede constar de colaboradores de distintas secciones. Por ejemplo, podrían participar de I+D, de preparación de trabajo, de producción, finanzas etc. La composición del equipo dependerá del tipo de problema. En general es recomendable unir comercial y finanzas a los técnicos.

Debe tenerse en cuenta la capacidad de adaptación psicológica al seleccionar los participantes. Hay gente muy pedante, pendenciera, egoísta y demasiado individualista: con ellos será muy difícil lograr nada.

La práctica muestra que las diferencias muy grandes de rango entre los participantes influyen negativamente en el curso de la sesión.

---> El moderador tiene un papel muy importante: es responsable de que se guarden las reglas de juego. Puede acompañarle un encargado de escribir y documentar para almacenar las ideas expuestas.

El moderador debe instruir a los participantes sobre la forma de realizar la sesión. También podrá cerrar la sesión si se ha producido un cansancio de creatividad.

---> Para abrir la sesión puede convenir la presentación con un medio audiovisual: diapositivas, film, video etc. que suministre información, aparte de una cierta documentación que ya se habría enviado antes a los participantes y que ahora se

resume señalando centros de gravedad.

Esta presentación deberá realizarla una persona, a nivel de experto.

---> Las ideas se expresan con toda espontaneidad, sin formulismo alguno. No se guarda orden de preferencia o rango. Pero debe procurarse la brevedad, evitarse el detallismo.

---> Se prohíbe totalmente toda crítica, incluso la positiva. En cambio se desean mejoras, ampliaciones, modificaciones más o menos repetitivas de lo ya dicho.

---> Cuanto más extraña la idea tanto mejor: esta máxima indica la posibilidad de expresar pensamientos incluso absurdos, pero de los que quizá el vecino sepa sacar algo más aprovechable.

El número de ideas es un factor esencial: se aprovecha sólo un tanto por ciento, a medida que se generen más, será posible sacar más ideas útiles.

El moderador puede iniciar la sesión con un período (unos 10 minutos) de calentamiento: p.ej. alentando a dar alternativas a la crisis naval, o diseñando un nuevo sistema de transporte de platos a la cocina etc. Pero la sesión propiamente dicha debe durar de media a una hora.

No debe traspasarse ese límite de la hora. Es mejor interrumpir cuando hay ideas que esperar a que se note cansancio.

Las condiciones de espacio, tranquilidad - ausencia de teléfonos - medios de visualización etc. son esenciales para no entorpecer el flujo de ideas.

Es importantísimo llevar acta de la sesión, anotar las ideas, puede incluso utilizarse el magnetofón, pero teniendo en cuenta si esto frena o no a alguno de los participantes.

Estas recomendaciones valen para las variantes en el tipo 6-3-5 o para el grupo nominal o focal etc.

- Ordenar las ideas conseguidas :

Podría a veces conseguirse un "árbol" estructurado en que se relacionen unas con otras (p.ej. utilizando una matriz de relaciones entre las ideas y visualizando luego en grafos las relaciones logradas).

También pueden distribuirse en:

- a) ideas directamente aprovechables
- b) ideas que necesitan un mayor examen o desarrollo
- c) ideas que parecen necesitar una modificación para usarlas
- d) ideas inútiles o inadecuadas en el caso.

Pueden detectarse enfoques, campos de funciones en que se ordenarían algunas de las ideas expuestas. Todavía no serían soluciones, pero sí estarían en camino a ellas.

#### 7.2.4 VARIANTES del método:

##### \* Método 6-3-5

Se deriva del "Brainstorming". En lugar de un intercambio libre de ideas se sigue el siguiente método:

6 participantes en una sesión de creatividad deben escribir, en el plazo de 5 minutos, 3 ideas que se pasan a los otros para que continúen su desarrollo.

Se usan formularios previamente preparados.

1. Se comienza instruyendo a los participantes sobre la técnica de creatividad a seguir. Se les da a conocer el tema discutido y se procura total ausencia de perturbaciones.

2. En el primer estadio, cada participante escribe en su ficha o tarjeta tres alternativas.

3. En el segundo paso se entrega la hoja al siguiente participante. Este debe completar las ideas del anterior añadiendo otras 3 ideas más. Pero empezando su reflexión con el examen de las ideas del anterior. Naturalmente, puede insertar también ideas totalmente nuevas (en total sólo tres).

4. Se continúa así pasando las hojas de participante en participante hasta llegar al punto de origen. El proceso concluye cuando cada uno ha visto y utilizado como estímulo para su creatividad las cinco hojas de propuestas de sus colegas.

(El método puede realizarse con una cifra de cuatro a ocho personas, seis sería el número más favorable - También puede variarse el tiempo de elaboración, aunque se considere que cinco minutos es una buena media).

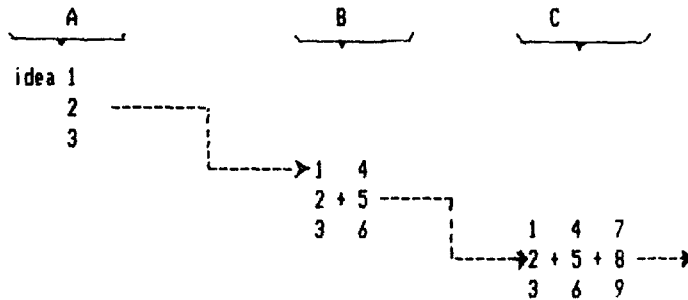
El método obliga a considerar las ideas de los otros; algo más problemático en las sesiones de tormenta de ideas en el método original.

Aumenta también la productividad del grupo: pueden conseguirse 108 ideas en unos 30 minutos: 6 formularios x ( 3 ideas originarias + 5 x 3 ideas añadidas).

La técnica de creatividad es aquí intuitiva: se apoya sólo en la espontaneidad, fantasía y capacidad de asociación.

También pueden usarse métodos analíticos como complemento.

Participantes:



(el gráfico visualiza cómo se van añadiendo ideas por B, C, etc. a las de A; lo mismo se hace con las de B, C, etc.)

**\* Metodo SIL o ISES (Systematische Integration von Lösungselementen: Integración sistemática de elementos de solución; en castellano: ISES)**

Se funda en la observación de que en muchas sesiones de brainstorming, las iniciativas y aportaciones de algunos participantes no son desarrollados, o sólo muy insuficientemente. Esto implica desperdiciar en gran parte el efecto del sinergismo posible en la conjunción de los esfuerzos del grupo, y volver a la falta de cooperación individualista. En realidad en muchos brainstorming sólo se llega a conceptos fragmentarios, no desarrollados.

Para facilitar el desarrollo de cooperación se recomienda:

a) Se convoca un grupo de 6 a 8 participantes para estudiar un problema, en general procedentes de distintas secciones y con diversas experiencias.

El participante con mayor competencia técnica sobre el problema a tratar asume la moderación del grupo.

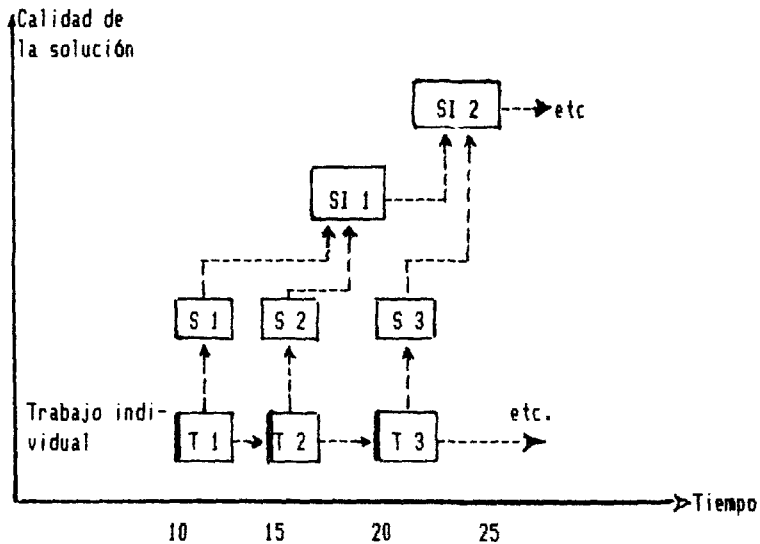
b) En una fase de unos 10 minutos de trabajo individual, cada participante elabora ahora una propuesta sobre el problema y la escribe en un borrador.

c) Uno de los participantes explica su propuesta, el moderador la resume en el portafolios o pizarra. Esta propuesta sirve de punto de partida para la discusión.

d) Otro de los participantes hace lo mismo, y el moderador la vuelve a presentar en la pizarra.

Ahora, el grupo intenta sacar de las dos soluciones los elementos más prometedores para una nueva solución integrada (SI), que se toma de nuevo punto de partida para la discusión.

e) Un tercer participante expone su propuesta a la que se relacionará de la misma forma con el resultado-síntesis de las dos anteriores etc.



(Presentación esquemática del desarrollo del método ISES)

Para evitar conflictos en este proceso deberían seguirse las reglas siguientes:

1) Se decide en común sobre qué elementos de dos propuestas diversas deben integrarse para formar una solución integrada del nivel siguiente.

2) Se postergarán o dejarán totalmente soluciones que no lleguen a la calidad de la solución integrada lograda en ese momento.

3) Se aceptará toda solución superior en todos sus aspectos a las soluciones integradas ya elaboradas.

4) El grupo debe disponer de un catálogo de claros criterios sobre objetivos y que sea aceptado por todos.

5) Si no puede llegarse a un acuerdo en cuestiones discutidas, el moderador debe tomar la decisión.

La intención de este tipo de desarrollo de ideas de otros es la misma del método 635 de Rohrbach.

## 7.3 ANALISIS MORFOLOGICO

### 7.3.1 Concepto y origen del método

Fue desarrollado por el Profesor de origen suizo Fritz Zwicky de la Universidad Técnica de California ("Discovery, Invention Research", Macmillan, New York 1969). Se le denomina también "investigación estructurada".

En este método se opera sobre los parámetros más importantes y sobre sus posibles variaciones. P.ej. en un producto: peso, dimensión, material, etc. Se ordenan los parámetros en una columna, a la que corresponden filas con las variaciones posibles (normalmente con distinto número para cada parámetro. Es decir, se construye un "espacio vectorial" (normalmente con dos dimensiones, pero a veces con tres) en el que habrá que encontrar el "vector solución" - la forma usual de representación de ese espacio es un casillero.

Esta representación espacial permite visualizar las posibles combinaciones entre los elementos del problema, o de la solución. El método consiste en ir combinando o ensamblando los elementos básicos para estudiar luego esas diferentes combinaciones.

Se logran rápidamente muchas variantes de combinación de los elementos. P.ej.: cinco columnas con cinco variables por columna originan un total de 3125 combinaciones posibles con cinco elementos por combinación.

Ejemplo: válvula de distribución. Sólo se trata de modificar materiales, sistemas de fabricación, tipos de manejo etc.

Tipo de válvula	Material	Método de fabricación	Manejo	Estanqueidad, junta de:
compuerta	latón	fundido	manual	cuero
esférica	acero	forjado	eléctrico	goma
aguja	cobre	prensado	hidráulico	fieltro
disco	aluminio	torneado	pneumático	metal
anillo	plástico	tensado	mecánico	papel

De acuerdo al casillero podría construirse la válvula con plástico, su fabricación sería con prensado, se accionaría neumáticamente, se conseguiría la necesaria estanqueidad

con una junta de goma, y así sucesivamente podrían irse estudiando luego las diversas alternativas de combinación de dichos elementos.

El sistema de matriz expuesto aquí para ese producto podría aplicarse a objetos de otro orden, a "software". Es interesante ver las posibles combinaciones para elaborar una novela o episodio policiaco en una serie de TV. Un guionista podría elaborar ahí una serie de posibles argumentos variando las posibles combinaciones.

Parámetros	Variables de los parámetros →						
Protagonista	Inspector	Dentista	Obispo	General	Astronauta	Cantante	Modista
Asesino	Mayordomo	Parroco	Soldado	Obrero	Empresario	Portero	Ganster
Victima	Abuelo	Cocinera	Monja	Fontanero	Chofer	Colegiala	Banquero
Lugar crimen	Iglesia	Taller	Autopista	Bar	Mercado	Puente	Ascensor
Motivo	Dinero	Celos	Locura	Mujeres	Juego	Fanatismo	Venganza
Arma	Pistola	Veneno	Martillo	Atropello	Rayos X	Bomba reloj.	Gas
Ocasión y circunstancias	Partido de tennis	Misa	Espiritismo	Desfile	Boda	Entierro	Curso Form.
etc. etc. ↓							

Se pueden trazar en este cuadro una serie de itinerarios que unan una casilla de cada fila con otra de la siguiente, y así sucesivamente. Naturalmente, de los miles de alternativas producidos sólo serían utilizables algunas de estas combinaciones.

### 7.3.2 La Sistemática del Análisis Morfológico

- 1) Se comienza por una descripción amplia y general del problema estudiado (p.ej. diseño de un nuevo automóvil)
- 2) Se determinan los parámetros considerados más relevantes (p.ej. en deliberación común con los representantes de Marketing, se decide estudiar cilindrada y potencia del motor, turbocompresor o no, antibloqueo electrónico de frenos, tipos de cambio con 5 o más marchas, tipos de chasis deportivo, utilitario con quinta puerta etc.)
- 3) Se elaboran listados de las variables posibles en estos parámetros.

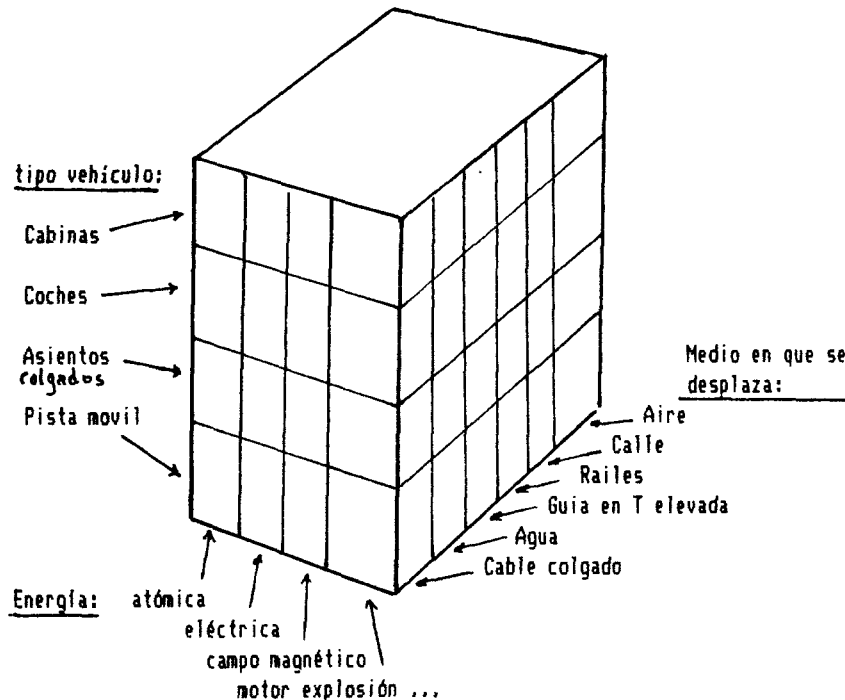
4) Se construye la matriz bi- o tridimensional con los parámetros como coordenadas (p.ej. en la novela policiaca anterior la tercera dimensión podría ser el marco temporal: actual, siglo XIX, Renacimiento etc.)

5) Se insertan las variables en el sistema de representación matricial.

6) Se investiga cada fila o celdilla de esta matriz buscando nuevas alternativas de posibles soluciones.

7) Proceso de discusión de dichas combinaciones alternativas.

Un caso de matriz cúbica sobre alternativas a medios de transporte podría referirse a tipos de vehículo o medio físico utilizado en desplazamiento, a sistemas o tipos de energía utilizados, al medio en que se mueve el sistema empleado. Se le describiría así:



Naturalmente, muchas combinaciones son inservibles, absurdas, pero siempre queda un elevado número de alternativas a examinar.

Un efecto secundario de esta busca es la obtención de una visión ordenada del problema. Al ir sorteando elementos, combinándolos etc. va madurando también la visión del problema.



### - La selección de parámetros

Mientras que en los métodos intuitivos, un profano en la temática estudiada puede aportar ideas realmente valiosas o estimuladoras para los técnicos, en un método analítico como el análisis morfológico, la calidad del resultado obtenido depende en gran parte del nivel de conocimientos específicos. Para ordenar según parámetros adecuados se requiere un conocimiento profundo de la materia.

La problemática de la selección de parámetros varía con el cambio de planteamientos, pero no existe regla alguna que permita conexionar de antemano dichos planteamientos y la selección de parámetros. En realidad, los campos de relevancia del sujeto que se enfrenta con el problema decidirán sobre dicha selección. Pero al menos es posible atender a determinados enfoques que podrían tenerse en cuenta para definir los parámetros:

- Análisis de funciones o procesos
- Exigencias planteadas por el sistema de objetivos
- Análisis de alternativas ya conocidas (deben insertarse en el casillero morfológico)

En los primeros intentos de trabajo morfológico se olvida frecuentemente la exigencia de INDEPENDENCIA ENTRE LOS PARAMETROS - esto perjudica la síntesis combinatoria de soluciones alternativas. En los principiantes existe la tentación de tomar como parámetros diversos lo que de suyo sólo serían magnitudes derivadas de otros: p.ej. en un estudio sobre tornillos se toman longitud, diámetro o material (parámetros independientes) y precio (magnitud derivada). En la morfología de la población no puede tomarse "edad" como parámetro independiente del estado civil, pues existe una correlación: sería absurda la combinación: niño de cuatro años - viudo.

También debe examinarse si los parámetros aportan ELEMENTOS ESENCIALES (parámetros constitutivos) a la solución del problema, o si sólo suponen aspectos estructurales secundarios. En general debe procurarse reducir el número de parámetros, concentrarse en los esenciales.

Suele ser útil comenzar con una larga lista de posibles parámetros, luego se examina si realmente son independientes o no entre ellos o si aportan algo esencial o secundario.

Para elaborar casilleros morfológicos, en esta fase de preparación de parámetros suele ser preferible el pequeño grupo de los expertos (2 ó 3) al grupo usual.

Por lo demás, la preparación del casillero con el listado de parámetros exige tiempo, y la matriz va siendo perfeccionada poco a poco. Tiene ésto la ventaja de que el útil creado seguirá siendo válido incluso para otros análisis posteriores.

### 7.3.4 El proceso de solución de problemas

#### \* Aplicación para la busca de ideas nuevas

##### a) Detección de problemas:

Frecuentemente, en la solución de problemas, es conveniente examinar el transfondo donde se han presentado:

- ¿Quién lo ha detectado?
- ¿Cómo se ha manifestado?
- ¿Por qué se advierte ahora y no antes?
- ¿Quién es el afectado?
- ¿Quién lo describe?
- ¿Quién es el especialista para estos problemas?
- ¿Se trata de resolver un problema propio o ajeno?

##### b) Cuestiones sobre el problema:

En un equipo de solución de problemas pueden plantearse problemas de comprensión, como:

- ¿Qué otros puntos deben examinarse?
- ¿Se ha comprendido ya en qué consiste el problema?
- ¿Cómo percibo el problema?
- ¿Cómo se me plantea el problema?
- ¿Cómo formulo el problema?

Es esencial determinar de la mejor manera que sea posible los términos en que se plantea, el marco o contexto etc.

En el equipo de solución de problemas debe buscarse una "formulación propia" del problema. Los colaboradores deben hacerlo suyo.

Puede convenir aquí dibujar, representar gráficamente un esquema con los términos del problema, y luego pasar al sistema morfológico.

En general las personas de inclinación creativa - y los niños cuando la escuela no ha asesinado aún su capacidad de creatividad - tienden a representar gráficamente el problema.

El educado analíticamente intentará elaborar su matriz morfológica.

Si un jefe "encarga" una actividad de busca de ideas a un equipo, puede plantear dicha tarea utilizando la matriz morfológica.

Con ello precisará su tarea, diferenciará condicionamientos, aclarará limitaciones y restricciones a tener en cuenta, mostrará o limitará el gasto de tiempo y costes y suministrará un cierto nivel de información.

Los elementos del problema pueden articularse (de forma similar a lo que se realiza con las matrices Delta) en:

- Necesidades constatadas
- Factores condicionantes no modificables
- Recursos disponibles
- Elementos variables (aunque suponga esfuerzo su alteración) etc.

El método de matrices Delta puede considerarse aquí como un interesante complemento o desarrollo de la matriz morfológica, pues permite determinar las incidencias entre dichos elementos (necesidades, condicionantes, recursos, variables modificables).

El ejercicio inicial de ordenación de elementos en matrices permite lograr un cierto nivel de abstracción (se pueden ir detectando p.ej. "funciones" en lugar de "cosas"). La ABSTRACCION es quizá el factor que más abre el pensamiento a otras alternativas, lo que más libera de aferrarse a formulaciones concretas del problema. En cierto sentido puede decirse que sólo si logramos cierto nivel de abstracción del problema podremos liberarnos de dicho problema en un grado suficiente como para poder - distanciados de la preocupación directa - llegar a percibir un horizonte más amplio en que aparezcan nuevas posibilidades de solución. Cuando se critica a un equipo de solución de problemas por haberse alejado del suelo de los duros hechos, se pierde de vista que es precisamente tal vuelo lo que permitirá desarrollar creativamente una solución.

En esta fase de busca de ideas es necesario, como en todos los otros métodos de creatividad, una total libertad de expresión para todos los miembros de un equipo. No sólo no se permiten críticas a las personas, sino que debe evitarse en lo posible toda manifestación negativa ante formulaciones de alternativas.

#### \* Ordenación de las ideas obtenidas

Como en el brainstorming, también las alternativas deducidas de la matriz morfológica deben ser ordenadas.

Puede realizarse primero un proceso de filtrado global, aproximado, p.ej. atendiendo a precios muy elevados que se descartan ya, a imposibilidades de realización con maquinaria disponible etc.

Las alternativas de combinación pueden irse clasificando también según el predominio de uno u otro de los parámetros.

Si se tratara de elaborar un calendario-agenda de bolsillo podrían definirse ciertas como parámetros fundamentales:

- Conservación de informaciones interesantes
- Recuperación de informaciones anotadas
- Posibilitar cierta publicidad del que regala las agendas
- Dar cierta imagen de prestigio al poseedor de la agenda

En el equipo se buscan ahora ideas sobre cada una de estas funciones, abstrayendo ya de que se realicen o no en una agenda. Se trabaja a un nivel de abstracción superior.

- Conservación de informaciones:

Hoja de papel	video
cabeza	ordenador
cinta magnética	banco de datos
film	documento identidad
disco duro ordenador	contrato
tarjeta perforada	informe oficial
agendas	diario de visitantes
cuaderno direcciones	etc.
gufa de teléfonos	
pizarra	

- Recuperación, reproducción de informaciones:

Calendario de bolsillo	calendario de pared
oficina de viajes	prospecto
pañó de limpieza	catálogo
libro de historia	maestro
diccionario	jefe
cassette	lenguaje
film	banco de datos
periódico	TV
tarjeta postal	fichero
pizarra	libro direcciones
carta	indicador de calles
gufa telefónica	....
etc.	

Al tratarse de reproducir informaciones sobre el "tiempo" se piensa en:

- calendario de bolsillo
- calendario en paños de cocina
- periódico
- revista ilustrada
- información en TV
- tableros de información en aeropuertos o estaciones
- reloj
- etc.

En otra línea, el equipo busca los parámetros en que podrían ordenarse las ideas:

- tipo de cubierta
- contenido, funciones suplementarias
- material
- forma y tamaño
- tipo de elaboración
- color
- finalidad

Ahora se trataría de ordenar las ideas de los listados de funciones en referencia a dichos parámetros. Un equipo puede quedarse en meras modificaciones de la "cosa" actualmente

vendida, otro puede llegar realmente a saltar a un nivel superior.

En el primero puede que se piense en incorporar un pequeño reloj digital, o un medidor de frecuencia del pulso del usuario, quizá en cambiar la cubierta de plástico por otra de goma etc.

El equipo más creativo ha planteado la cuestión de otra forma:

Ha pensado p.ej. en los distintos Medios que cumplen la misma función de reproducir informaciones:

materialmente: de forma acústica : cinta magnetofónica  
 de forma visual : con diapositivas  
 de forma audiovisual: con film

personalmente: acusticamente : con un anunciador telefónico (hombre)  
 visualmente: con un policía de tráfico  
 audiovisualmente: en TV, con un juez de arbitraje ...

Aquí la agenda de bolsillo es sólo una de las muchas variantes con que pueden cumplirse las funciones de almacenamiento y reencuentro de informaciones, o de obtener un cierto efecto de imagen etc.

En la matriz empleada se ponen como parámetros las funciones o campos de problemas.

Campos de problemas	propuestas de solución →							
Reproducir informaciones	visualmente (materialm.)	Agenda	Cinta magn.	Catalogo	Periodico	Film	Carta	Diccionario
	acusticamente	Represen- tante	Portero	Padres	Guia museo	Jefe	Policia	
Conservar informaciones	visualmente	Agenda	Docum. identid.	Contrato	Libro	Film	Diario	Papel
	acusticamente	Magnetof.	Cabeza	Dictafono	Cassette	Disco	Contestador automatico	
Posibilitar publicidad	Imprenta	Agenda	Prospecto	Anuncio	Folleto	Anuncio neon	etc.	
	Articulos	Mechero	Boligrafo	Caja cerillas	Camisa	Pullover	etc.	
	Medios	Radio	TV	Globo	Columna	Anuncio public. neon	Feria inter. deportivo	Anuncio
Efecto imagen	Material	Auto	Regalo	Distintivo				
	↓	Ideal	Alabanza	Honra	Condecoración	Título	...	

### \* Soluciones - No sólo ideas:

El análisis morfológico, en cuanto tal, sólo da ideas, combinaciones de elementos que sirven para elaborar alternativas. Ideas y Soluciones no son lo mismo. El análisis morfológico debe pues emplearse dentro de un proceso en que puedan valorarse las ideas, p.ej. en el análisis del valor o del valor útil.

Es aconsejable, como se hace también en el Grupo Nominal, dejar primero a cada individuo la posibilidad de realizar su selección de soluciones. Luego podrá pasarse al estudio en equipo.

Pero tanto individualmente, como colectivamente, deberán tenerse en cuenta "criterios" de evaluación, quizá ponderados según el sistema de "scoring" del análisis del valor útil.

En el caso de la agenda podría tratarse de criterios como:

- Efecto publicitario
- Grupo de destinatarios
- Efecto de imagen en el usuario
- Utilidad directa
- Costes
- Originalidad
- Medio de difusión etc.

En el equipo se intentará disminuir en lo posible el coste del calendario empleado como instrumento de publicidad de una casa de seguros - conservando algunas de las funciones descritas; o sustituir dicha agenda por otro artículo publicitario de nivel de costo similar pero de mayor efecto por su originalidad: un bolígrafo con reloj digital.

### 7.4 Análisis morfológico secuencial

Se trata de una modificación del método del casillero morfológico en que se utilizan elementos de la estrategia "Concentración sobre la función principal".

El problema de la aplicación del método morfológico suele presentarse al buscar y seleccionar los parámetros, no al buscar variantes dentro de cada parámetro. Pero esta selección de los parámetros prejuzga ya esencialmente los resultados futuros. En realidad el método del casillero es más un instrumento de ordenación de alternativas que un mecanismo de producción de soluciones.

Para corregir los defectos que se presentan en la selección de parámetros se puede emplear el análisis secuencial morfológico que se basa en las siguientes reflexiones:

a) Debe lograrse una mayor seguridad en el problema de solución de problemas garantizando que las soluciones vengan representadas por los parámetros en armonía con los objetivos.

b) Lo propiamente nuevo de una solución puede consistir en una mera reorganización de pocos elementos, pero esenciales. Son éstos los que deben reconocerse.

c) Dada la inmensa cantidad de alternativas producibles debe desarrollarse un buen método de identificación de alternativas.

El método secuencial quiere cumplir las siguientes exigencias centrándose en parámetros más importantes, en una forma similar a lo que se hace en el método de Pareto/ABC:

a) Conseguir un perfil de relevancias - en referencia con el problema tratado - de los parámetros potenciales.

b) Las características fundamentales de los núcleos esenciales de soluciones deben ponerse de relieve con el objetivo de:

c) Trasladar a una fase inicial (con costes menores) las decisiones básicas entre diversas alternativas.

En el método secuencial se deben seguir las siguientes fases:

Se presentan a base de un ejemplo muy sencillo (una familia de cuatro personas quiere comprarse un auto, deben plantearse las posibilidades de compra y llegarse a una selección racional).

I. Análisis y definición del problema. Determinación de los parámetros constituyentes del sistema de solución.

Parámetros: P1 = Tipo de auto  
 P2 = Categoría y equipamiento  
 P3 = Potencia del motor  
 P4 = Estado del vehículo (edad)  
 P5 = Modo de propulsión: tracción delantera

II. Desde el sistema de objetivos específicos para este problema se derivan los criterios de valoración que deberán emplearse luego para evaluar la calidad de las posibles soluciones.

Criterios: Espacio interior  
 Imagen dada por el auto  
 Costes de mantenimiento

III. Se ponderan los criterios de valoración según su importancia relativa respecto al sistema de objetivos.

Los criterios tienen distinto peso en referencia a los objetivos:

K1 = oferta de espacio      g1 = 0,5  
 K2 = imagen                    g2 = 0,8  
 K3 = costes mantenimiento   g3 = 1,0

IV. Análisis y determinación cuantitativa de la relación entre los elementos de solución determinados por los parámetros y los criterios de valoración. Aquí debe examinarse la medida en que un parámetro se encuentra en correlación con la calidad total de la solución final. Es decir, se "ponen notas" a los parámetros según su grado de cumplimiento de dichos criterios.

(Tanto la relación entre parámetros y criterios se aconseja dar medidas desde cero a uno)

Correlación de parámetros y criterios:

Parametros en correlación con:	oferta espacio	imagen	costes mantenim.
	K1 = 0,5	K2 = 0,8	K3 = 1,0
Tipo (P1)	0,9	0,2	0,1
Clase (P2) Equipamiento	0,4	0,7	0,0
Potencia(P3)	0,2	0,6	0,8
Estado (P4)	0,0	0,9	0,6
Propulsion(P5)	0,2	0,1	0,0

(Estas correlaciones deben apoyarse en datos técnicos)

V. Formación de los productos de los pesos de los criterios de valoración por el factor de influjo del parámetro sobre la calidad de las soluciones para todos los criterios.

La matriz anterior, realizando las multiplicaciones por los pesos de los criterios da el siguiente cuadro:

Valor P1 =  $0,9 \times 0,5 + 0,2 \times 0,8 + 0,1 \times 1,0 = 0,71$   
 Valor P2 =  $0,4 \times 0,5 + 0,7 \times 0,8 + 0,0 \times 1,0 = 0,76$   
 Valor P3 =  $0,2 \times 0,5 + 0,6 \times 0,8 + 0,8 \times 1,0 = 1,38$   
 Valor P4 =  $0,0 \times 0,5 + 0,9 \times 0,8 + 0,6 \times 1,0 = 1,32$   
 Valor P5 =  $0,2 \times 0,5 + 0,1 \times 0,8 + 0,0 \times 1,0 = 0,18$

VI. Suma de los valores-producto y formación de una sucesión según rango logrado para los parámetros.

El rango de importancia de valor de los parámetros es:

1. Potencia del motor (P3) (1,38)
2. Estado(edad) (P4) (1,32)
3. Equipamiento (P2) (0,72)
4. Tipo (P1) (0,71)
5. Propulsión (P5) (0,18)



VII. Búsqueda de variaciones de los dos parámetros más importantes; ordenación en el casillero morfológico.

VIII. Determinación de las combinaciones óptimas de variaciones para los dos parámetros fundamentales utilizando los criterios de evaluación relevantes. De esas combinaciones surgirán los núcleos de las soluciones a desarrollar.

IX. Integración sucesiva de los parámetros que siguen en importancia a los ya estudiados.

Después de haber determinado como parámetros principales la potencia del motor y estado del vehículo, se buscan ahora las variaciones en una primera aproximación:

Parámetros:	Variaciones:				
Motor	< 25 PS	25-50 PS	51-75 PS	76-100 PS	>100 PS
Estado	nuevo	coche de exhibición	un año	usado	
Equipam.	estándar	exportac.	de lujo		
Tipo	limousine	coupe	cabrio	utilitario (5 puertas)	
Propulsión tracción	Motor y tracción trasera	motor del, tracción atrás	motor atrás tracción delantera	motor del, tracción delantera	

En un primer paso se estudian sólo los dos primeros parámetros.

Se prefiere un coche de 76 a 100 PS pero rebajado por haber usado por el distribuidor para exhibición ante clientes.

En el segundo paso se busca el equipamiento/imagen y se prefiere una versión de lujo.

En el tercero se decide sobre el tipo: una limousine.

Respecto al poco valor dado al parámetro "forma de propulsión" queda abierto si se tomará un motor trasero etc.

## 8. LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL ANALISIS DE VALOR

### 8.1 Razones y condiciones para el trabajo en equipo en AV

#### 8.1.1 Necesidad de coordinar esfuerzos

La articulación de una empresa se orienta normalmente a delimitar responsabilidades en los distintos sectores en que se han agrupado tareas después de una racional división del trabajo. Pero esta división (la más usual es la funcional, en ventas, desarrollo, producción, compras, finanzas y personal) implica el riesgo de que cada departamento sólo capte los problemas de su campo directo de acción.

En el AV es necesario conseguir la realización de las funciones de un objeto al menor coste. Ahora bien, el desarrollo de una función rara vez será asunto de un único departamento o sección. Para el examen y mejora de los elementos funcionales y de sus costes, será pues necesaria la participación coordinada de todas las áreas implicadas en la realización las funciones. Es decir: es necesario integrar en el AV a personas que representen los distintos departamentos. Estos representantes se mantendrán además en permanente contacto con sus áreas de origen, e incluso formarán en ellas subequipos para examinar determinadas cuestiones que puedan surgir en el curso del análisis.

Un equipo compuesto por personas de distintos departamentos o sectores sólo podrá funcionar si los responsables y expertos de esos departamentos aprueban de corazón el proyecto.

Al aprobar los jefes de los distintos departamentos el proyecto AV manifiestan su interés por ese trabajo y se comprometen a suministrar al equipo toda la información necesaria para el trabajo en equipo.

Lo esencial es que el equipo trabaje integrando todos los puntos de vista de las distintas secciones.

### 8.1.2 Mejora de capacidad de análisis y de creatividad en el trabajo en equipo.

Se ha demostrado en numerosos experimentos, que el resultado de la labor en equipo supera a los resultados que lograrían por separado los miembros del grupo. Este efecto de sinergismo es el que se utiliza en el equipo de AV de una forma consecuente y sistematizada. Por otra parte, el AV se realiza en equipos con cierto carácter elitista. Lo mismo que en el trabajo en "proyectos" se procura agrupar en la actividad del AV a personas destacadas por su capacidad. El necesario nivel de cooperación y mútua influencia en estos grupos pequeños potencia capacidades antes latentes. Por así decirlo se crean "momentos estelares" de creatividad en la vida de la empresa.

En una atmósfera de libertad y confianza mejora claramente el intercambio de ideas, la comunicación entre los miembros del grupo. Así se produce un efecto de mutua fecundación a nivel mental mejorando significativamente la capacidad creadora de los participantes. Posteriormente, en la fase de evaluación crítica, es también posible sopesar en común, sin prejuicios mútuos, las ideas sobre alternativas generadas antes.

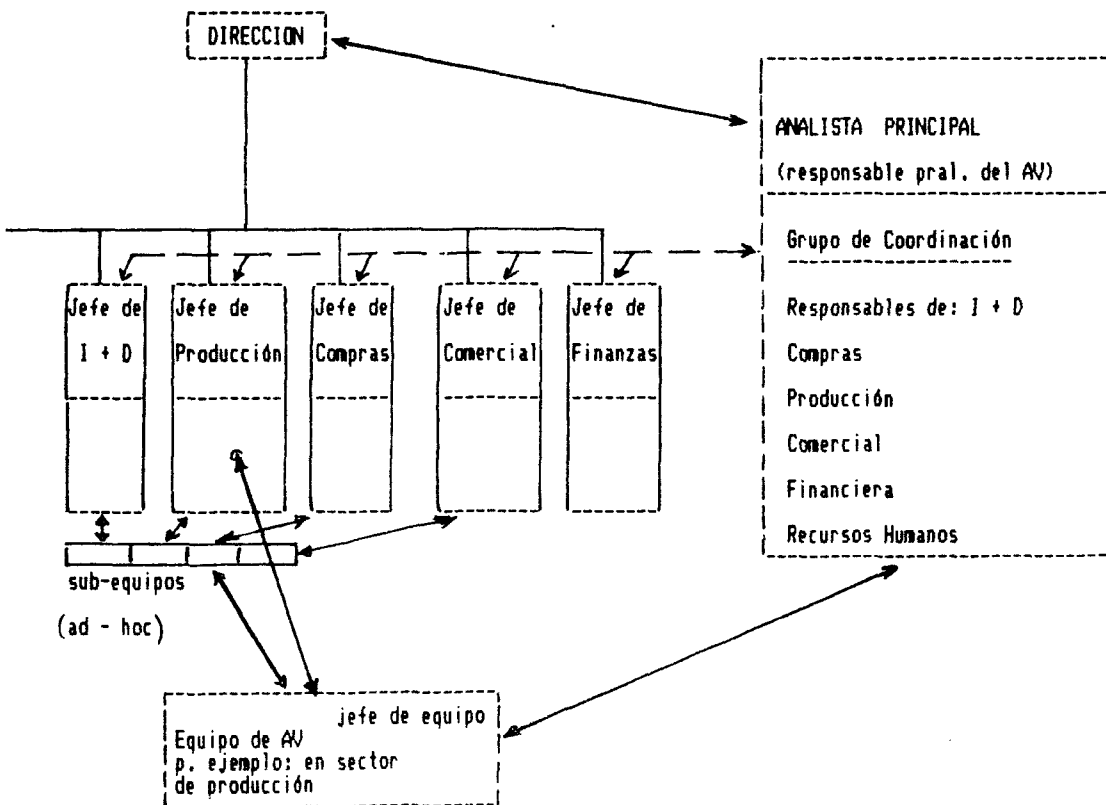
En referencia a la dimensión de novedad o innovación implicada en el AV, es sobre todo especialmente importante este apoyo mútuo en el grupo. Los frenos internos emocionales, p.ej. la angustia ante el peligro de "equivocarse", o de "aparecer como ignorante o incompetente" ante los demás, son elementos negativos que el equipo integrado puede ayudar a superar.

## 8.2 Organización del trabajo en equipo de AV

### 8.2.1 Organigrama marco

Una adecuada organización del AV es condición absolutamente necesaria para el éxito de su trabajo. Esto quiere decir, que la forma de organizarse responda realmente a las estructuras y condicionamientos existentes, y - no en último lugar - que se oriente según las necesidades y posibilidades económicas de la empresa u organización en que se realiza el AV. Evidentemente, la organización del AV viene determinada tanto por la importancia del objeto de análisis como por la magnitud de la organización en que se efectúa. Es preciso, sin embargo llegar a definir claramente las competencias y tareas a desarrollar.

Como ejemplo - al nivel más complejo - de organigrama de AV puede valer el visibilizado en la figura:



### 8.2.2 Apoyo jerárquico

En primer lugar se necesita un apoyo incondicional de la Dirección. Sus responsables deben estar familiarizados con la materia que se va a analizar, deben conocer el Valor, pero también las dificultades que aportará el AV.

No basta cumplir el ritual externo de reuniones, formulación de objetivos, levantar actas etc. Sin el apoyo sincero e incondicional de arriba, el equipo de técnicos de AV no podrá lograr casi nada. O se perderá tanto tiempo en dilaciones de permisos para actuar, o en la recopilación de informaciones necesarias, que al final el AV habrá costado más que lo que aporta.

### 8.2.3 Elegir un Analista-Responsable del proceso de AV y los jefes de equipo de análisis

Debe elegirse un responsable tanto sobre el grupo de coordinación como sobre los distintos analistas dedicados a los diversos proyectos de análisis y que se encargue de coordinarlos - quizá delegando sobre un facilitador o coordinador intermedio cuando se trata de demasiados proyectos de análisis. Además decidir sobre la aplicación de la metodología a seguir y supervisar (o dirigir y realizar él mismo una parte) la formación del personal del equipo.

Este analista será también el jefe, en el estilo de un jefe de proyecto, del grupo de coordinación o comité de seguimiento del AV.

El analista responsable debe asumir por tanto un puesto relativamente alto - en función de staff - y debe subordinarse sin más intermediarios a la Dirección.

Por otra parte, si existen diversos objetos de AV, será preciso designar jefes o responsables de los equipos que se dediquen a su desarrollo siguiendo normas similares a las expuestas para el responsable principal.

#### 8.2.4 Grupo de coordinación o Equipo Guía

Este equipo debe tener carácter interdisciplinar e interdepartamental. Actúa al nivel de "management" - a diferencia de los equipos operativos de análisis situados a niveles dispositivo/administrativo o de operación directa. Sus tareas y responsabilidades son:

1. Supervisar todo el programa.
2. Coordinar el programa.
3. Tomar las últimas decisiones sobre la selección de objetos y proyectos de análisis así como formular objetivos de trabajos a desarrollar.
4. Decidir sobre orden secuencial de proyectos de análisis de valor de acuerdo a su importancia y apremio.
5. Seleccionar el equipo de realización del análisis y el portavoz del equipo. Asimismo decidirá sobre los tiempos en que los miembros del equipo de análisis podrán quedar descargados de otras tareas para la ejecución del AV.
6. Determinar fechas y plazos del estudio de AV, comienzo del trabajo, etapas, conclusión, eventual interrupción de los trabajos.
7. Para no retrasar decisiones, caso de ausentarse un miembro del Equipo Guía, deberá ser reemplazado por otra persona con iguales competencias.
8. Cada miembro del Equipo Guía es reponsable de la aportación de las necesarias informaciones, documentos y personal de su campo de acción. Suele ser útil el nombramiento de un colaborador de su área propia como "coordinador" de dicha área (dedicación en tiempo parcial).
9. El jefe o analista principal del AV, en cuanto presidente del comité o Equipo Guía, es responsable de la coordinación entre su comité y los trabajos de todos los equipos de análisis. Asimismo es incumbencia suya la supervisión y gestión de todas las tareas de comunicación (entre equipos, o en documentaciones a preparar y transferir etc.).

10. El Analista y el Equipo Guía deberán iniciar un diseño de las Funciones pedidas al objeto de análisis.

11. Deben realizar una ponderación inicial de los objetivos, criterios y funciones tanto del objeto analizado como del conjunto del proyecto.

12. Dicha ponderación debe ejecutarse en relación a la planificación estratégica de la organización, a los objetivos generales.

#### **8.2.5 Tareas propias del Analista responsable del AV y del Portavoz del equipo operativo (cf. punto 8.2.6 )**

- Organizar, preparar sesiones.
- Aclarar y explicar objetivos, pasos del trabajo y resultados.
- Asegurar que se trabaja sistemática y metódicamente.
- Delegar tareas a otros miembros del equipo.
- Supervisar (contacto directo con su portavoz o presencia en el equipo operativo) el trabajo de análisis.
- Buscar y preparar especialistas.
- Proteger hacia el exterior a los equipos.
- Cuidar de mejorar la capacidad de trabajo en equipo de todos.
- Detectar y resolver conflictos de grupos.

#### **8.2.6 Equipo operativo de análisis**

En este equipo, que desarrolla el trabajo en detalle, es necesario que estén presentes representantes de las áreas implicadas en el objeto analizado.

Estas personas dispondrán del tiempo necesario para la ejecución de sus tareas de recogida de informaciones, reuniones de trabajo y posterior elaboración de ideas etc. adquiridas tanto en las reuniones del equipo como en sus contactos con el resto de los colaboradores.

El equipo de análisis no debe superar nunca un número de personas de 6 a 9 - exactamente como se aconseja para los Círculos de Calidad.

Es conveniente que el mismo equipo, o el Analista jefe, designe un portavoz para moderar y organizar el trabajo del grupo. En dicha labor de moderación, el portavoz deberá dejar incluso la moderación a otros expertos, cuando el tema lo requiera.

Las tareas del equipo son:

- planificar su propio trabajo, ayudándose p.ejemplo con un PERT,
- recoger informaciones en su propia área de trabajo,
- analizarlas y discutir las en referencia a las funciones descritas globalmente por el Comité Guía,
- realizar el examen crítico de cumplimiento de funciones por los elementos del objeto en cuestión, constatar posibles desviaciones entre reparto de pesos entre funciones ideales y reparto de costes en la forma de cumplirse funciones por los elementos reales,
- definir criterios de decisión, en referencia a los cuales se evaluarán las alternativas de solución,
- desarrollar alternativas (utilizando metodología de creatividad y solución de problemas),
- evaluar alternativas y decidir sobre las más apropiadas,
- presentación de los resultados al Equipo Guía.

#### 8.2.7 Trabajos individuales - o de los equipos ad-hoc

Según la magnitud del proyecto, los miembros del equipo operativo podrán realizar ellos mismos los necesarios trabajos o constituir otros subgrupos, por áreas, incluso con rotación de personal (para ir recogiendo información y discutiendo puntos más especializados) en sus respectivas zonas de trabajo.

Entre estas tareas figuran:



- Obtener informaciones sobre cantidades, ciclo de vida, etc. del objeto en cuestión.
- Cálculo integral de costes : de componentes, materias a elaborar, tiempos requeridos, comercialización, tareas administrativas etc. (objetivo debe ser aquí llegar a determinar claramente el margen de cubrimiento de costes).
- Informaciones sobre objetos similares en la competencia.
- Diseños o anteproyectos para las ideas generadas en el equipo.
- Informaciones de los proveedores.
- Experimentos y tests.
- Contacto directo con los usuarios (distribuidores, etc.).
- etc.

### **8.3 Exigencias de tipo profesional y humano a los participantes en el AV**

Es claro, que no todas las personas cooperan en la misma forma y que debe seleccionarse a las personas más adecuadas para un trabajo en equipo. Pero también ese mismo trabajo es un instrumento educativo y formativo que genera disposición a trabajar cooperativamente.

En general, debe tenerse cuidado con personas cuya inseguridad interna se compense en agresividad, pedantería, espíritu derrotista, cerrazón o dogmatismo (recordar la distinción entre Open y Closed Mind).

Es decisivo para el éxito del AV el nivel de cooperación entre el Comité Guía, el equipo operativo y los departamentos o subequipos de análisis.

### **8.4 Cualidades deseadas en el Analista responsable del AV**

Su función esencial es la de ser impulsor, promotor, y al mismo tiempo coordinador. Esto exige en él incluso un nivel más elevado en cualidades humanas que técnicas, pero ambas son imprescindibles.

En concreto, el analista debe poseer:

- Capacidad de contacto y comunicación.
- Equilibrio psíquico y resistencia al estrés.
- Capacidad crítica activa y pasiva (aguantar críticas).
- Apertura a otros enfoques e ideas (no dogmatismo).
- Actitud positiva frente a lo nuevo, los cambios y lo desconocido.
- Capacidad de empatía para comprender y acercarse también emocionalmente a los otros.
- Capacidad de entusiasmar y motivar a otros.
- Sencillez, seguridad en sí, no avasallar jamás.

A nivel de metodología de trabajo debe dominar diversos métodos y técnicas:

- Sistemática del AV.
- Técnica de Reuniones.
- Técnicas de Solución de Problemas y Creatividad.
- Capacidad para redactar informes.
- Planificación de plazos y seguimiento de trabajos.
- Planificación y control de tareas.
- Conocimiento sobre medios de organización.
- Conocimientos sobre estructura y dinámica de grupos.

### **8.5 Factores influyentes sobre decisiones organizatorias en el AV**

#### **\* Estrategia de la empresa:**

Se considera totalmente necesario que la empresa posea una planificación estratégica a largo o medio plazo.

Se deben tener en cuenta: la posición actual en el mercado y la futura (p.ejemplo en un esquema de portfolio donde se indiquen puntos fuertes de la empresa y atractivo del mercado. Además deben conocerse diversos ratios sobre productividad propia y de la competencia, rentabilidad, Know-how etc. Debe haberse definido el posible ciclo de vida del producto y conocerse las curvas de cash-flow previsible.

**\* Estructura de la empresa:**

Influyen claramente la dimensión (permitirá o no crear un departamento propio de AV, dedicar más o menos personas a diversos proyectos etc.), número de plantas de producción o centros de servicio etc., así como si la empresa está organizada según funciones, productos, etc. Es necesario planificar el AV y su desarrollo (cf. abajo cap. 9) de manera que se pueda conservar la necesaria flexibilidad ante los muy probables cambios organizatorios.

Para un holding o grupo de empresas puede crearse un organismo central de AV que coordine las actividades de análisis en las empresas miembro, que se diferenciaría en un puesto central de decisión y en un departamento con instructores, analistas, proceso de datos de análisis etc.

Evidentemente, en la realización del AV puede detectarse - o corroborarse una impresión anterior - una estructura realmente inadecuada, con pirámides de mando disfuncionales ("personigramas") etc. En tal caso debería iniciarse el AV aplicado a la misma organización. Y esto exigiría un proceso de auténtico "cambio organizacional" del sistema.

**\* Comportamiento del "management":**

Dado que el AV es un método de optimación, en principio todo miembro del Management estará en favor de su promoción. Pero en cada caso concreto pueden surgir, por diversos intereses personales, dificultades que deben gestionarse para no garantizar el resultado buscado. El factor motivacional decisivo a este respecto será el grado de conocimiento del AV y las propias experiencias con él. Pero a veces el mismo proceso desvelará que el "estilo" de dirección practicado es inadecuado y que debe reformarse (p.ejemplo cuando predomina una "cultura" de la improvisación, o cuando se subordinan a intereses muy individuales los intereses globales del sistema).

\* Integración de procesos de innovación en la estrategia de empresa:

El AV debe aplicarse ya en las primeras fases de surgimiento de un producto. Recientemente, la tendencia hacia una concepción estratégica y de orientación al mercado, tal como se manifiesta en la metodología de las "Unidades Estratégicas de Negocio", impone un trabajo de intensificación de los departamentos especializados. Los expertos se concentran en sus tareas, mientras que una serie de actividades dispositivas son realizadas con ayudas informáticas. El objetivo es conseguir mayor flexibilidad y adaptabilidad al entorno (legal, mercado, proveedores) así como ante las propias magnitudes relevantes (personal, perturbaciones, etc.). El AV puede combinarse ahí desde los puestos dispositivo/administrativos para planificar plazos concretos de desarrollo al mismo tiempo que se incrementa la base informacional y documental para los distintos proyectos.

## 9. LA INTRODUCCION DEL ANALISIS DE VALOR

### 9.1 Introducción gradual del AV en una empresa

El AV puede, y en muchos casos debe, realizarse no de forma puntual, sino en el marco de un plan global de racionalización de la empresa. En empresas medias o mayores quizá sea aconsejable introducir paulatinamente un departamento de AV, tal como se practica ya en Japón. En todo caso debe planificarse su introducción.

Es preciso en primer lugar realizar una planificación global del proceso. En este plan se determinarán competencias y plazos de tiempo para la ejecución de los distintos pasos.

Puede ayudar un esquema como el siguiente:

Competencia de:	Año --- Meses:						Año ----								
	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Febr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Dirección (Dir)	x (aprobación AV, decisión objetivo general, nombra Grupo Coordinación)														
Dpt. Organiz. y Dir.	xxxxxx (organiza estructura proyecto, coordinación puestos)														
+ Grupo Coordinador	xxxxxxx (directrices, plan de personal, plan de empleo de recursos)														
Analista (Jefe de AV)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx (creación equipo(s) de AV, y grupos de apoyo en departamentos + Formación de participantes)														
+ Personal															
Analista + Personal	xxxxxxx						(se descentralizan tareas de AV según departamentos en distintos grupos, con distintos analistas subordinados al analista jefe)								
+ Departamentos	xxxxxxx						(Continda la Formación de participantes)								
Analista + Equipo AV central + Grupos apoyo en Dptos. + Personal	( Empleo de personal en desarrollo del AV)														
Analista + Grupo de Coordinación + Personal	xxxx (Designan Maestro AV) xxxxxxxxxxxxx (supervisión formación) xxxxxxxxxxxxx.... ( Supervisión proceso ) xxx...xxx.... (preparan, supervisan documentación formación etc.)														
Analista + Grupo de Coordinación + Dirección	xxxx Determinan objetivos del AV xxx .... xxx .... xxx .... xxx ... examen, aprobar pasos parciales (examen, aprobación final) xxxxx														

Dado que la introducción de un AV implica una serie de actividades muy diversas, costes elevados, y - no en último lugar - provoca cambios incluso en la "cultura" de la empresa, es preciso planificar también la inserción del AV en un marco más amplio. Recursos Humanos podrá asesorar sobre esta inserción p.ejemplo en un proceso de "cambio del sistema organizatorio" (Organizational Development).

Hay que esbozar un plan de pasos introductorios que permita chequear si se reparten adecuadamente las competencias y tareas. VDI (Asociación de Ingenieros Alemanes) recomienda los siguientes pasos introductorios al AV - apuntando qué puestos son competentes para su ejecución:

Pasos:		Dirección empresa	Consultor	Jefes Proyec.	Miembros equipos	Dptos. afectados
Impulso inicial a preparar Proy.	Definir problemas	x				
	Elegir consultora	x				
	Encargo oficial de realización	x				
Planificar la Preparación	Elegir Grupo Coordinación	x				
	.. Jefe de AV	x				
	Seleccionar Proyecto Piloto		x	x		
	Planif. fechas introducción	x	x	x		
	Elegir miembros equipos			x		x
Formación	de los miembros de equipos		x		x	
	de miembros de Management	x	x			x
Proyectos piloto	Definir 'objetivos' proy.piloto	x	x	x		x
	elaboración proy.piloto		x		x	
	presentar propuestas/soluciones		x		x	x
	presentar resultados proyectos	x	x	x		
Preparar decisiones en introducción de AV	Planific. personal en introduc.		(x)	x		x
	Cálculo económico de la introd.		x	x		x
	Plan fechas de introd.		x	x		x
	Estudio alternativas organizac.		x	x		x
	Presentación estrategia introd.	x	x	x		
	Decisión sobre introducción	x				

## 9.2. Formación y entrenamiento - Perfeccionamiento de preparación en los participantes

Para que un AV funcione es imprescindible una buena formación de los participantes y un esfuerzo continuado para ir mejorando su capacidad de análisis y de creatividad en la generación de alternativas.

Se puede organizar esta formación en un seminario Base (con contenidos similares a los de este trabajo), un seminario de aplicación o especialización en un determinado campo (por ejemplo: Análisis de Costes Fijos o Comunes), y seminarios de ampliación y profundización en distintos aspectos parciales (p.ejemplo: sobre Diseño Industrial). Es importante que también las personas encargadas de la supervisión general (Grupo de Coordinación) se hayan familiarizado con el trabajo de AV.

La parte teórica en el seminario básico se complementará luego durante la introducción del proyecto de AV a base de los mismos casos concretos que se irán presentando. El trabajo de los formadores consistirá en ir apoyando el trabajo autónomo de los participantes hasta que éstos puedan ir "andando solos".

Dada la importancia de elementos de la "cultura de empresa" o de la "dinámica de grupo" para el funcionamiento de los equipos (incluido el de Coordinación), es preciso formar también en estos temas, teórica y prácticamente, a "todos" los participantes en el proyecto.

El responsable del análisis o jefe del análisis puede asumir provisionalmente la dirección de uno o más equipos operativos de análisis para la instrucción de sus miembros.

### 9.3 Resistencias y problemas en la introducción del AV

Se están realizando ya grandes esfuerzos para implantar en Europa esta sistemática, pero existen todavía enormes resistencias ante el método y sus exigencias. Se teme, por ejemplo pérdida de poder personal por responsables de departamentos o áreas etc. si se coordinan las actividades de diversas unidades en un AV. Es usual también escuchar las llamadas frases-killer: un enemigo del trabajo en equipo lo definía así: "un camello, propiamente no es sino un caballo diseñado por un equipo".

En realidad muchas empresas comienzan un programa de AV pero no perseveran hasta la consecución del resultado que les confirmaría en la eficiencia del método.

Las causas más corrientes del fracaso son:

- La Dirección desea el AV, pero no define los objetivos globales y parciales.

La elección del objeto de análisis, del ahorro total etc. debe ser realizada de una forma sistemática, no improvisando. Para ello deberá conocerse bien el campo de actividades.

Sin clara definición cuantificada de objetivos, costes, beneficio a obtener, duración evaluada del trabajo de análisis etc. no se podrá garantizar un adecuado resultado.

Es posible y es necesario elevar la productividad del sistema.

- Insuficiente conocimiento del método:

Se le menosprecia como mera ayuda en proyectos de diseño y de ingeniería del producto. Se le confía a especialistas, pero de rango inferior etc. Por ignorancia sobre la importancia de un trabajo de este tipo se le dirige sin interés y sin dedicarle el esfuerzo necesario.

- Se le restringe a un proyecto aislado, no se le usa sistemáticamente, ni se le engloba en el Plan Estratégico de la empresa (suele faltar un eficiente Grupo de Coordinación que apoye a nivel de management todo el desarrollo del AV).

- No se supervisa el avance del proyecto:

No se exigen informes regulares sobre su desarrollo. No se documenta el proyecto de forma unificada. No se han preparado siquiera formularios adecuados.



- No se vinculan realmente los medios o recursos necesarios al desarrollo del plan. No se "reconoce" la relevancia del proyecto incluso para la buena marcha de los asuntos cotidianos. "El árbol no permite ver el bosque" : el AV permite precisamente una visión de conjunto.
- No se obliga consecuentemente a los departamentos a liberar realmente de otras actividades a los participantes en los equipos de AV.
- No se ha elaborado bien la "organización" del AV ni se ha practicado una actividad consecuente de formación de los participantes.
- No se ha ligado el avance - ni se le ha apoyado ahí suficientemente - al sector financiero y de control.
- Suele surgir dificultades en la obtención de informaciones para el diagnóstico del estado actual de cumplimiento de funciones. Debe informarse bien a los departamentos-fuente de información sobre el sentido del AV, o implicar alguno de sus responsables en la organización de AV. Esta fase ocupa hasta el 50% del tiempo de trabajo.
- La falta de comprensión por otros sectores: Suele ayudar la instauración de un "mercado de información" sobre propuestas de solución etc. - al estilo de lo que realizan los Círculos de Calidad - para motivar al resto del personal a cooperar en el trabajo.

Normalmente, los problemas serán más de tipo humano que de tipo técnico. Por esta razón, el AV no puede confiarse a "cualquiera". No basta la buena voluntad, se precisan personas - sobre todo en los grupos de coordinación y operativos - que posean cualidades técnicas y "humanas" destacadas (como en todo "proyecto", donde el sinergismo del equipo se apoya en la "calidad" de sus miembros).

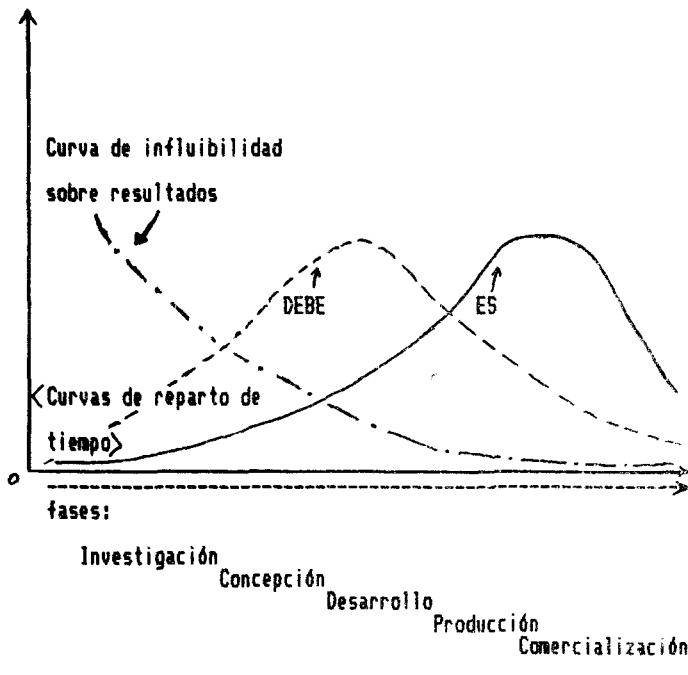
Para vencer estos obstáculos es útil recordar las ventajas aportadas por el AV:

Cuando se le utiliza "sistemáticamente" produce efectos secundarios positivos:

- Mejora la comunicación y cooperación entre personal de distintas secciones antes aisladas en compartimentos estancos.
- Ejercita práctica y metódicamente en el trabajo interdisciplinar en equipos.
- Educa a los colaboradores formándoles en una mentalidad orientada a objetivos y costes.
- Ayuda a superar la distancia entre formas de trabajo analítica y creativa.
- Tiene un elevado valor motivacional : activa potenciales latentes anteriormente, ayuda a la autorrealización, al apoyo mútuo en el grupo de trabajo. Mejora así el clima de rendimiento.

#### 9.4 Recomendaciones para la introducción del AV

Las investigaciones llevadas a cabo sobre la eficiencia de las medidas de dirección y management de las empresas indican una cierta ineficacia debida a que los directivos de la cúspide de la empresa no logran conseguir que los jefes de niveles inferiores cambien su actual distribución de tiempo: éstos dedican mucho tiempo a los últimos pasos del proceso productivo, cuando en realidad deberían emplearse mucho más en las fases de investigación previa, concepción del objeto y su desarrollo. El gráfico 9.4 muestra como precisamente es en las primeras fases donde puede influirse más en los resultados posteriores: es en esas fases donde realmente se decide sobre la mayoría de los recursos a consumir en un proceso de producción o de realización de un diseño. Y por otra parte, es sabido que a medida que avanza el proceso todo cambio supondrá un incremento en los costes. Ambas razones imponen pues una aplicación tan temprana como sea posible del AV.



Para cambiar esta situación, el Top-Management debe convencer a los jefes y colaboradores de las ventajas del AV mostrándoles cómo otras empresas logran sus éxitos en gran parte mediante este método. Luego podrían pasar a proponer un proyecto piloto. Posteriormente podría crearse un grupo de promoción del AV, al estilo japonés. El AV no logra grandes resultados sin una constante asistencia desde arriba. Finalmente habría que crear un departamento de AV u otra forma institucional de promoción y gestión. Téngase en cuenta que el sueldo de un Analista se recupera con creces. El responsable principal de AV, que coordina quizá varios proyectos de análisis y otros analistas (descentralizados en diversas áreas) debe quedar sujeto sin más mediación a la Dirección, y debe operar según planes anuales. Los programas planificados serán aprobados tras su examen por el grupo de coordinación citado anteriormente. Se operará con un programa de objetivos concretos y se seguirá su cumplimiento.

Lógicamente, se organizará un plan de informes periódicos y de medidas de formación para los participantes.

Hay muchas posibilidades organizatorias para impulsar el AV. Por ejemplo, en la Siemens la planificación del AV se

hace a partir del Equipo operativo de Análisis. Le asiste un comité de asesoramiento, compuesto normalmente de los jefes de los miembros del equipo. Además existe un grupo decisorio en que participan los jefes de taller, producción, desarrollo y comercial. Se le informa ya desde el comienzo de la planificación del AV. Además se cuenta con los "expertos", que trabajan ocasionalmente, según se precise, en el mismo equipo de AV. Finalmente existe un grupo de información, es decir aquellos puestos a los que debe informarse durante el análisis, jefes p.ej. de sectores que van siendo tocados en el curso del trabajo.

Dado que el AV además de un método puede ser un elemento de filosofía de la empresa - e incluso de la "cultura" empresarial, lo mismo que los Círculos de Calidad - es preciso mantener viva dicha llama. Es decir, sin medidas de reactivación se iría adormeciendo, pues el AV es algo "incómodo": hay que trabajar con precisión, perder tiempo dedicado por los miembros del equipo anteriormente a otras tareas etc.

#### 9.5 Planificación del AV a largo plazo:

##### Rendimiento económico global del programa

Teniendo en cuenta la posibilidad de racionalización y ahorro implicada en el AV, es conveniente no limitar el AV a un solo caso, sino planificar una introducción progresiva del método para extenderlo a diversos sectores. Los valores calculados en diversos estudios muestran que es posible obtener un efecto total de ahorro de alrededor de un 6 a 10% del volumen anual de costes, y de ese ahorro un 30% se puede obtener por AV (de un 1,8 a un 3% de ahorro en los costes totales de una empresa). Es decir, un tercio del ahorro global puede obtenerse gracias a este método. Los otros dos tercios de ahorro pueden lograrse, p.ejemplo, por medio de métodos relacionados con el AV: si se trabaja en equipos, es posible lanzar planes de incremento de productividad basados en el trabajo de equipos (círculos de calidad a diversos

niveles, equipos de proyecto, o incluso Unidades Estratégicas de Negocio). Esto potencia el rendimiento de los recursos empleados y consumidos en el AV.

El objetivo de un 1,8% de ahorro de costes podría obtenerse en un plan cuatrienal mediante cuatro estadios de aplicación del AV. Evidentemente, estos serían valores mínimos respecto a las posibilidades del AV.

La tabla siguiente ofrece un ejemplo de introducción gradual para un volumen total de costes de 800 mio \$ - tal cual puede suceder en un grupo de empresas - considerando el objetivo global expuesto del 1,8 % a obtener en cuatro años. Esta cifra es claramente inferior a los estandars conseguidos en Japón y otros países. Pero puede servir de orientación.

Nr.	Año	1°	2°	3°	4°
1. Ahorro planif. %		0.5	1.0	1.4	1.5
2. Ahorro bruto mio.\$		4.0	8.0	11.6	14.4
3. Ahorro por Proy.AV %		10	11	12	13
4. Volum.cost.afectados por AV - en mio \$		40	72	92	110
5. Necesita: N° proyectos (ca. 3 mio. \$/proyecto)		14	24	30	36
6. N° analistas (8 AV/año/analista)		2	3	4	5

\* Debe calcularse además que cada 4 años, como máximo, el avance tecnológico impone revisar los esfuerzos de racionalización anterior. Esto impondría volver a rediseñar productos, reorganización, comercialización etc.

\* Centros de gravedad en el AV:

Deben planificarse los puntos centrales dónde se aplicará el AV.

Supuesto que se utiliza un método racional de estudio de objetivos empresariales integrados en una visión y planificación estratégica de la empresa, y que se utiliza también un sistema como el de Análisis de Valor Util, o de criterios

## 9.6 Esquema de evaluación de eficiencia en la aplicación del AV (según VDI)

La siguiente tabla resume algunos de los aspectos a considerar en la definición de la eficiencia del AV.

Se obtiene el número de puntos indicados a la izquierda cuando se han cumplido las características indicadas. Caso de no obtenerse todas habría que adjudicar una fracción de dichos puntos a la parte lograda.

Puntos	Características a evaluar:
1	<p><b>Introducción al AV:</b></p> <p>Formación de participantes</p> <p>Estudio de unos 3 proyectos de AV.</p>
2	<p><b>Desarrollo del AV:</b></p> <p>Primer analista propio formado</p> <p>Se cuantifican siempre objetivos de AV</p> <p>Se define una estructura de "funciones" para cada objeto de análisis</p> <p>Sistematización de costes</p> <p>Definición de centros de gravedad de relevancia para el AV o de puntos débiles</p> <p>Organización y ejercitamiento en supervisión, coordinación y dirección de los trabajos de los equipos operativos de AV</p>
3	<p>Se introducen analistas en ocupación total</p> <p>Se configura una planificación de costes y rentabilidades anuales</p> <p>Se consolida la planificación del AV integrada en la planificación estratégica de la empresa</p> <p>El efecto del AV consigue un 1% de reducción anual de costes en el total de costes de producción</p>
4	<p><b>Consolidación del AV en la empresa:</b></p> <p>Se intercambian experiencias con otras empresas</p> <p>Se intensifican actividades en AV de diseño</p> <p>Se inicia AV con proveedores</p>

- 5 Se aplica el AV a costes indirectos más intensos  
Se logra que el efecto del AV reduzca los costes totales en un 2.5 % (ca. 87 % correspondería al diseño de nuevos productos o líneas de producción o servicio)
- 6 La actividad del AV está ya integrada plenamente - último nivel de aprendizaje  
Intensificación de intercambios/informaciones internas sobre AV  
Fomento de toma de conciencia de la relevancia del AV: posibilidades de aplicación a clientes, proveedores, integración con actividades de marketing
- 7 Intensificaciones del AV: con clientes  
con proveedores de material o servicios  
en costes indirectos  
en nuevos diseños y desarrollos  
en preparación del trabajo (planificación de producción)
- 8 AV como actitud mental inserta en la cultura de empresa y función clave para la competitividad  
Coordinación del AV con otras medidas de racionalización  
Planificación del AV en periodos de cinco o más años
- 9 Efecto anual del AV llega ya al 3,8% de reducción total de costes: ca. 1,3 % en diseño  
Integración plena del AV en el Management Estratégico de la empresa
- 10 La empresa ha conseguido integrar en su cultura la filosofía del AV.



Como ejemplo de aplicación del AV se ofrece en las páginas siguientes un resumen con las líneas generales de desarrollo del método en el caso de la racionalización de las actividades de un sector de comercial. Evidentemente las ideas tenidas en cuenta por el equipo no sustituyen un manual de marketing y ventas, pero muestran como un pequeño grupo puede plantearse ordenadamente el trabajo de mejora dentro de su campo de actividades.



## 10. ANALISIS DE VALOR EN EL SECTOR DE MARKETING-VENTAS-DISTRIBUCION

### 10.1 Introducción: concepto de marketing

Antes de exponer la aplicación del AV al sector indicado, conviene resumir algunas ideas sobre la actividad designada hoy como "marketing". En su composición objetiva, el llamado "marketing-mix" engloba los subconjuntos de:

- a) producto (objetos, programa de producción, precios),
- b) comunicación (información sobre mercado, publicidad, medidas de fomento de ventas, public relations),
- c) distribución (vías de comercialización, transporte, almacenes).

En su dimensión "función", el marketing penetra más profundamente hasta la esencia del "sistema-empresa". Es precisamente esta dimensión la que maneja el AV, atendiendo no a racionalizar "cosas" en los subconjuntos indicados, sino a derivar del análisis de funciones conclusiones para la mejora de los elementos objetivos.

La empresa es un sistema englobado en un entorno caracterizado hoy por su dinámica y por el creciente nivel de competitividad. Las actividades comerciales son claves del éxito o fracaso de la empresa.

Hoy no basta ya producir bien y barato, es necesario que "toda" la empresa se oriente hacia su entorno, hacia el mercado, y que la gestión de sus actividades tome como brújula dicha orientación. Es decir, debe asumirse el nuevo concepto de "Marketing": una actitud mental en que todas las funciones de la empresa se organizan de forma planificada y sistemática a las necesidades potenciales o actuales de los clientes. Más que un método o parte de la actividad de la empresa el "marketing" se ha convertido en una nueva filosofía de la empresa muy distinta de la tradicional.

Las diferencias entre una orientación y "cultura de empre-

sa" orientada a la producción (de objetos o servicios) y la nueva actitud mental del "marketing" pueden resumirse en el siguiente cuadro:

Funciones y Elementos	Orientación a:		repercusiones organizatorias o enfoques
	Producción (P)	Marketing (M)	
Dirección	dominan problemas internos de empresa	domina la atención a necesidades cliente	Especialistas en P. o en M. ocupan las posiciones clave
Programa de productos	estrecho	amplio	P = vender lo que se produce M = producir lo que se vende
Organización	centralizada	descentralizada	P = autoridad vertical, staffs centralizados M = menos escalones jerárquicos, se organiza más según grupos de productos que por funciones
Objetivos	internos	externos	P = corto plazo, acento en métodos M = largo plazo, planific.estratégica
Investigación	tecnología	mercado	P = esfuerzo en investig. técnica M = investig. analítica (AV)
Costes / rendimientos	costes más relevantes que el precio del mercado	precio en mercado más relevante que costes	P = ¿cómo puede producirse barato/bien? M = ¿cuánto paga usuario? ¿cómo reacciona la competencia?
Desarrollo de productos	mejora de funciones reducción costes dominan prestaciones del producto	desde necesidades del usuario domina el diseño, el estilo	P = tests de calidad del producto M = tests de aceptación en mercado P = domina el ingeniero M = domina el diseñador
Producción	poca flexibilidad	flexibilidad	P = parte de capacidades disponibles M = parte de oportunidades en mercado
Demanda	intenta satisfacer la d. existente	intenta crear mercado	P = intenta incrementar participación en mercado con organización de sus ventas M = intenta motivar usuario y fomentar programa integrado de marketing

(fuente: Frey,W. Marketing Handbook, 1965 p.6)

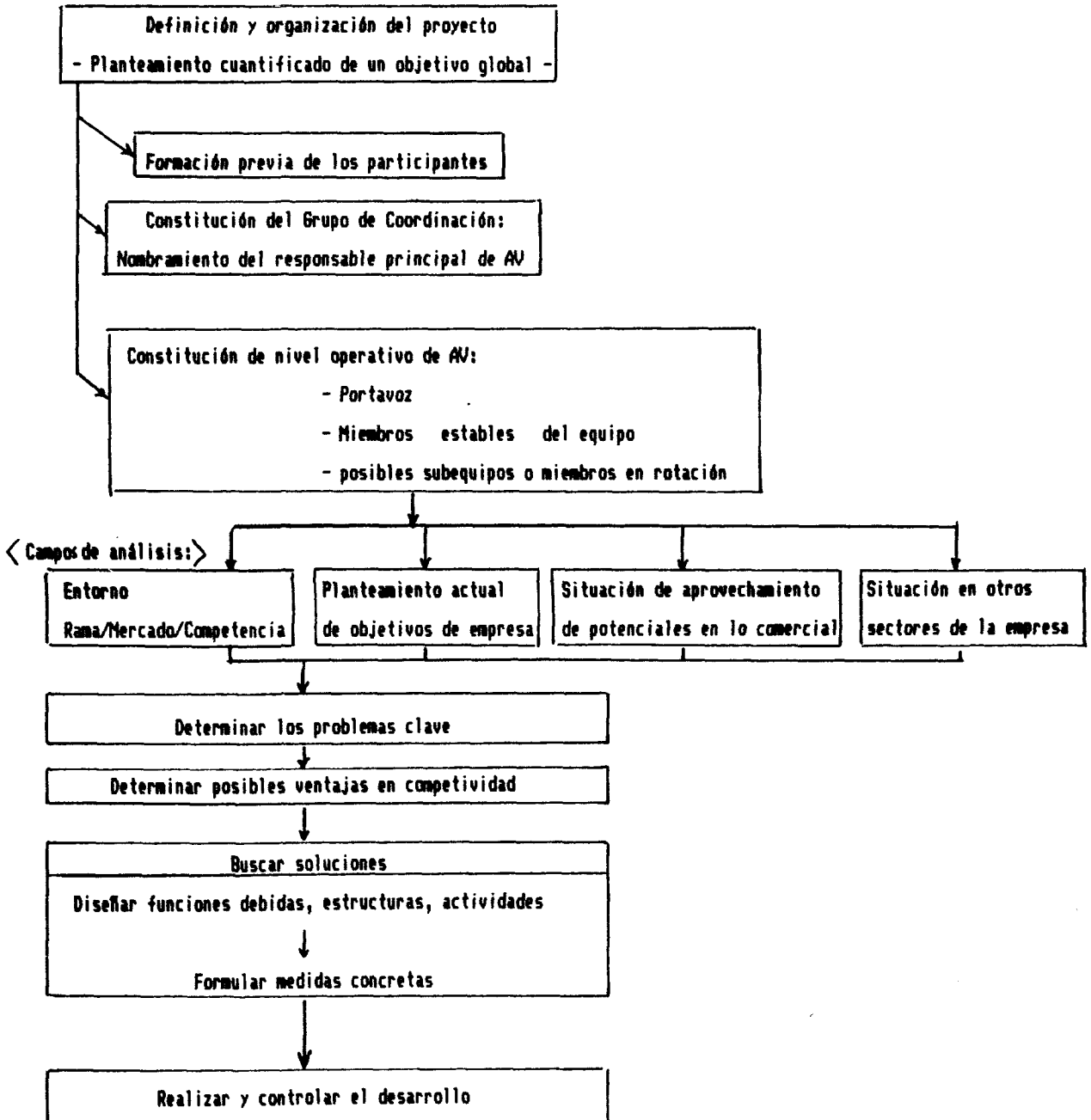
Es en el marco de esta nueva concepción - "marketing" como filosofía de empresa - en el que se plantea el AV de las actividades de comercialización y distribución.

La idea fundamental que guía el análisis es someter a crítica el sentido de las actividades de este sector y buscar optimizar la relación Utilidad/Coste en dichas acciones.

Como resultado secundario se espera una concienciación y motivación del personal.

## 10.2 Esquema de forma de procedimiento seguido en el AV aplicado al sector de actividades comerciales

El siguiente diagrama de flujo visualiza los pasos esenciales seguidos:

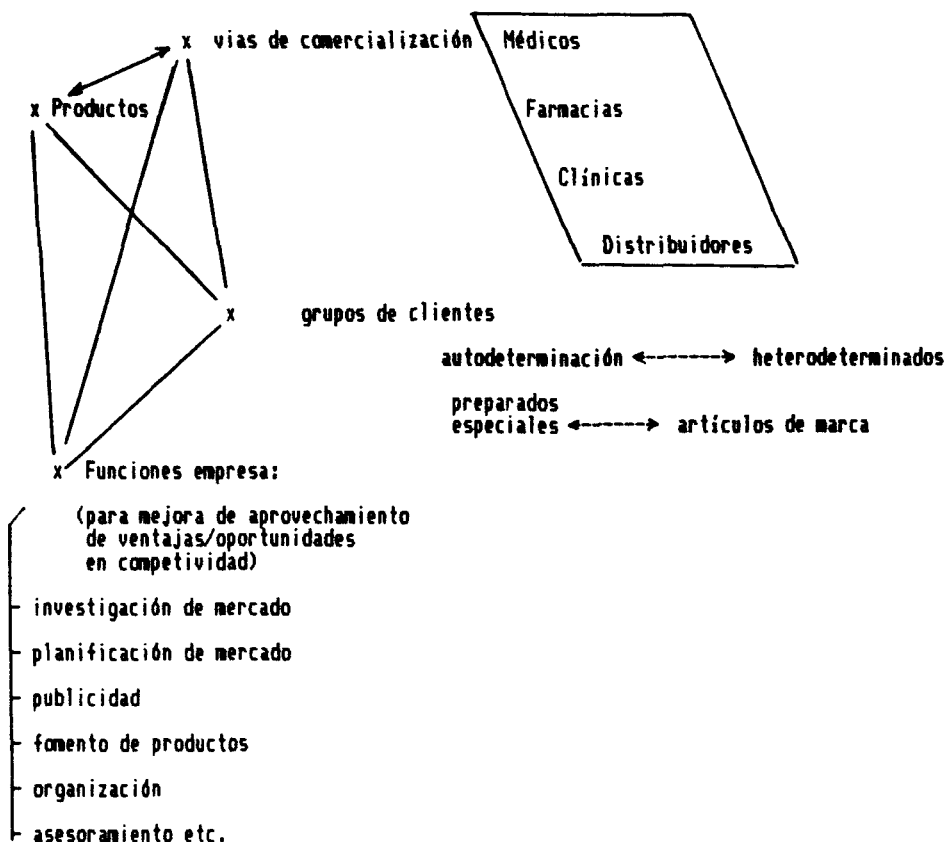


### 10.3 Primera fase: Análisis de situación actual

#### 10.3.1 Estudio del flujo de actividades en Ventas

Se ha formado un Equipo Guía de AV en una empresa de productos farmacéuticos. Se ha comenzado por una descripción global del campo a estudiar tal como se expone en el ejemplo.

#### Ejemplo: distribución medicamentos



#### 10.3.2 Análisis-chequeo de situación actual

Las sesiones del equipo operativo de AV se han dedicado a evaluar la situación actual de aprovechamiento de los campos potenciales de creación de valor.

Para cada zona con potencial aprovechable se deben determi-

nar los factores de éxito, y qué funciones contribuyen a realizar dichos factores.

Inicialmente se han detectado puntos fuertes y débiles:

- Se realizan actividades comerciales sin conocimiento exacto de los costes. Se improvisa demasiado.
- No se cuestiona el rendimiento de estas actividades.
- Se realizan a veces actividades comerciales innecesarias, otras veces por duplicado.
- No se ha sometido a crítica racional el concepto vigente sobre las actividades de marketing, ventas y distribución.
- La comercialización exige mayor información de la que poseemos.
- No se acomodan actividades a estructuras en cambio dentro y fuera.
- Hay funciones importantes insuficientemente atendidas.

De aquí se desprende que hay que someter a crítica estructura, eficiencia y costes comerciales, y que debe modificarse la estrategia de empresa en lo comercial.

Anteriormente se habían dado soluciones parciales como:

- Suspender colocaciones de nuevo personal.
- Acortar renglones en presupuesto comercial.
- Controles de servicios exteriores.
- Problematizar situación (sólo en momentos críticos).
- Tácticas aisladas, no estrategias integradas.
- No se abandonan actividades innecesarias.
- No cooperan activamente las personas del sector.

Es decir, falta:

- | Integración de métodos en estrategia.
- | Abandonar funciones innecesarias.
- | Racionalizar costes del sector.

### 10.3.3 Planteamiento y definición de los problemas

Se considera que un problema consiste en una disparidad entre el estado fáctico y el teóricamente deseable.

Los problemas clave se definen a partir de dos elementos:

- Deducción a partir del análisis llevado a cabo sobre la actividad comercial de la empresa.
- Pre-decisión.

Los problemas clave son situaciones a modificar. Contienen situaciones internas y externas. Es necesario que el equipo y los responsables de la empresa lleguen a un consenso sobre la desviación entre estado fáctico y deseado: Sólo un adecuado planteamiento del problema, lo más exacto posible, permitirá luego pasar a buscar soluciones.

Para llegar a esta precisión sobre el planteamiento del problema deben definirse claramente:

- los parámetros del problema,
- los puntos fuertes y débiles, oportunidades, matriz de riesgos,
- la matriz de riesgos.

Parámetros de los problemas clave =

Determinados por:				
Estructura del ramo	análisis de competencia	puntos fuertes en campos de potencial	Sinergismo de factores positivos	Transformación de puntos débiles

Una matriz general de referencia visibiliza las "funciones" a conseguir (objetivos) del programa y su relación con los medios aplicables:

Funciones (Objetivos) comerciales →		Apertura del mercado		Asegurarse el mercado		Explotar el mercado	
		Despertar demanda	Satisfacer demanda	Conquistar clientes	Estabilizar clientela	Conseguir beneficios	Fortificar posición
Medios eficaces a emplear ↓							
Programa comercial	Determinar	Seleccionar productos					
	Objetos	Estructurar productos					
	Configurar	Estructurar surtido					
	surtido	Equilibrar surtido					
Configurar precios	Configurar	Cálculo de precios					
	precios	Conceder rebajas					
Distribución	Elegir	por distribuidores					
	canales	Venta directa					
	elegir	Venta intensiva					
	canales	Venta selectiva					
	delimitar usuarios	Venta no orientada					
		Venta orientada					
Métodos	Obtención	Emplear vendedores					
	de pedidos	Empleo publicidad					
	Elaborar	Desarrollo actividades					
	pedidos	Financiar actividades					
Prevenir	Fomento ventas,						
preparar	almacén, Kanban etc.						

En esta matriz se pueden anotar las incidencias de los medios en relación con el cumplimiento de funciones, en el estado actual, asignando p.ej. puntos (de 1 a 10) a las distintas casillas de acuerdo con el grado de dicho cumplimiento.

El estudio se complementa con una matriz de puntos fuertes, débiles, oportunidades y riesgos:

Con qué fuerza es utilizable la oportunidad ?	Qué punto fuerte protege contra el riesgo ?		
Qué punto débil impide utilizar la oportunidad ?	Qué punto débil dificulta defenderse del riesgo ?	O P O R T U N I D A D E S	R I E S G O S
puntos fuertes			
puntos débiles			

#### 10.4 Segunda fase: Diseño de alternativas y de mejora de situación en enfoque funcional

En esta segunda gran fase se realiza realmente un proceso iterativo sobre el proceso anterior de chequeo de puntos débiles; pero al mismo tiempo se supera dicho enfoque crítico orientándose al planteamiento de soluciones.

##### 10.4.1 Uso de técnicas de creatividad

Se recomienda al equipo que en el transcurso de las sesiones de creatividad observen las siguientes normas:

- No enjuiciar o clasificar, o "poner etiquetas" inmediatamente a toda nueva idea.
- Trabajar también sobre ideas aparentemente infructuosas.
- Permitir "saltos mentales".
- No eliminar inmediatamente ideas aparentemente improbables.



El equipo se ha especializado en el uso de las siguientes técnicas de creatividad:

- \* Brainstorming
- \* Análisis morfológico

La clasificación de las nuevas ideas se realizará pasando desde una perspectiva global a un mayor detalle y de ahí a su posterior evaluación, primero cualitativa y luego cuantitativa.

La primera clasificación distribuye ideas según su grado de realismo o factibilidad.

Para la evaluación cuantitativa se seguirá la "técnica multifactorial" que permite evaluar alternativas de suyo difícilmente cuantificables - esto se consigue con un análisis de preferencias según la metodología de ponderación por comparaciones duales, tal como se expone en la técnica del Análisis de Valor Util expuesta en el apéndice.

#### 10.4.2 Principios que deben regir la nueva configuración

El Equipo Guía se decide por un procedimiento a lo Nadler, partiendo del llamado concepto ideal. Transmite estas orientaciones de tipo estratégico a su equipo operativo.

**PRINCIPIOS BASICOS:** Se tendrán en cuenta, como marco del análisis los siguientes puntos:

- \* Definición de objetivos estratégicos de la empresa
- \* Estudiar :Potenciales a aprovechar (en marketing, distribución, etc.)
- \* Desarrollo del entorno (en rama, mercado, competencia)

La configuración del VALOR seguirá el hilo de análisis según:

- { Funciones deseadas
- { Estructuras correspondientes
- { Actividades adecuadas

El proyecto debe definir elementos fundamentales y marco completo para decisiones y realización de medidas.

#### 10.4.3 Estudio de potenciales a utilizar en la mejora

Para desarrollar y realizar posteriores medidas, los campos de potencial a aprovechar suministran un marco a la planificación a corto plazo.

Los campos de potenciales a aprovechar se articulan según un esquema como el siguiente:

- Factor de éxito nr. 1 :      { Función 1 (acercar producto a los consumidores )  
     (p.ej. Satisfacción      { Función 2 (promover difusión del  
     necesidades en área rural) { .....                    producto, p.ej. por médicos)
- Factor de éxito nr. 2 :      { Función 3  
                                       { Función 4  
                                       { .....

#### \*\* Funciones - Efectos

Se describen en sustantivo + verbo.

Se toman primero funciones existentes ( ¿qué hace el objeto?). Se describen ya soluciones (plan de rutas con programa optimizado - ¿ cómo ?). P.ej.: embalaje del producto, o visita del cliente por vendedor, regalo muestras ...

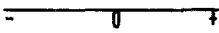
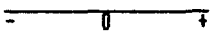
Se observan algunas deficiencias: Atomización en gestión de pedidos por numerosos viajes descoordinados de los jefes de departamento o de área; demasiados pedidos pequeños; falta de estudio de rentabilidad de ciertos pedidos, no se sabe si compensan las ventas los gastos de viajantes etc.

El análisis debe encajarse en el marco "funciones":

Las funciones principales son las que afectan a algo absolutamente necesario que debe cumplir el factor de éxito.

Las funciones secundarias designan efectos que contribuyen a la realización de las principales.

Puede emplearse un formulario:

Solución/Objetivo de función		Efecto de la función
Descripción de estado actual	evaluación de la aceptación por el usuario 	
Descripción de estado ideal	Nivel de aceptación deseada en usuario 	

El siguiente diagrama permite documentar las tareas o funciones y las personas que las desempeñan. Este aspecto personal es indispensable para la total evaluación del estado actual. No se trata de dar nota a nadie, sino de delimitar campos de responsabilidad sobre funciones.

Tareas a cumplir	Responsables de ejecución de tareas				
	MM	NN	PP	RR	...

#### 10.4.4 Estructura organizatoria y procesos

El equipo de AV ha ido desarrollando un estudio sobre la influencia de la estructura organizatoria sobre sus actividades en lo comercial. Estas reflexiones se han articulado de la siguiente forma :

- La estructura organizatoria se refleja en el organigrama. A veces se observan faltas de definición sobre competencias y responsabilidades. Hay que realizar preguntas complementarias para determinar detalles.
- Los procesos deben describirse sólo de forma representativa, para tareas claves.
- Panorámicas formalistas, con instrucciones normativas en forma de diagrama de flujos suelen carecer de todo valor. Es más provechoso seguir paso a paso tareas concretas.
- Las responsabilidades para regulaciones y decisiones pueden clarificarse en tablero de competencias:

En las horizontales se establecen competencias para decisiones, competencias en dar créditos, costes materiales, de personal etc. En las verticales se representan las diversas unidades de organización.

- Una matriz de grupos de productos y clientes transparenta qué productos se ofertan a qué grupos de clientes.
- Puede diferenciarse así quien es competente de planificar, controlar, comprar, asistir etc.
- Las deficiencias condicionadas organizatoriamente respecto a cooperación, comunicación, gestión de conflictos, pueden hacerse transparentes en entrevistas y observaciones.

#### \*\* Ejemplos de puntos débiles:

- Extensión de niveles de management:

Todo nuevo nivel jerárquico vertical debilita el influjo del planteamiento de objetivos sobre el personal y la motivación. Todo relais suplementario parte por dos la información y duplica el ruido de fondo que perturba y distorsiona la información. Los "personigramas" ahogan todo esfuerzo por

mejorar la eficiencia organizacional!

- Las personas clave concentran sus actividades en puntos secundarios.
- Diversas unidades organizatorias se ocupan por duplicado o triplicado con los mismos o similares problemas - Es el defecto que se intenta evitar con estructuras matriciales, p.ej. con un departamento comercial de apoyo logístico, común, para diferentes líneas de producción.
- Sobrecarga en comunicación: los colaboradores bajo el nivel de alta dirección, pasan más del 25% de su tiempo en conversaciones interdepartamentales - no pueden dedicarse más a sus tareas internas precisamente por falta de organización interdepartamental adecuada.

#### 10.4.5 Evaluación de relación costes-utilidad

Este es un punto esencial en el análisis y el equipo ha ordenado sus cuestiones de la siguiente forma:

¿Qué utilidad posibilita la función parcial considerada?

¿Puede sustituirse dicha función por otra? ¿Incrementarse su valor?

¿Qué costes ocasiona esa función parcial? ¿Qué utilidad posible queda impedida por ella?

¿Pueden reducirse los costes?

- Es esencial la distinción entre:

a) Costes directos e indirectos (atribuibles directamente al cumplimiento de una función o no claramente imputables).

b) Costes influíbles o no por un aumento de valor en lo comercial.

- El análisis de imputación de costes permite clarificar cuales son los centros de gravedad en costes para aplicar luego, según el esquema ABC-Pareto, un proceso de racionalización en los puntos donde los costes estén sobredimensionados con respecto a la importancia de las funciones a que se refieren (en la fase de estudio crítico y

definición de problemas).

- Permite comparar distintas soluciones con arreglo a la misma proporción de relativa importancia de funciones.

#### Líneas de creación de valor en este sector

Estas líneas describen cadenas de funciones clave. La evaluación de la fuerza de estas líneas se realiza sobre la base de la:

- ordenación de las distintas funciones en referencia a costes y utilidades;
- ordenación de la función particular - o del factor de éxito - según entorno y condicionamientos o desarrollos en él.

Puede emplearse un formulario para visibilizar los puntos fuertes:

Funciones =>	
Valor elevado	
Valor medio	
Valor bajo	
Factor de utilidad	
Costes	

(Aquí puede ser útil llegar a una ponderación entre funciones, y comparar las cifras logradas - p.ej. en tantos por ciento - con la distribución porcentual de los costes)

#### 10.4.6 Posicionamiento ante y en el entorno

El equipo de AV en el área comercial ha ido elaborando un compendio de ideas clave para centrar el análisis de la situación de la empresa en el entorno.

##### a) Potencial de éxito en el mercado

Las posibilidades de triunfar en un mercado dependen de cinco características:

a1. Peligro de que penetren en el mercado nuevos competidores. Depende de:

- Los umbrales de acceso.
  - Grado de Estabilidad del mercado actual.
  - Nivel en que se han logrado perfilar los actuales competidores.
  - Nivel de coste de reorientación en el cliente.
  - Accesibilidad de canales de comercialización.
  - Necesidades de capital.
  - Ventajas de producción masiva o por lotes especializados.
  - Derechos y patentes o licencias.
- Aquí deben exponerse medidas defensivas y su dureza. Pues el advenedizo al mercado tendrá que luchar contra ellas.
- Historias anteriores de luchas defensivas en mercado.
  - Las empresas establecidas no pueden apartarse o dejar el campo.
  - Crecimiento lento del mercado.
  - Posibilidades de lucha de precios.
  - Flexibilidad del potencial de marketing del que defiende su posición en mercado.

Es pues necesario evaluar detenida y sistemáticamente estos umbrales de acceso antes de planear decisiones de mercado.

a2. Agresividad de la competencia actual.

Las posibilidades de triunfar dependen de los estímulos a iniciar movimientos agresivos en competencia mútua.

- Numerosos competidores con fuerzas similares.

- El ritmo del mercado se hace más lento.
- Presión de costes fijos (por organización, suministros, almacenes, materias brutas, elevados costes de personal).
- Baja diferenciación de imagen en producto y firma.
- Gran diferenciación de estrategias competitivas que impiden equilibrio.
- Compromiso estratégico por motivos de la estrategia global.
- Elevadas barreras para abandonar: emocionalmente, por política general, por la composición del mercado.

Los cambios en la agresividad comercial pueden implicar:

- Nuevos segmentos de mercado
- Nuevos competidores
- Concentración de la rama en segmentos de mayor crecimiento.

a3. Presión por posibilidades de sustitución.

- El riesgo se mantiene aunque no se haga la aplicación.
- El peligro de sustitución determina el límite superior de precios mantenible en el mercado.
- El mayor peligro: cambiar la relación entre precio y rendimientos, en perjuicio del nuevo.
- Posibilidades de defensa por una acción común del ramo.

a4. Poder negociador de los compradores.

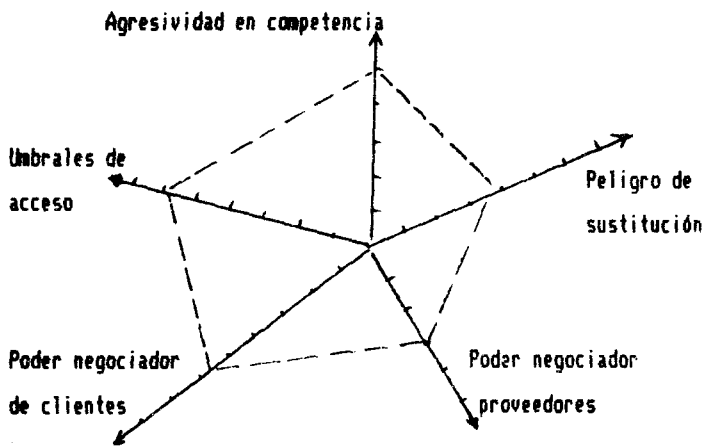
- Poder de compra muy concentrado en relación al volumen del ofertante.
- Los volúmenes de venta suponen una gran parte de los costes del comprador (hospitales).
- Mala situación actual de compradores.
- Elevada similitud de productos.
- Posible amenaza por producción propia o importaciones.
- Poca importancia del producto para médicos, farmacias o clínicas.
- Información total sobre alternativas y costes.
- Posibilidad de influir en la decisión de compra.



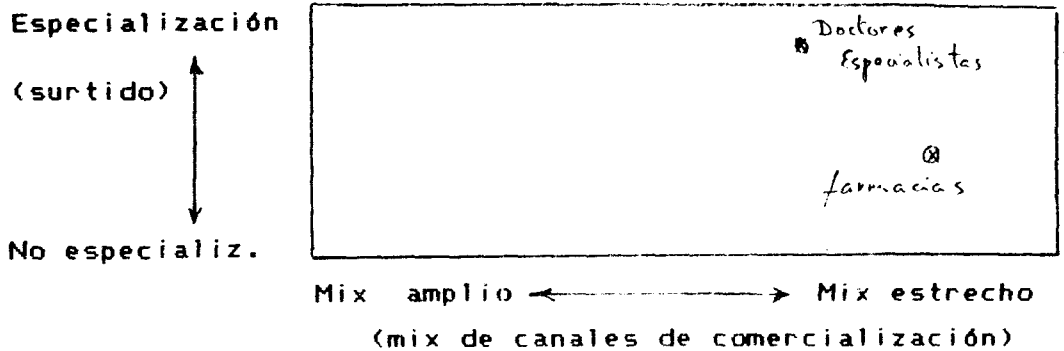
a5. Poder negociador de los proveedores.

Es otra de las variables a considerar. Puede evaluarse también en puntos.

A partir de los datos evaluados para estos cinco aspectos puede elaborarse un diagrama en que aparezca la fuerza o debilidad de los elementos externos: su debilidad será siempre una posibilidad propia a aprovechar en la planificación a medio plazo.



- Toda empresa se apoya en determinadas variables estratégicas para utilizar los factores de éxito en el mercado.
- Así pueden determinarse grupos estratégicos en un diagrama según niveles de especialización o canales de venta:



**10.4.7 Análisis de entorno:**

respecto a estructura y desarrollo de factores de competitividad:

- Demanda (necesidades de clientes, volumen de mercado, participación, puntos fuertes de clientes)
- Adquisiciones (personal, capital, material, puntos fuertes de proveedores)
- Competencia (puntos fuertes y débiles, estrategias, política de productos)
- Tecnología (producto, producción, sustitución)
- Economía y medidas Estatales
- Nuevos ofertantes.

Campos de influencia y determinación de factores de influjo							
Campos de influencia	→						
	RAMA	Competencia	Estado	Adquisiciones	Tecnología	Mercado	Ventas
Riesgos							
Pérdida de pedidos de clientes							
Pérdida de participación en mercado							
Baja capacidad de penetración							
Pérdida de poder negociador							
Sustituibilidad							
etc.							

+++ elevado    + medio    0 bajo

Se debe pasar al análisis de la competencia:

- Los objetivos de las empresas de la competencia.
- Análisis de concepciones y finalidades de la competencia para determinar puntos fuertes o riesgos.
- Evaluación de posibilidades estratégicas de la competencia.
- Reconocer debilidades de la competencia como punto de apoyo para las estrategias propias.

(se deben analizar en distintas columnas:

- su volumen de ventas
- su participación en el mercado
- sus precios más bajos o superiores a los nuestros
- la calidad de sus productos ).
- Reconocer el grado de riesgo de las medidas y estrategias de la competencia para cada uno de nuestros productos.

El equipo llega aquí a la fase de aportación de ideas (Creatividad) sobre posibilidades estratégicas. Aprovechando conocimientos de los participantes y experiencias de otras reuniones de trabajo anteriores se estudian las alternativas propuestas:

### 10.5 Elaboración de soluciones

**Segmentación estratégica como condición previa a la decisión sobre formas de competir**

La ventaja ante la competencia se obtiene cuando se trabaja con delantera de tiempo y, en la medida de lo posible, aprovechando las deficiencias de los otros al satisfacer las necesidades de los clientes. Pero para aprovechar estas ventajas debe procederse de forma planificada y coordinando las medidas. Pero en un momento dado la competencia recupera terreno, quizá al copiar inteligentemente, o por mejor rendimiento. Es decir, la ventaja primordial consiste en gran parte en la celeridad con que se actúe al principio, en

detectar los primeros las ventajas posibles en el libre juego competitivo.

La decisión fundamental, la que determina el éxito posterior es precisamente la elección del mercado, de necesidades a cubrir, y de la clase de acción a emprender.

Esta decisión implica segmentar estratégicamente. Dicha segmentación responderá a criterios como:

- Características de la clientela (varones, mujeres, edad)
- Utilidades que se le aportan (embellecimiento, alivio del dolor etc.)
- Grupos de productos
- Criterios geográficos
- Factores de compra (p.ej. precios, calidad )
- Vías de distribución
- etc.

"Segmento" estratégico es un grupo de productos, enfocado a un determinado mercado, contra una determinada competencia.

Se trata en este proceso creativo de llegar a encontrar y delimitar segmentos estratégicos. No se quiere proceder según un único criterio, es decir, no se quiere limitar toda la actividad de la empresa según un único factor de competitividad. Son posibles segmentaciones como:

- Se eligen pues los segmentos M, N y P de acuerdo a las ventajas de emplazamiento geográfico (para distribución de los medicamentos a determinadas zonas cercanas a las factorías).
- Se definen segmentos de menor precio para un determinado grupo de compradores.
- etc.

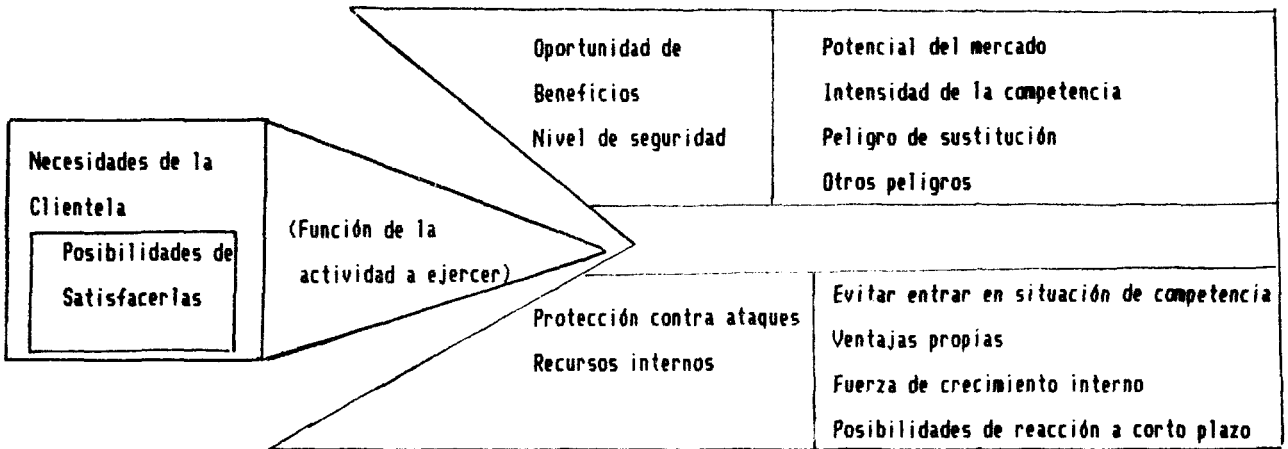
(Generalmente se llega a una segmentación "mixta")

La segmentación se realiza teniendo en cuenta:

- objetivos mutuamente independientes y posibilidades de decisión,
- clara delimitación del margen de cubrimiento de costes,
- problemas permanentes de la clientela, claramente definibles

- situación específica de la competencia,
- factores claros de éxito o posibilidades de satisfacer necesidades etc.

Para fija ideas, el equipo elabora un diagrama orientador en el que ordenan los datos obtenidos:



El equipo operativo de AV determina pues los puntos concretos en que concentrarán sus medidas de segmentación. En una reunión intentan compendiar sus ideas sobre la importancia de los objetivos estratégicos en este sector. Sus reflexiones se articulan en las siguientes observaciones:

**. Importancia de planteamientos estratégicos**

El problema es el de determinar el campo de acción de una empresa dentro del cual pueda tener oportunidades de éxito. La situación actual de los mercados es bastante crítica, se saturan, la competencia aumenta etc. etc. Además hay que añadir problemas internos después de un rápido crecimiento en las fases anteriores. Se ha hecho más difícil guiar racional y eficientemente los propios procesos internos. Se han incrementado los costes indirectos. Es decir: tenemos menos libertad de movimientos y mayores riesgos.

Se considera erróneo concentrar todas las energías en superar las dificultades actuales. Una actitud defensiva neurotizada no ampliaría precisamente el margen de acción. Por eso se propone ayudar a desarrollarse determinados puntos fuertes existentes de forma que en esos segmentos pueda lograrse una mayor penetración en el mercado.

El equipo ha llegado a la conclusión de que el mañana puede ser el resultado de decisiones tomadas hoy - y en lo posible estas decisiones deben haber tenido lugar en el momento más temprano.

Respecto a las DIFICULTADES percibidas hoy como acuciantes se llega a la conclusión de que no son realmente problemas estratégicos, sino sólo sus consecuencias.

El equipo, acostumbrado ya a pensar no en objetos, sino en funciones, en potenciales, en factores considerados a un mayor nivel de abstracción y síntesis, considera que la planificación estratégica no debe centrarse en meros cálculos de costes y ganancias, sino en los potenciales de éxito: puesto logrado en distintos mercados, ventajas de rendimientos y productos, estructura flexible interna etc.

También se ha visto que es inútil repartir por igual todas sus fuerzas, que es mejor es planificar detenidamente "puntas de lanza" de penetración. Recurren para visibilizar éstas a los clásicos diagramas del Portfolio.

El equipo describe pues no sólo los objetivos de penetración puntual, donde se concentrarán más esfuerzos, sino también hace una propuesta integrada de vinculación de medios del presupuesto, recursos humanos etc. para el logro de dichos objetivos.

Se considera incluso recomendable repartir desigualmente los recursos disponibles para aprovechar mejor los movimientos del mercado, los desarrollos técnicos y las actividades competitivas. Se quiere tener una mayor libertad de movimientos, mayor agilidad y flexibilidad o capacidad de reacción.

En esta línea se delimitan los puntos de una política de innovación, se establecen puntos de coordinación organizatoria y se concreta la correspondiente política de personal. En consecuencia se determina la política financiera.

En este marco se estudia también el problema de decidir entre las alternativas de participación, cooperación o adquisición de cierta firma de la competencia.

#### 10.6 Toma de decisiones

El equipo puede pasar después de un detenido examen de las alternativas a la toma de decisiones. Estas serán también examinadas, teniendo en cuenta la documentación enviada, por el Grupo de Coordinación de AV que es competente para aprobar las propuestas.

- En la selección de medidas a tomar para poder conseguir los objetivos, se usan medios auxiliares para establecer prioridades como:

- 1) Operacionalidad
- 2) Rapidez
- 3) Efectividad
- 4) Delegabilidad
- 5) Resultados a 14 días.

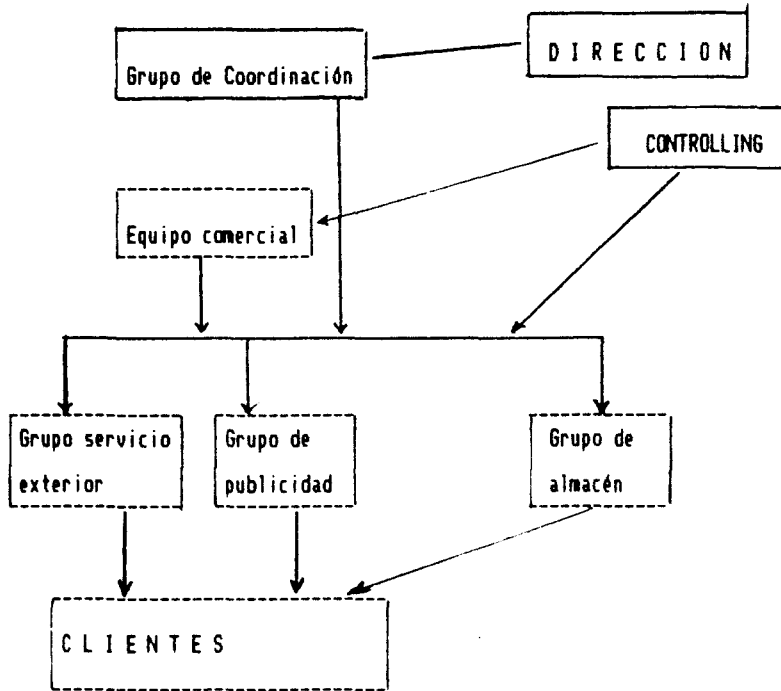
#### 10.7 Control de resultados

Asimismo se establece un sistema de control pues las desviaciones del plan trazado constituyen defectos a subsanar con la mayor rapidez.

Puede establecerse un diagrama de plan de medidas, con su número correspondiente, persona responsable, tiempo que precisa la medida para su total realización, y finalmente con la fecha de iniciación.

Es corriente emplear una organización según PROYECTOS para implementar dichas medidas cuando alcanzan cierta importancia.

Una de las posibles estructuras de organización posterior para mejora de las actividades comerciales es la siguiente:





A P E N D I C E

## ANÁLISIS DEL VALOR UTIL - AVU

### Introducción

#### Historia de su desarrollo

El Análisis del Valor Util (Nutzwertanalyse) es un método de scoring desarrollado por C.Zangemeister (1971) que se ha extendido luego por toda Europa y que forma parte de la Técnica de Sistemas. Se le emplea para evaluar alternativas según criterios de uno o más sujetos.

En cuanto PREPARACION SISTEMÁTICA A DECISIONES se le deriva del modelo de la "decisión racional".

Las evaluaciones realizadas en un AVU se apoyan en la utilidad que uno o más sujetos esperan conseguir al realizarse determinadas alternativas. En la base está pues un CONCEPTO SUBJETIVO DE VALOR.

La valoración unidimensional se reduce a la medición de la utilidad subjetiva, es decir, a aplicar métodos psicométricos con escalas de utilidad.

En la síntesis de valor se recurre a la teoría neoclásica de la utilidad. Las funciones multidimensionales de utilidad no son sino funciones especiales de bondad construidas a partir de funciones unidimensionales de utilidad con la ayuda de reglas de decisión: la síntesis de valor conseguida es considerada producto de un problema de elección social.

Las decisiones sobre planificación son racionales en la medida en que se orientan según el modelo de la decisión racional.

Esta concepción de Zangemeister contiene varios puntos débiles:

Se aplica el esquema racional de objetivo-medios y la teoría neoclásica de decisiones individuales y colectivas. Ambos han sido criticados por su inrealismo, sobre todo desde la perspectiva de la Sociología (Luhmann, G.Myrdal, C.Lau etc.)

### 1. Concepto de Análisis de Valor Util

Zangemeister define el AVU :

Análisis de un conjunto de alternativas complejas de acción con el objetivo de ordenar los elementos de este conjunto de acuerdo a las preferencias del sujeto decisorio, y en referencia a un sistema multidimensional de objetivos.

Dicha ordenación se formula (encuentra su correspondencia formal) en términos de los valores totales de las alternativas.

Se toman como criterios de valoración aquellas caracterís-

ticas respecto a las cuales deben valorarse las alternativas: P.ej. una elección entre un viaje en avión o en tren puede orientarse según criterios como tiempo, comodidad, precio o seguridad.

Es esencial la articulación/despiece del problema complejo de la evaluación en diversos aspectos parciales, y la agrupación en una síntesis final: el valor útil total.

Hay que resolver tres tareas:

a) Determinar qué alternativas son relevantes para el proceso de decisión (vuelo en avión, auto individual, autobús, tren).

b) Indicar propiedades del objeto y criterios de valoración (seguridad, velocidad, precio, comodidad)

c) Operacionalizar los criterios de evaluación, transformándolos en prescripciones de evaluación.

Una vez se ha articulado el problema en alternativas de acción, o de objetos, se plantea el problema de preparar escalas de evaluación de las alternativas: El estadio del AVU en que diversas dimensiones de valor se sintetizan en una última dimensión total se denomina "amalgamación" de valor - según una regla de amalgamación de valor.

### Concepto de Decisión

En general se puede definir una decisión como un proceso de elección entre alternativas de acción en referencia a determinados fines, o la misma determinación de los fines/objetivos.

Una decisión puede considerarse según varios puntos de vista:

- Quien decide ?
- Bajo qué puntos de vista, enfoques, juicios de valor decide ?
- Quien controla a los responsables de la decisión ?
- Con qué se limita su libertad de decisión ?
- Pueden influir en la decisión los afectados por ella ?
- Cómo se desarrolla un proceso de decisión ?
- Cual es la estructura formal-lógica de un proceso de decisión ?

En la decisión hay:

- Un AGENTE, un sujeto de decisión.
- Varias alternativas de acción o de objetivos (objetos de la decisión) que no pueden realizarse todas, entre las que debe elegirse.

- Un sistema de valores (juicios de valor, definiciones de objetivos, principios éticos o morales) sobre los que se apoyan la toma de decisiones del sujeto.

Un proceso de decisión implica la elaboración previa de informaciones que - dado que se trata de un proceso orientado al futuro - sólo pueden obtenerse a base de pronósticos: deben enunciarse expectativas sobre los posibles efectos de la decisión. Es decir: se debe reflexionar sobre las consecuencias derivadas de la elección de una u otra alternativa, o de la determinación de objetivos.

### Modelo de decisión racional

Es un esquema conceptual (o algoritmo) elaborado para facilitar el cumplimiento de una relación racional, o para posibilitarlo.

El agente decisorio decide a partir de una situación percibida subjetivamente, de una imagen de la situación inicial, de un estado inicial. La situación en que se realizan los efectos de la decisión tomada se denomina situación final (por realización de una alternativa elegida). Esta sólo puede ser anticipada por pronóstico al comienzo del proceso.

El entorno relevante para la decisión se articula en objetos físicos y sociales. Este entorno "relevante" para la decisión sólo puede definirse a partir del enfoque propio del agente decisorio, de su forma de estructurar el planteamiento del problema (así esta perspectiva condiciona el "horizonte" relevante para la decisión, una reducción de complejidad que simplifica los posibles aspectos a un número abarcable de alternativas etc.).

La base de la decisión se forma a partir de:

I- la situación inicial subjetiva del sujeto,

II- las alternativas de acción o de objetivos existentes para él,

III- el sistema de valor del sujeto (presuponiendo una constancia de dicho sistema a lo largo del proceso).

Dado que es difícil hacer operable el sistema total de valores de un sujeto decisorio se le representa por una "regla" de decisión para el agente:

IV- Regla de decisión: derivada del sistema de valor: p.ej.: maximizar tu beneficio, busca alternativa que en el peor caso te dañe menos, haz lo que hacen los demás...

Formalizando se tiene:

$A = (a_1, a_2, a_3 \dots a_i)$  Conjunto de alternativas sobre las que se decide.

$E = (e_1, e_2, e_3 \dots e_j)$  Conjunto de consecuencias finales de haber elegido  $e$  a la alternativa  $a$ .

$B = (b_1, b_2, b_3 \dots b_k)$  Consecuencias valoradas en referencia al sistema de evaluación del agente;  $b$  es la valoración de la consecuencia  $e$ .

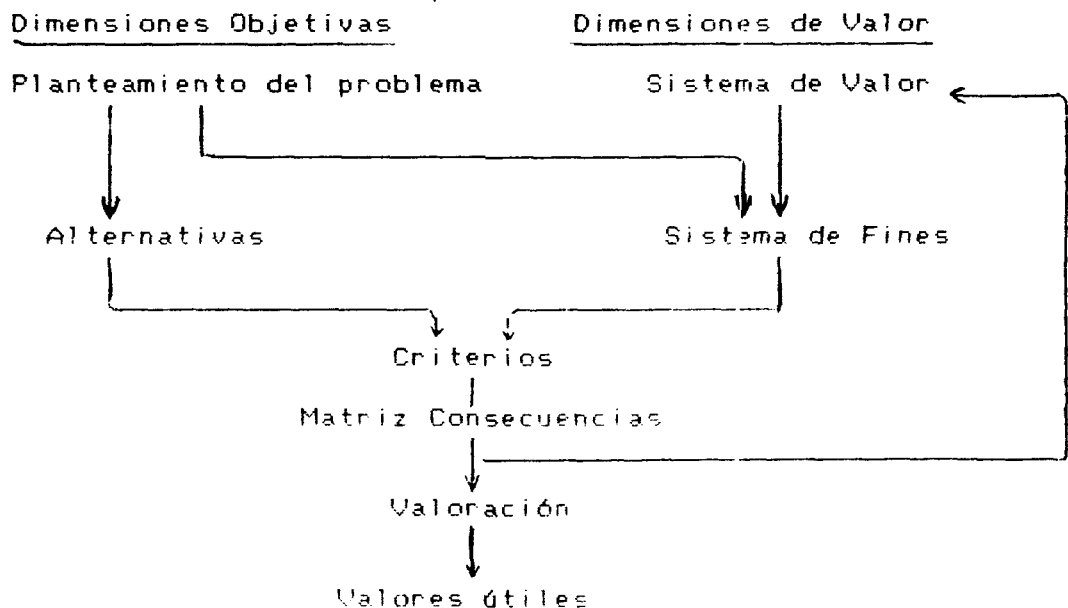
$O = (o_1, o_2, o_3 \dots o_l)$  Conjunto de alternativas óptimas.

## 2. Versión estandar del AVU

### 2.1. Esquema del proceso

El AVU-estandar se orienta según el modelo de la decisión racional ordenando alternativas con respecto a un sistema de fines.

El esquema del proceso es:



Se presupone ahí haber determinado previamente un sistema de objetivos o fines sobre el que apoyar la valoración. Se describen luego criterios para evaluar las posibles alternativas relevantes con respecto a dicho sistema de fines. Se les da luego una ponderación de acuerdo a su relativa importancia (con números, factores de ponderación; en general sobre 100).

A continuación se determina el grado en que parece que cada alternativa cumple los diversos criterios. Para esto se ha de determinar la medida en que se logran las distintas consecuencias - físicamente incluso, en tiempos, dinero, etc. Luego han de agruparse en una dimensión común.

- Para cada criterio se determina así un valor útil parcial que surge de multiplicar el peso correspondiente por el grado de cumplimiento estimado para la alternativa con respecto a dicho criterio. La suma de utilidades parciales da el valor total de la alternativa.

El esquema de cálculo del AVU-standar es:

Criterio	Peso	Alternativas					
		A <sub>1</sub>			A <sub>2</sub>		
		Rendimiento relat.a fin	Grado de cumplim.	Valor parcial	Rendimiento relat.a fin	Grado de cumplim.	Valor parcial
Suma de factores de peso		Valor útil de A <sub>1</sub>			Valor útil de A <sub>2</sub>		

## 2.2. Estadios en el AVU - método estandar

### a) Elección de alternativas de decisión:

Propiamente se trata de una decisión previa al mismo análisis de valor útil.

En este paso deben determinarse aquellas alternativas que puedan considerarse como adecuadas al problema. Debe procurarse captar de forma exhaustiva todas las posibilidades de solución. Estas alternativas no son variables, y hay que considerar todas sus propiedades o características relevantes para la solución. En el caso de problemas abiertos con un gran abanico de posibilidades de realización, no será fácil llegar a captar todas las alternativas; habrá que limitarse a una selección de tres o cinco alternativas más importantes para llegar a un compromiso entre el ideal y posibilidades/medios disponibles para el análisis. El aporte de que la consideración de un número muy grande de alternativas

importantes para llegar a un compromiso entre ideal y posibilidades/medios disponibles para el análisis - aparte de que la consideración de un número muy grande de alternativas pone en peligro la comprensión/abarcabilidad de los resultados.

La selección de estas alternativas consideradas como relevantes se hace de forma que respondan al nivel (subjetivo) de exigencias en relación con el problema tratado.

#### b) Determinación de criterios sobre Fines:

Este paso implica el desarrollo de una lista de objetivos /fines que describa el tipo y extensión del planteamiento del problema.

Las repercusiones financieras del problema a que debe aplicarse el AVU dependen siempre de otros factores. Se recomienda pues separar el AVU de otro análisis paralelo o complementario sobre dichos aspectos monetarios. Sobre esta limitación del AVU, y exclusión de la dimensión monetaria se ha desarrollado una larga discusión que parece inclinarse a esta limitación, sobre todo por complicar el análisis financiero más sencillo con estas consideraciones.

Hay que elaborar un sistema de objetivos/fines, a ser posible en una estructura de árbol jerárquico - en dos o más grupos de rango respecto a la importancia de los fines.

Los objetivos deben ser operacionalizados "de arriba hacia abajo": Una vez articulado así el sistema, son los últimos miembros de esa articulación los que dan los criterios de objetivos.

Normalmente, según la investigación empírica sobre el tema, las personas evaluantes sólo pueden captar bloques de hasta cinco a siete criterios de decisión en una forma lógica y consistente.

En este estadio de operacionalización de criterios sobre objetivos debe tenerse en cuenta:

- Una misma propiedad de una determinada alternativa no debe ser referida simultáneamente a varios criterios, y no puede ser tenida en cuenta sino una vez.

Cuando se advierten contradicciones y falta de consistencia en el sistema de fines debe agrupárseles, o eliminarlos.

- Para poder determinar en cada objetivo parcial de una forma aislada su aportación a la utilidad total debe garantizarse previamente la independencia, en la medida de lo posible, de utilidades de los distintos criterios. Es decir, el que la utilidad que pueda aportar una determinada alternativa con respecto a un objetivo parcial, sea independiente del cumplimiento con respecto a otros fines parciales es un elemento que sólo puede realizarse en la práctica de forma imperfecta.

#### c) Ponderación de los criterios/fines

Este estadio determinará la relativa importancia de los

objetivos y depende mucho de las ideas subjetivas. Según las preferencias de los agentes de decisión se va dando peso a los criterios según rango, desde arriba hacia abajo.

Para garantizar la coherencia del resultado, la suma de los puntos de peso dados en cada nivel de objetivos deberá corresponder al objetivo superior.

En sistemas complejos de fines puede ser recomendable adjudicar 10, 100 ó 1000 puntos de peso a cada fin suprainordenado.

Se emplean aquí:

- escalas de intervalos directas
- escalas de intervalos indirectas
- escalas de relación (con comparaciones sucesivas - cf. ejemplo práctico de AVU sobre decisión entre tipos de organización).

Al dar peso a los criterios debe tenerse muy en cuenta que éste es el paso del proceso que más depende de elementos subjetivos. Lo demás apenas si será más que sacar conclusiones lógicas de esta decisión.

#### d) Determinación de utilidades parciales

Aquí se han de dar dos pasos:

- Medir el grado de cumplimiento (parcial) de la alternativa a logro de los objetivos.

P.ej.: Pleno cumplimiento = lograr velocidad media en autopista de 100 km/h.

Mediano cumplimiento = lograr velocidad de 80 km/h.

No cumplimiento = sólo llegar a 50 km/h o menos.

- Traducir tales grados de cumplimiento a indicadores cuantitativos de utilidad parcial.

P.ej.:  $v = 100 \text{ km/h} = 10 \text{ puntos}$

$v = 80 \text{ km/h} = 5 \text{ puntos}$

$v < 50 \text{ km/h} = 0 \text{ puntos}$

En general la determinación de cumplimiento de criterios de acuerdo a las preferencias subjetivas se formula en escalas de intervalos, o relación; cardinales u ordinales.

Las escalas ordinales sólo permiten afirmaciones sobre la dirección de diferencias de utilidad - indican sólo que se cumple en grado mayor o menor el criterio en cuestión.

En las escalas nominales, p.ej. bien, satisfactorio, suficiente, no suficiente, se expresan juicios categoriales. Ambos tipos de escalas deben utilizarse sólo si no es posible llegar a una medición más exacta.

Las escalas cardinales son las que ofrecen resultados más fáciles de manejar de forma exacta en los siguientes pasos de la valoración. Permiten una mejor comparación mediante números.

Evidentemente, es decisivo para los pasos posteriores conseguir una medición cardinal de utilidades. Es decir, para un mayor grado de "objetivación" del método.



Es esencial que los puntos concedidos a cada grado de cumplimiento de objetivos por una determinada alternativa respondan a una información sobre la magnitud de las diferencias de utilidad entre las medidas estudiadas.

e) Ponderar utilidades parciales:

Aquí se trata de ponderar la utilidad parcial de una alternativa con respecto a un criterio: se calcula multiplicando la medida cardinal obtenida arriba (d) por el peso adjudicado a cada criterio.

f) Cálculo del valor útil total (síntesis de valor)

En este paso se deben agregar las utilidades parciales a un valor útil total (a-dimensional).

- La regla de agregación consiste en la regla de adición, donde la suma de las utilidades parciales ya ponderadas que responde a la utilidad total de cada alternativa.

Sólo puede llevarse a cabo este proceso de agregación cuando se ha partido de una escala cardinal.

Al utilizarse escalas ordinales o nominales surgen otros problemas en la agregación - la praxis es pues llegar a una traducción a escalas cardinales.

g) Clasificación de alternativas según su rango

Sobre la base de los valores totales hallados para cada alternativa puede realizarse ahora la comparación con el nivel de exigencias del sujeto decisorio.

La alternativa que, comparada con las otras, logra el valor útil más elevado, o incluso supera el nivel de exigencias del agente de decisión, es la mejor.

Debe considerarse:

- que la suma de puntos lograda por una alternativa no tiene dimensión; que sólo puede servir para clasificarla según rango de cumplimiento global de objetivos;
- que el valor útil total lograda por las distintas alternativas es normalmente sólo un criterio para la decisión, que deben tenerse en cuenta, por otro lado, en proceso paralelo, las repercusiones financieras.

### 3. Analizar preferencias

En el Análisis del Valor Util, el elemento central consiste en evaluar una serie de propuestas en referencia a una serie de criterios.

Por ejemplo, un comprador quiere estudiar varias propuestas en referencia a sus necesidades. Ahí considerará por tanto si las especificaciones de los productos ofrecidos son completas, exactas, inequívocas y si hay posibilidad de racionalizar su evaluación.

Al mismo tiempo el vendedor estudiará las necesidades del comprador, las prioridades o pesos con que el comprador evaluará los distintos atributos del producto, la forma de conseguir un precio relativamente competitivo.

Lógicamente, a mayor claridad en la definición de especificaciones o en las reglas de evaluación, será también más fácil llegar a poner de acuerdo a ambas partes.

En este contexto, aparte de exigir la mayor precisión en la formulación de la oferta, el método de evaluación el elemento más importante de todo el proceso. Para ello debe intentarse objetivizar, disminuir al mínimo lo subjetivo.

Las exigencias a cumplir por una evaluación son:

- Definir las especificaciones que describen exactamente el rendimiento esperado del producto.
- Identificar los atributos o criterios más importantes para la selección (puntos o centros de relevancia).
- Definir operacionalmente, mediblemente, tales puntos.

Cuando se ponderan criterios y se evalúan alternativas se utilizan generalmente:

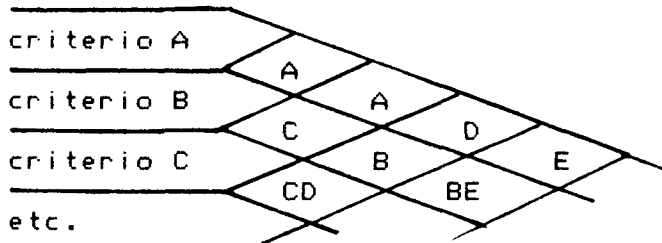
1. Metodo DELPHI para estudiar opiniones de grupos (o sus posibles variantes en grupo nominal, censo-in etc.).
2. Metodo SAATY para comparaciones a pares de alternativas u objetivos.
- ▶ 3. El método del Análisis del Valor Util.
4. El método de Decisión Binaria Múltiple.

## Manejo de preferencias y evaluación

(p.ejemplo: de objetivos de una organización)

El punto de partida suele ser una matriz de comparación de cada objetivo o criterio con todos los demás: es decir, se realizan comparaciones de uno en uno de cada criterio con todos los otros.

Una forma empleada puede ser la siguiente:



Donde se inserta el criterio prevalente en cada cruce entre criterios, o se insertan los dos cuando ambos son considerados de igual prioridad.

Luego se suman las veces de aparición de criterios y se sacan así los pesos de cada criterio - normalmente reduciendo a porcentajes.

En la práctica se ha constatado la insuficiencia de escalas ordinales, donde solamente aparece si se prefiere un criterio a otro (valorado p.ej. con un 2), o si se consideran iguales (valor 1 a ambos), o finalmente si se prefiere el otro (valor 0 para el primero, 2 para el segundo). Estas escalas introducen una enorme distorsión en la cuantificación de prioridades. Aunque en la literatura sobre el Análisis de Valor sigue siendo el método de establecimiento de prioridades más usado, parece conveniente recurrir a medios que aporten mayor fiabilidad.

Se ha propuesto un sistema más diferenciado de comparación de criterios a base de distribuir un peso total (p.ej. de 100 puntos) entre los criterios tomados de dos en dos (según el grado de preferencia se podrían atribuir p.ej. 87 y 13 puntos a los criterios L1 y L2 - En la matriz se comparan como primer factor el de la columna de entrada, como segundo el de la fila de entrada situada arriba. De esta forma se obtendría una matriz de comparación entre criterios, soluciones etc. según comparaciones binarias, hechas exhaustivamente.

El método de W.S. Torgerson (con sumas constantes) para resolver este problema se visualiza en las matrices de las figuras 1 y 2.

En primer lugar se elabora la matriz de distribución de puntos. Ahí cada  $V_{ab}$  expresa la parte de 100 puntos que se dan a la alternativa de la columna a en comparación con la alternativa de la fila b. El ejemplo de la figura 1 se realiza para seis propuestas referidas a una característica c.

Para dicha característica tiene vigencia :

$$(1) V_{ab}(c) + V_{ba}(c) = \text{constante (aquí 100)}$$

Establecemos así una correspondencia entre las preferencias  $Pr$  y los valores cuantitativos  $V$  de dicha matriz donde:

$$(2) \frac{V_{ab}(c)}{V_{ba}(c)} = \frac{Pr(a \text{ sobre } b)}{Pr(b \text{ sobre } a)}$$

Torgerson utiliza luego el valor medio de los valores contenidos en la primera matriz para tenerlos todos en cuenta. Aplica la media geométrica partiendo de (2) - que se logaritmiciza para simplificar el procedimiento -, para calcular una desviación mínima entre las proporciones calculadas efectivamente y una proporción teórica ideal.

La matriz de la figura 2 visualiza la forma práctica de realizar el cálculo y presenta los intervalos resultantes en una escala con un total de 100 puntos.

En la última fila se ha realizado el cálculo

$$(V_a * K) / 7.8807$$

donde  $k = 100$

NB. En el caso de inconsistencias en la atribución de puntos el sistema de Torgerson es insuficiente, podría sólo mejorarse recurriendo a otro método como el de Lausanne que maneja el cálculo de proximidades y que no opera con la posible, pero para vez dada, independencia entre los criterios considerados.

a \ b	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>
L <sub>1</sub>	--	87	71	71	77	90
L <sub>2</sub>	13	--	25	25	27	55
L <sub>3</sub>	29	75	--	50	57	80
L <sub>4</sub>	29	75	50	--	57	80
L <sub>5</sub>	23	73	43	43	--	80
L <sub>6</sub>	10	45	20	20	20	--

fig. 1

	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	Sumas
L <sub>1</sub>	-	1.9395	1.8513	1.8513	1.8865	1.9542	9.4828
L <sub>2</sub>	1.1139	-	1.3979	1.3979	1.4314	1.7404	7.0815
L <sub>3</sub>	1.4624	1.8751	-	1.6990	1.7559	1.9031	8.6955
L <sub>4</sub>	1.4624	1.8751	1.6990	-	1.7559	1.9031	8.6955
L <sub>5</sub>	1.3617	1.8633	1.6335	1.6335	-	1.9031	8.3951
L <sub>6</sub>	1.0000	1.6532	1.3010	1.3010	1.3010	-	6.5562
Sumas cols.	6.4004	9.2062	7.8827	7.8827	8.1307	9.4039	48.9066
Suma filas menos Suma columnas.	3.0824	- 2.1247	0.8128	0.8128	0.2644	- 2.8477	0.0000
Diferencia $\cdot \frac{1}{6}$	0.5137	- 0.3541	0.1355	0.1355	0.0441	- 0.4746	0.0000
Número	3.2636	0.4425	1.3662	1.3662	1.1069	0.3353	7.8807
Valores resu- ltantes	41.4126	5.6150	17.3360	17.3360	14.0457	4.2547	100

fig. 2

B I B L I O G R A F I A

**BIBLIOGRAFIA**

- Aggarwal, Sumner C.: Cutting overheads by value analysis. *Journal of General Management*, vol.9, nr. 1, 66-81.
- Baier, Paul: *Wertgestaltung - Ein Leitfaden zur organisierten Kostensenkung*. Munich 1969.
- Blake, Edward: Using Value Analysis Throughout the Company. *Management Review*, 53 (1964) 62-65.
- Borck, David: Using Decision Theory in Value Analysis Studies. *System and Procedures Journal*, vol.19 (1968) 28-31.
- Budnik, A.S.: Value Engineering - A Form of Industrial Engineering. *The Journal of Industrial Engineering*, 1964, 184-187.
- Churchman, C. West; Ackoff, Russel L.: An Approximate Measure of Value. *Journal of the Operations Research Society of America*, 2 (1954), 172-187.
- Crum, L.W.: *Value Engineering. The Organised Search for Value*. Londres 1971.
- DIN 69 910: *Wertanalyse - Begriffe, Methode*. Edit. por Deutscher Normenausschuß.
- DIWA (Deutsches Institut f. Wertanalyse e.V.): *3. Wertanalyse - Kongress, 9. nov. 1984.* Con trabajos de: O.W. von Amerongen; Dr. J. Huwendiek, R. Bucksch, Prof. Dr. Th. Reichmann, Dipl. Ing. Hermann Krehl, Dr. Kl. Fankhauser, Prof. Dr. S. Händel etc.
- Fallon, Carlos: *Methods of Determining the Worth of a Function*, en: *Proceedings of the 1966 National Convention Miami Beach*; edit. Society of American Value Engineers. Washington 1966.
- Gordon, W. J.J.: *Operational Approach to Creativity*. *Harvard Business Review*, vol.34 (1956), 41-51.
- Haefele, John, W.: *Creativity and Innovation*. New York 1962.
- Heller, Edward D.: *Value Management: Value Engineering and Cost Reduction*. Reading, Mass. 1971.
- Hoffman, Heinz: *Wertanalyse. Ein Weg zur Erschliessung neuer Rationalisierungsquellen*. Berlin 1979.
- Jouineau, Claude : *La Réduction des Coûts par "L'Analyse de la Valeur"*. en: *"L'Usine Nouvelle"*, Paris 1966, 197-204.

- Jouineau, Cl.: L'Analyse de la Valeur. Edit. Entreprise Moderne d'Édition.
- Mempel, G.: Arbeitsunterlagen zum Seminar "Vertriebswertsteigerung durch Wertanalyse. DIWA, Frankfurt 1984.
- Miles, Lawrence D.: Techniques of Value Analysis and Engineering. New York 1961. 2nd edition 1972.
- Osborn, Alex F.: Applied Imagination. Principles and Procedures of Creative Thinking, New York 1958 (11 ed.)
- Pettidemange, Cl.: L'Analyse de la valeur dans la construction de la qualité. Travail et Méthodes 1985, 27-34.
- Raven, A.D.: Profit Improvement by value analysis, value engineering and purchase price analysis. Cassel 1971.
- S.A.U.E. Journal of Value Engineering. Washington D.C. 1962-1965.
- Sturm, Alf. J.: Creative Methods in Market Research, New York 1975.
- VDI (edit.): VDI-Berichte Nr. 125. Wertanalyse. Der Weg zum Kostenminimum. Vorträge der VDI-Tagung. Wiesbaden 1968.
- VDI (edit.): Wertanalyse. Begriffsbestimmungen und Beschreibung der Methode. VDI 2801. Düsseldorf 1970.
- VDI (edit.): Wertanalyse. Idee-Methode - System.. Düsseldorf 1981.
- Zangemeister, Christof: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. Munich 1970.
- Zwicky F.: The Morphological Approach to Discovery, Invention, Research and Construction, en : New Methods of Thought and Procedure. Edit. por F.Zwicky y Albert C.Wilson. Berlin - New York 1967, 273-297.