

 Instituto de dirección
y organización de empresa.

**Cátedra de Política
Económica de la Empresa**

PROF. DR. DR. SANTIAGO GARCIA ECHEVARRIA

...nto global de la a
...cisiones y medidas de
2.1. Estrategia de la
en la
2.2.
Métodos
PLAN DEL PRODUCTO
...ducción de los
...erativo del produ

CONFIGURACION DEL PRODUCTO

Prof. Dr. José Rodríguez de Rivera

Doc.

1-B 42 81

UNIVERSIDAD  DE ALCALÁ

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ



5901080732

CONFERENCIAS Y TRABAJOS DE INVESTIGACION
DEL INSTITUTO DE DIRECCION Y ORGANIZACION
DE EMPRESAS / Núm.81
DIRECTOR: Prof.Dr.SANTIAGO GARCIA ECHEVARRIA

D
R 22.136

CONFIGURACION DEL PRODUCTO

Prof. Dr. José Rodríguez de Rivera

Alcalá de Henares, Enero 1992

Prohibida la reproducción total o parcial del artículo sin autorización expresa y escrita del Instituto de Dirección y Organización de Empresas

CONFIGURACION DEL PRODUCTO

CONTENIDO:

Capítulo I.

Conceptos básicos sobre el Producto	I-2
1. EL CONCEPTO DE PRODUCTO	
1.1. Problemática de la "definición" de producto .	I-2
1.2. Evolución de la comprensión del término "producto": desde el producto como "objeto" al producto como "solución de problemas"	I-3
2. Observaciones metateóricas sobre el concepto de Producto y el problema de su Comercialización. .	I-8
2.1. Marco teórico adecuado para el estudio de la problemática de la Configuración del Producto	I-8
2.2. Tipos de definiciones: "real" y "funcional" de producto	I-9
2.3. Nota sobre los factores "intangibles" en el producto: "cultura" de la organización . .	I-12
3. La dimensión funcional en el producto	I-12
3.1. Precisión del concepto de FUNCION:	I-12
3.2. Niveles de análisis teleológico y técnico . .	I-13

Capítulo II.

PROBLEMAS Y TAREAS EN LA CONFIGURACION DEL PRODUCTO	II-1
1. Integración de las decisiones sobre el producto en el Management global de la empresa	II-1
2. Decisiones y medidas sobre la configuración del producto	
2.1. Entronque de la configuración del producto en la Planificación Estratégica	II-4
2.2. Planificación operativa del Producto . . .	II-6
3. Métodos e Instrumentos para la Gestión del Producto	II-8
4. PLAN DEL PRODUCTO	II-9
5. Traducción de las necesidades funcionales al plan operativo del producto	II-11
6. Problemas en el desarrollo de productos	II-15
6.1. Complejidad en el desarrollo	II-15
6.2. Dificultad y tiempos precisos para el desarrollo:	II-16

Capítulo III.

Diversificación y Variación del Producto	III-1
1. Diversificación del producto considerada a nivel "operativo"	III-1
2. Razones para la diferenciación - sus problemas	III-4
3. VARIACION de productos	III-6
4. ELIMINACION de productos	III-8
5. Modularización de productos	III-10

Capítulo IV.

Los instrumentos para la determinación de las necesidades o deseos a satisfacer por el producto:

El Pliego de Exigencias Funcionales y el QFD	IV-1
1. Concepto del Pliego de Exigencias Funcionales	IV-2
1.1 Definición normalizada del Pliego de Especificaciones:	IV-2
1.2. Objetivos y utilidades del Pliego o Cuaderno de Exigencias funcionales	IV-3
2. Campos de aplicación del Pliego de Exigencias Funcionales	IV-5
3. Articulación del Pliego de Exigencias Funcionales:	IV-5
3.1 Presentación general del problema:	IV-6
3.2 Expresión "funcional" de necesidades:	IV-8
3.3 Propuestas alternativas:	IV-11
3.4. Marco de respuestas:	IV-11
3.5 Forma de presentar la articulación de los contenidos del cuaderno de Exigencias:	IV-13
4. Organización del proceso de preparación de un cuaderno de exigencias funcionales	IV-17

Capítulo I.

Conceptos básicos sobre el Producto

1. EL CONCEPTO DE PRODUCTO

1.1. Problemática de la "definición" de producto

El producto en cuanto Output material o inmaterial de un proceso de creación de valor en la empresa, constituye la finalidad material de la actividad de la empresa, constituye así el punto en que cristaliza la "política" económica de la empresa al ser el soporte concreto de sus resultados. Pero ¿qué es propiamente un producto?

La cuestión sobre lo que puede denominarse o no producto puede parecer, a primera vista, algo trivial e innecesaria. Se piensa en algo ofrecido a un comprador potencial, con características físicas o como prestación de servicio. Pero una consideración desde la perspectiva del usuario, permite comprender que éste desea, por ejemplo, no sólo un auto, sino también un cierto nivel de confort, fiabilidad en el funcionamiento, facilidad de acceso al taller de mantenimiento, o quizá también superar el nivel del auto del vecino. Es decir: el consumidor agrupa alrededor del objeto a adquirir una serie de exigencias y deseos que van más allá de las prestaciones técnicas directas del producto.

Desde la perspectiva de la Economía de Empresa, el término "producto" se emplea generalmente en relación a conceptos como planificación estratégica, diferenciación de productos, configuración del producto etc., y constituye el objeto central de la Gestión del Marketing.

La importancia de una buena definición de "producto" se deriva de un problema práctico (de reducción de complejidad): tanto las actividades de planificación, como las de Marketing o de desarrollo del producto sólo pueden realizarse eficientemente si todos los participantes en las decisiones sobre el producto utilizan el mismo lenguaje. Un concepto claramente definido reduce el riesgo de que los usos de un mismo término sean distintos, y que dicho término enmascare desarrollos divergentes; pero muchas veces hay que constatar una enorme divergencia

entre el concepto "técnico" del producto, propio de los sujetos del desarrollo, ingeniería y planificación operativa de los procesos implicados, y el concepto "comercial" propio del enfoque de Planificación Estratégica o de Marketing.

En la práctica, el problema de la delimitación de lo que es un producto se suele resolver utilizando cuadernos o pliegos de exigencias y especificaciones. Pero eso supone muchas veces meramente el uso de una "receta ad hoc", y en cada nuevo caso debe replantearse si esa receta puede aplicarse o no una vez más.

Una definición teórica más precisa de lo que es "producto" puede facilitar así no sólo la comunicación entre los participantes en su desarrollo y gestión, sino también ayudar a la misma ordenación del trabajo de busca (utilidad de las taxonomías), aparte de que sólo a partir de claras distinciones entre "clases" de objetos podrá sometérselos a estos a tratamientos informáticos. Por esto, esta exposición comienza por la clarificación del término "producto".

1.2 Evolución de la comprensión del término "producto": desde el producto como "objeto" al producto como "solución de problemas"

En la concepción tradicional, tal como expresa su etimología latina)(1, el término "producto" designa inicialmente aquello que el hombre podía tomar de los frutos y materias tomados de la naturaleza (Nicklisch 1939)(2. Luego se usó para aquellos "bienes" (en un contexto de sentido 'económico') cuyo valor surge de un proceso de producción por transformación de materiales en objetos. Se ha limitado normalmente la aplicación del concepto a bienes "materiales", e incluso no se ha considerado como productos a las materias primas (objeto de procesos de producción primaria). Según Gutenberg:

1) El verbo "producere", compuesto de la partícula 'pro' (hacia delante) y de 'ducere' (guiar), además de su acepción más usual, conducir hacia delante tropas etc., puede tener el sentido de 'generar' o 'crear', como en la frase que afirma que la tierra genera tales cuerpos, "quætiā corpōri tēllus producit". Esta acepción es la que pasó a la Economía.

2) Nicklisch, H.: Gut (bienes). En: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 2ª ed. Stuttgart 1939, vol.II, col. 43-49

"los objetos fabricados, los productos surgen mediante cambios en forma y substancia realizados en determinados materiales básicos"(3).

A este concepto de producto (como objeto) se contraponen el de "servicio", comprendido como bien inmaterial. Los servicios se clasifican en los que dan por resultado una prestación al cliente (transportarle, asesorarle, etc.) y en los que suponen una permanente prestación (p.ejemplo: un seguro). En un sentido más amplio se le llega a concebir como todo aquello generado mediante un proceso de trabajo y transformación sobre inputs materiales. La multiplicidad de aspectos considerados al referirnos al término producto se pone de manifiesto en sus definiciones. Considérese, p.ejemplo, una definición de producto como la propuesta por Chamberlin (1953, p.3)(4):

"Product is used in the broad sense to include all aspects of the good or service exchanged, whether arising from material or ingredients, mechanical construction, design, durability, taste, peculiarities of package or container, service, location of seller, or any other factor having significance for the buyer"^o

Esta definición considera el intercambio económico de bienes, los aspectos materiales y características del objeto, pero también lo relevante (importante o significativo) para su comprador, incluyendo la dimensión de "service" que suele ser hasta necesaria en muchos productos. Otras veces se habla simplemente de la relación del producto al usuario(5 que sería quien realmente decide sobre su adecuación o no a sus deseos:

"Los productos tienen éxito porque los usuarios los encuentran superiores, más baratos, o como algo que les distingue. Una vez identificados estos 'rasgos de éxito' se les puede insertar en nuevos productos y en los programas de marketing que apoyan tales productos."

3) Gutenberg, E.: *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre*, Vol.I. Die Produktion. 22ª Berlin 1976. Existe trad.española: "La Producción"

4) Chamberlin, E.H.: The product as an economic variable. En *Quarterly Journal of Economics*, 67, 1953, 1-29.

5) Urban, G.L./ Hauser, J.R./ Dholakia, N.: *Essentials of new product management*. New Jersey 1987, Prentice-Hall, p.3.

Un paso más en dirección a una clarificación del concepto es dado por **Kotler** (desde 1965)(6) que distingue entre varias acepciones del término "producto":

a) **Concepto "substancial"** (producto tangible) que abarca sólo aquellos aspectos del producto reconocidos como objeto inmediato de compra. Estos abarcan los aspectos más físicos, p.ej., en un auto, se trata en primer lugar del objeto físico con motor, ruedas, asientos etc. y otros aspectos 'formales' como calidad, marca, envase, diseño, etc. En esta comprensión se excluyen los servicios.

b) **Concepto "ampliado"** que ensancha el campo de aplicación del término. Un producto aporta junto a sus características substanciales una serie de prestaciones materiales o inmateriales. Es decir, la oferta de un objeto real o físico al comprador, va inserta en todo un "sistema" (p.ejemplo en informática) relacionado con posibles utilidades relacionadas con el objeto, p.ej., instalación, mantenimiento y servicios postventa, suministro de repuestos, etc.

c) **Concepto "genérico"**, que recoge todas las utilidades del cliente, p.ej. respecto a condiciones de entrega, garantías, facilidades de financiación por venta a plazos, etc. Aquí se tienen pues en cuenta elementos que puede manejar el ofertante en su política comercial.

Esta nueva concepción se traduce en la práctica en la oferta de "productos aumentados", como los denomina **Lewitt**(7, y en los que junto al bien tangible se entrega servicios o símbolos. Otros autores introducen el:

6) Kotler, Philip:

- Competitive Strategies for New Products over the Life Cycle. *Management Science* 12, 1965, 8 104 - 8 119.
- Marketing Decision Making. A Model Building Approach, New York 1971.
- Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control. Englewood Cliffs, N.J. 1988 (6ª ed.). Trad. esp.: Dirección de Mercadotecnia México 1985 (4ª ed.).
- Marketing During Periods of Shortage. *Journal of Marketing*, 38, 1974, 20-29.

7) Levitt, T.: Marketing for Business Growth. New York 1975, McGraw (p.9).

Levitt, T.: Marketing Myopia. *Harvard Business Review*, sept.oct. 1975 (p. 47).

d) Concepto "integral" de producto

Bajo "producto" (objeto o servicio) se entiende aquí el producto final (material, informático, etc.) con los servicios implicados o necesarios para su uso hasta su desaparición, es decir, en este concepto se considera el producto a lo largo del tiempo, atendiendo a su "ciclo de vida" completo.

En su distinción, Kotler parte de la consideración de las "utilidades" o "beneficios" inherentes o atribuidas al producto. Esas utilidades pueden ser básicas o suplementarias. La diferenciación entre productos proviene así de dichas utilidades suplementarias al usuario. Estas utilidades se vinculan muchas veces a efectos de "imagen" ("imagery products").

El producto, gracias a certeras campañas de publicidad y mentalización, sirve de soporte real a mecanismos de proyección psíquica del usuario que, por ejemplo, se identifica con un determinado rol de héroe, conquistador etc. Las características del producto son más bien "suposiciones", proyecciones de valor sobre su calidad, precio, o capacidad de concesión de un determinado nivel de prestigio social. Ejemplos de este efecto se encuentra en prendas con una "marca" especial, en ciertos nombres de cigarrillos, cervezas o brandys etc.

En esta acepción, centrada en las características esperadas subjetivamente por el usuario, no es relevante que el productor, mediante su configuración del producto, modifique internamente las propiedades de un objeto si los rendimientos externos no se han alterado ante los ojos del usuario. El producto es visto así como instrumento de la política de ventas, el producto no es sino la "respuesta" en la que la empresa suministra una "satisfacción" a su interlocutor, el consumidor. Se trata pues de un concepto muy distinto del de la Teoría de Producción que designa como producto todo bien surgido en el proceso combinatorio de factores de producción pero sin atender explícitamente a la satisfacción de necesidades del usuario.

Junto a esta evolución en el concepto mismo de producto se plantea además la cuestión sobre si puede mantenerse la diferencia entre producto y servicio: Paulatinamente, con el desarrollo industrial, pero, sobre todo, con el desarrollo de las concepciones estratégicas de la empresa

se ha ido borrando esa distinción: existen objetos que precisan un largo mantenimiento por parte del productor (automoción, maquinas herramientas, aviación, electrónica e informática etc.) y entonces es mejor buscar un concepto de producto que abarque todo ese conjunto de prestaciones al cliente, desde la entrega del objeto hasta el final de su utilización unida a un servicio permanente. En los productos informáticos, el software tiene además un carácter inmaterial que antes solía considerarse como característica de ciertos servicios.

El avance de los planteamientos del moderno **Marketing**⁸ ha contribuido a difundir la nueva concepción del producto, que borra toda diferencia esencial entre producto y servicio. El producto es concebido como conjunto de prestaciones al cliente, que pueden abarcar componentes materiales e inmateriales. En este enfoque, el centro de gravedad de lo considerado relevante en un producto se desplaza así desde el proceso generador (fabricación) a la "utilidad" ofrecida así al usuario.

En esta concepción, el producto designa un conjunto de características combinadas de forma que:

- a) abarquen todos los aspectos (funcionales o reales) del bien o servicio ofertado,
- b) exista una relación entre el producto y la satisfacción de necesidades actuales o potenciales en el usuario, y
- c) se establezca una contraprestación al ofertante o productor por parte del sujeto que adquiere o usa el servicio u objeto producido.

En esta línea de evolución del concepto de producto se llega a la actual definición de "serducto" (contracción de servicio y producto (ver anexo)).

8) Esta tendencia responde a la "planificación de campo" de un producto en la que se trabaja sobre propiedades o dimensiones del objeto, p.ejemplo: seguridad, ahorro etc. Todo cambio en el cumplimiento de esas propiedades implica también un cambio en la situación de un producto en tales coordenadas.

Lo importante no es que un producto posea muchas prestaciones (funciones) sino que éstas sean las adecuadas. Estos son los productos que encuentran más aceptación en el mercado y aportan mayores y más seguros ingresos.

En esta forma de definir el producto se abarcan todos los elementos que deben tenerse en cuenta desde la concepción del objeto a producir a la configuración de la combinación final de marketing. La complejidad del producto desarrollado dependerá así muchas veces menos de las propiedades físicas del objeto que de los otros factores a tener en cuenta en la combinación de marketing.

Pero la función Marketing no ha sido la única en influir en una nueva concepción del producto. La función Calidad marca actualmente incluso las mismas concepciones del Marketing sobre el producto. El concepto de calidad ha evolucionado desde su orientación a la mera detección y corrección de defectos (calidad como ausencia de defectos) hasta considerarla como el grado de satisfacción o adecuación a las expectativas del cliente, a su "satisfacción" integral. Dicha satisfacción sólo será posible si el producto realizado responde bien, sin defectos, a las expectativas puestas en él, y si además se le entrega con las prestaciones o servicios necesarios para su buen funcionamiento. Un ordenador entregado con una documentación ininteligible a un cliente al que se deja a la buena de Dios para que él se busque las necesarias actualizaciones de su sistema operativo o programas básicos, por buena que sea la fabricación de su "hardware" será considerado como un mal producto.

2. Observaciones metateóricas sobre el concepto de Producto y el problema de su Comercialización.

2.1. Marco teórico adecuado para el estudio de la problemática de la Configuración del Producto

Hasta hace poco, la teoría consideró como factor decisivo para la "configuración" del producto la "competitividad en el precio". El marco de las teorías económicas centradas alrededor

del lenguaje "dinero" condicionaba ese estrechamiento de la problemática. La relevancia dada en la praxis a elementos como "calidad" del producto, "aumento de prestaciones" (factores intangibles), etc. Así, junto a una "política de precios" se subraya hoy la importancia de la "Configuración del Producto". A este respecto debe notarse que:

- * Las medidas de configuración del producto tienen un efecto a más largo plazo sobre la política y planificación del conjunto de la empresa.
- * Un producto de mala calidad no aporta beneficios aunque posea un precio muy bajo.

2.2 Tipos de definiciones: "real" y "funcional" de producto

La exposición anterior sobre formas de concebir el producto plantea la cuestión de llegar a una definición precisa. Para clarificar la confusión posible entre las distintas acepciones de producto hay que recurrir a la distinción: no sólo afirmar positivamente, sino negar que el objeto definido es tal o tal cosa.

Una primera base de distinción consiste en contraponer la acepción de producto según la moderna teoría del Marketing a la de la "Teoría de Producción" clásica.

En el enfoque de la teoría de producción se considera producto a todo **bien generado en un proceso de transformación** de inputs en outputs (entendiendo como "bien" a un objeto evaluado económicamente, y considerado como la magnitud-objetivo final de toda actividad económica). El uso de dicho bien en determinadas situaciones, es sólo considerado como secundario. Frente a dicho enfoque se encuentra el del moderno Marketing que precisamente considera como producto a toda **satisfacción de necesidades** en el usuario.

Por otro lado en una definición se debe tener en cuenta que la comprensión de un concepto es inseparable de un "campo" de conciencia - y también del "paradigma", o forma habitual en que se elaboran los contenidos conscientes - en que se dan no sólo asociaciones y referencias

a otros conceptos, sino también grados de relevancia entre dichas relaciones⁹. En este sentido podemos distinguir dos definiciones básicas (o dos tendencias en las forma de definir el producto) que vienen marcadas por un acento sobre la relevancia del proceso propio productivo concebido desde el paradigma de "**causalidad eficiente**" (muchas veces restringida a una visión mecanicista, donde lo relevante son los planteamientos técnicos típicos en el ingeniero, químico etc. que lo desarrolla), o por un acento más "empresarial", donde el paradigma básico es el de la "**causa final**", paradigma teleológico, en que el producto es percibido primariamente desde la relación al usuario/cliente (una relación de finalización de actividades del productor, que genera algo "para" cumplir una exigencia del usuario).

Así podemos distinguir dos acepciones de producto: producto como efectos producidos "POR" un objeto, o producto producido "PARA" un usuario. En términos metateóricos se distingue pues entre dos definiciones de producto:

a) **Definición "real" de producto:** lo relevante son las propiedades reales del objeto considerado producto - propiedades consideradas como brotadas o causadas por la entidad de dicho objeto. Tales propiedades son efectos generados "por" el producto. El criterio para distinguir entre diversos productos se toma de dichas propiedades o características (p.ejemplo, las contenidas en un listado de especificaciones exigidas, peso, tipo de material, tolerancias etc.)

En esta definición (que corresponde a la teoría clásica de producción), un producto es un haz o conjunto de características o propiedades de un objeto (por así decirlo, los "efectos" producidos por él). Todo cambio en dichas características, como puede suceder en una innovación tecnológica, obligará a redefinir el producto.

b) **Definición "funcional" de producto:** lo relevante es la relación de finalización existente entre el objeto y el usuario, donde dicha relación es denominada "función" en cuanto comprendida dicha referencia como relación de satisfacción de necesidades o solución de problemas del usuario. Se hace el producto "para" cumplir con dichas exigencias.

9) Véase: Zäpfel, G.: Strategisches Produktions-Management. Berlín, Nueva York 1989, de Gruyter. pp.33 ss.

Un producto se compone así de:

- b1) un conjunto de soluciones o satisfacción de necesidades en un usuario (función para el usuario - tarea que desempeña el objeto para un usuario),
- b2) de la técnica concreta en que se realiza dicha solución o satisfacción de necesidades.

Muchas veces una misma función puede realizarse dentro de distintas tecnologías con técnicas muy variadas: el reloj puede indicar la hora digitalmente o con las clásicas manillas (representación analógica) del tiempo; puede mantener su regularidad gracias a un exacto mecanismo, o mediante un circuito electrónico etc. Lo distintivo del producto, y eso permite conservar la denominación del reloj a pesar del cambio tecnológico, no está en sus componentes físicos, sino en la relación a la necesidad satisfecha (informarse sobre hora etc.).

2.3 Nota sobre los factores "intangibles" en el producto: "cultura" de la organización

Una de las estrategias para diferenciar productos consiste en "aumentar" las prestaciones del producto, pero esto puede ser difícil. Ese aumento origina otros problemas, sobre todo al implicar factores menos tangibles que las características físicas del objeto. Entre esos factores "intangibles" hay que considerar la función "expresiva" del producto¹⁰: Dado que la creación y comercialización del producto no es sino un proceso de "respuesta" al mercado, es claro que esa respuesta llevará la marca del sujeto que la emite, es decir, expresará de alguna forma la "cultura" propia, la diferenciación o "personalidad" de la empresa productora.

El esfuerzo por desarrollar una cultura propia, con un estilo de trabajo y gestión propios, conlleva por sí solo el desarrollo de esta dimensión intangible en la que el producto se diferencia

10) Recientemente se comienza a acentuar la importancia de los factores intangibles en la preparación y marketing del producto. P.ej.: Portner, Fred : Getting an Edge. En: Mortgage Banking Vol: 51 nr.4, Jan 1991, 43-48.
Blois, K. J: Product Augmentation and Competitive Advantage. En: Jrnl of General Mgmt (UK) Vol: 16 nr.3, Spring 1991, 29-38

del de la competencia por llevar la marca familiar (de calidad, de precisión, de rapidez en el servicio etc.).

3. La dimensión funcional en el producto

3.1. Precisión del concepto de FUNCION:

El producto se estructura, realiza y entrega al cliente en el proceso llamado "cadena de creación de valor" (Porter). Es en dicho marco en el que debe considerarse la diferencia entre "función" y "facticidad" (o efectos reales de un producto o servicio), que no es la existente entre dos entidades objetivamente separadas en el mundo exterior, sino algo "construido" en la mente del sujeto que realiza dicha distinción (y que en el caso del Analista de Valor, debe ser "formado" para aprender a pensar en funciones y no en cosas o propiedades fácticas del sistema analizado).

En esta metodología, el término "función" de un producto (material o inmaterial) tiene en primer lugar la acepción de "relación de finalización" (relación "teleológica"- de "telos" = fin, en griego). Es decir, función equivale a cumplimiento de un fin, por algo que ciertamente puede ser considerado también como realidad física. Por ejemplo, iluminar un espacio, puede ser considerado a nivel fáctico como efecto físico originado por el calentamiento de un filamento, y a nivel "funcional", esa iluminación es concebida como la "finalidad" que da sentido (como producto orientado a satisfacer necesidades) al artefacto iluminador.

En esta comprensión, la función del producto es ser respuesta o satisfacción a las necesidades del usuario (que adquiere una bombilla para poder orientarse de noche en una habitación), por tanto se refiere primariamente al destinatario del objeto o servicio.

Es claro que por otra parte también puede considerarse la finalidad de la actividad productiva del productor en cuanto la creación de valor para el mercado debe unirse a la obtención de un contravalor que ayude a la pervivencia del propio sistema, a su desarrollo etc. En

las decisiones sobre el producto hay que compaginar ambos fines, p.ejemplo, con una matriz ponderada para decidir los compromisos ("tradeoffs") correspondientes.

Junto a la connotación de función en referencia a las necesidades a satisfacer en el usuario, lo que podemos considerar como connotación "comercial" del producto, debe considerarse la connotación más objetiva o técnica del producto, así se consideran también las "funciones" técnicas del objeto en el sentido de efectos o propiedades buscadas en el objeto o proceso analizados.

=====

N.B. Definición de "tecnología" y "técnica"

Debe evitarse el uso indiferenciado de ambos términos:

Tecnología puede comprenderse(11 como el conjunto de "conocimientos" (Logos) con base en las ciencias naturales e ingenieriles, sobre las interdependencias y efectos de los factores básicos en un campo de la realidad física, y de los que pueden obtenerse soluciones concretas para problemas prácticos. Es decir, la tecnología se refiere al conjunto de conocimientos aptos a la solución de problemas ("know-how"), y aplicables en el diseño, desarrollo y producción de bienes así como en los procesos implicados.

Técnica es en cambio la "aplicación" concreta a la solución de problemas en el marco de la producción.

Un progreso **tecnológico** consiste en el conocimiento (muchas veces con carácter de invento) que suministra nuevos principios de solución, nuevas ayudas para la mejora en procesos (p.ejemplo, incrementar el grado de eficiencia de procesos de transformación de inputs en outputs-productos) o de productos (relación de valor = grado de satisfacción de necesidades / costo de los inputs introducidos).

Un progreso **técnico** consiste en la mejora real (en procesos y productos) en cuanto solución concreta (apoyada evidentemente en la nueva tecnología).

=====

3.2. Niveles de análisis teleológico y técnico

Dada la doble dimensión del producto, real y funcional, su preparación impone normalmente "solucionar problemas" de dos tipos:

11) Zörgiebel, W.W.: Technologie in der Wettbewerbsstrategie. Berlín 1983.

- los implicados en encontrar una adecuada combinación de propiedades o características en correspondencia a las exigencias del usuario,
- los implicados en la generación de dicho bien (que debe satisfacer necesidades), y que son problemas condicionados por las mismas características técnicas del objeto.

Además, el logro de una adecuada respuesta a las exigencias del entorno, se sitúa en el campo de tensión originado entre dos polos de fuerzas: 'consumidor' versus 'productor': así, por ejemplo, por un lado se tenderá a satisfacer necesidades particulares, a individualizar, por otro, a buscar formas racionales de producción económica, lo que normalmente motiva a estandarizar.

En la nueva concepción del producto, la solución de estos problemas, denominados de configuración del producto, se centrará en las "funciones" del objeto, y sólo desde ahí pasará a estudiar los problemas implicados en la generación o adquisición de sus componentes.

"Pensar en funciones", no meramente en cosas o sustancias que las realicen, será pues la primera exigencia a cumplir por el equipo de encargado de la configuración del producto. Esto distingue su trabajo frente a otras posibles formas de racionalización - piénsese, p.ejemplo en la metodología del "Design to Cost" orientada primariamente a la satisfacción no de necesidades del usuario, sino a limitar un nivel de precios adecuado a lo que el cliente está dispuesto a pagar.

Es en el contexto de la demanda explícita o latente, y de la libre competencia en la oferta de distintos modos de satisfacción de necesidades, donde se "valora" toda respuesta (en productos o servicios) empresarial a dichas necesidades. El usuario evaluará tales respuestas (productos o servicios) según la relación de valor percibido entre el cumplimiento funcional por el objeto y el precio exigido (que corresponderá a los factores consumidos en el cumplimiento funcional).

Tanto las funciones de mercado como las técnicas pueden ser concebidas como "función-finalidad" a lograr o cumplir por un objeto o sistema, o como "función-causal" en referencia los efectos o resultados fácticos del objeto. En la realización del proceso de configuración, habrá pues que recordar esta distinción entre la función-finalidad y función-actividad o función-causa-efectos para no confundir niveles o enfoques de análisis, pues es claro que es preciso

no sólo considerar los aspectos de teleología (comercial o técnica) sino también la forma de realizarla técnicamente, en el caso de productos industriales, u organizacionalmente en el caso de servicios.

En la consideración técnica objetivante, tomarla unilateralmente puede ser una permanente tentación o seducción al experto en un campo tecnológico, se concibe o plantea el problema del producto o del proceso en esquemas o categorías mentales de causación, es decir, como proceso resultante fácticamente como propiedades fácticas de los objetos (p. ejemplo, como propiedades naturales definidas científicamente en el caso de la ignición de un combustible que suministra llama y luz). En la consideración teleológica o funcional, la **misma realidad** no es considerada como efecto, sino como fin u objetivo a satisfacer.

Esta distinción de niveles de enfoque o comprensión (objetal, funcional o teleológico) es básica para evitar una usual confusión en el desarrollo de la técnica de trabajo más empleada para la configuración, el Análisis de Valor: muchos se preguntan si realmente pueden seguir considerando función (aquello encontrado inicialmente en su busca del "por qué" se hace algo) cuando en un paso posterior del análisis encuentran que esa misma entidad es meramente un efecto causal de otra entidad. La distinción, subjetiva y fruto de una construcción mental por parte del analista, no es arbitraria ni superflua, sin ella no sería posible "analizar" (que evidentemente es siempre un trabajo de un sujeto).

Capítulo II.

PROBLEMAS Y TAREAS EN LA CONFIGURACION DEL PRODUCTO

1. Integración de las decisiones sobre el producto en el Management global de la empresa

La gestión del producto debe considerarse dentro de su marco, la gestión de creación de valor en la empresa. Este proceso de creación de valor se concreta en la preparación y comercialización del producto. Este proceso implica por un lado el consumo de determinados inputs o factores de producción (con sus costes correspondientes) y, por otro lado, la obtención de resultados (con los necesarios márgenes de cobertura). Este proceso se realiza mediante una serie de flujos materiales (de bienes a transformar y bienes resultantes), de flujos de bienes "nominales" (que traducen a costes o resultados los flujos materiales) y de otros de información técnica, de gestión, de decisiones etc.

La existencia de esta compleja red de flujos y procesos, y de sus interdependencias, impone superar estrechamiento de los problemas del gestión del producto a una mera dimensión, p.ej. a la técnica o la del marketing. La Gestión del Producto abarca las siguientes dimensiones:

*** Dimensión Estratégica:**

Se configura desde la realidad "funcional" del producto (como satisfacción de necesidades en el entorno). El producto en cuanto medio de interacción del sistema empresarial con su entorno (mercado, competencia, usuarios) ofrece satisfacción a necesidades con un cociente de valor (relación prestaciones o calidad a precio) que debe ser competitivo. El problema a resolver en la decisión estratégica sobre el producto es muy complejo: Debe constatar una necesidad no cubierta en el mercado, hay que medir la capacidad y potencial propio en referencia a la competencia, y hay que evaluar las compensaciones o retornos de una posible comercialización, pero también las repercusiones sobre otras líneas o programas etc.

En este marco, la gestión del producto puede realizarse a través de una **Unidad Estratégica de Negocio** (SBU). La problemática general de esta dimensión se estudia por la parte de la economía de empresa dedicada, bajo el epígrafe de Teoría del Management y Política de Empresa, a resolver los problemas del "todo" del sistema empresa en su interacción con el entorno. Dentro de este marco estratégico debe organizarse toda la dimensión de **Marketing** (tanto en estudios de mercado y de competencia como de interacción con el mercado).

* Dimensión "económica" (de asignación de recursos)

Responde a la dimensión "real" del producto. El problema del producto se configura en esta dimensión en referencia a los factores necesarios para la obtención de sus distintas prestaciones, y el objetivo es lograr reducir consumos de recursos. El "plan de producto" debe atender, en esta dimensión, no sólo a los "presupuestos" (budgets), sino también a tiempos, adjudicación de medios y capacidades, inversiones necesarias (con los correspondientes cálculos de amortización etc.) y no en último lugar, a la asignación de las personas precisas con la capacidad y voluntad necesarias para llevar a cabo los programas de producto. En el marco de esta consideración "económica" hay que plantear la problemática de la fabricación propia, la subcontratación, posibilidades de cooperación (alternativa estudiada bajo el lema "Buy or Make").

* Dimensión de Dirección operativa

Responde a la problemática de la realización de los objetivos de las dimensiones anteriores. La gestión del producto a nivel operativo incluye la planificación, dirección y control de los programas de producto, en primer lugar, en el area o sector de Investigación y Desarrollo, luego en todo el sector denominado de Producción o Fabricación. Hay que tener en cuenta, que en esta dimensión, una gestión del producto afecta tanto a la **Logística** de aprovisionamientos, como a la de producción y a la de distribución (y posterior Servicio y Mantenimiento). Es en este nivel en el que hay que organizar la configuración o estructura de producción (p.ej. en "Segmentos de Producción" u otras configuraciones adecuadas a la mejor gestión del flujo logístico implicado en la generación del producto para atender mejor a la demanda del mercado. Asimismo, es evidente que deberá atenderse a la dimensión de **Calidad**. En este nivel de dirección operativa se insertarán además las correspondientes actividades administrativas: p.ejemplo, en cierre de contratos de cooperación, patentes, subcontratas etc.

*** Dimensión de la gestión de la información: para las decisiones de elección de un producto o programa, su planificación y el correspondiente "Controlling":**

Las informaciones relevantes abarcan un campo más amplio que el limitado a costes, ingresos, resultados del producto. Deben facilitar decisiones, planificación y control de la preparación, realización y distribución del producto, sin olvidar elementos como Calidad (Total Quality Approach), o gestión de tiempos ("lead-times") etc. Debe tenerse en cuenta, que la Dirección necesita algo más que ratios globales, que es preciso poseer cifras indicadoras sobre los distintos productos, o programas (costes planificados por "portadores de coste"), sobre "centros de coste", y sobre "costes por actividad o proceso". Sólo así podrá controlarse luego la ejecución de un programa de productos en referencia a lo planificado.

Los datos sobre el producto (auténtico portador de coste) son además "relevantes" (interesan) precisamente para aquellos responsables de producirlo de forma económica - es decir, desde la Dirección hasta los responsables de segmentos de producción parcial. La información sobre el producto (comprendido en su dimensión real y funcional) es cuantitativa y cualitativa, lo que permite superar la estrechez de miras de un planteamiento parcial, p.ej. centrado "exclusivamente" en cifras de matemática financiera, y que sería totalmente inadecuado a la toma de decisiones "empresariales".

*** Dimensión social y ecológica**

El producto es el centro de condensación y concentración de aquellas fuerzas o dinámica sociocultural (en el sentido de cultura de empresa) que actualizan el potencial humano de la empresa: es la forma concreta o medio visible de la comunicación entre el sistema y el entorno, pues constituye la aportación real del grupo humano de la empresa o de un sector de ella (una unidad de gestión, p.ej. una SBU) a la sociedad, pero también puede suponer un impacto negativo. El grado de satisfacción suministrado por el producto no puede restringirse al usuario directo, sino debe extenderse al entorno. Como ha definido Taguchi en su concepto de "calidad" integral, hay que hacer un balance de la creación de valor para el usuario directo, para el productor y para el entorno. Un producto contaminante o con efectos negativos para la salud supondría quizá un saldo global negativo (puede ser el caso de drogas lícitas como el tabaco, o de otros productos) en que los beneficios una o más de las partes no compensan a los daños ocasionados al conjunto (que hay que pagar luego en medidas anticontaminantes, costes de sanidad etc.).

La implicación de dimensiones tan variadas en la gestión del producto pone de manifiesto que sólo una auténtica visión de integral ("sistémica") hará justicia a la complejidad del tema. Por ello, ya a nivel de la Alta Dirección se deben tomar las correspondientes medidas que inserten e integren las decisiones parciales sobre distintos productos en planes de acción de mayor ámbito.

2. Decisiones y medidas sobre la configuración del producto -

2.1 Entronque de la configuración del producto en la Planificación Estratégica

La configuración de un producto orientado al mercado implica tomar las decisiones pertinentes en el marco de la "planificación estratégica" definiendo los "campos de productos" (de actividad empresarial ante el mercado y la competencia).

Un "**campo de productos**" es un conjunto de productos, seleccionado según ciertos tipos de satisfacción de necesidades del usuario, y que da origen a una combinación productos-mercado. Estas combinaciones pueden centrarse en variantes de objetos, p.ejemplo: aparatos de fotografía, lavadoras, motocicletas etc., o según otros criterios como grupos geográficos, por edades, por niveles de potencial de compra etc. Tales combinaciones deben permitir lograr una "ventaja competitiva" (por Potenciales Estratégicos de Resultados).

Para definir, a **nivel estratégico**, el campo de producto-mercado ante la competencia es preciso un suficiente nivel de conocimiento de:

- El mercado (su crecimiento, su estructura etc.)
- Productos y costes de la competencia
- Tecnologías (avances tecnológicos) disponibles, en primer lugar, las posiblemente ofertadas en el mismo producto, en segundo lugar las aplicables a los procesos de producción (liderazgo en "innovación" o tecnología)
- Factores de economía de escala, degresión de costes implicada etc. Estructuras de costes ("liderazgo en precios/costes")
- Efectos de la curva de aprendizaje

- Posibles efectos de medidas de racionalización, automatización etc. (en este punto, al tratar de problemas "complejos" se puede recurrir al Análisis del Valor).

La racionalización debe ayudar a evitar puntos de no-economicidad en el proceso de creación de valor aumentando el **rendimiento** de las actividades y de los recursos asignados para cumplir, en la medida de lo posible, el "principio de economicidad" realizable de dos formas:

- Lograr un determinado Output con el Input más bajo posible (principio del Mínimo)
- Conseguir el mayor Output posible con un Input dado (principio del Máximo).

Un indicador de la economicidad en este sentido es el ratio entre los rendimientos y costes de un sistema.

La configuración del producto debe ser considerada como instrumento de política de ventas (Gutenberg 1976):

Respecto al puesto de un producto en el mercado, junto a las medidas de política de precios, son esenciales las de configuración del producto por las siguientes razones (Chmielivicz)(1):

- Estas medidas marcan a largo plazo la política de empresa del ofertante.
- Un producto de mala calidad no es vendible aun en el caso de un bajo precio.
- Las medidas eficaces de configuración del producto no pueden ser imitadas inmediatamente por la competencia.
- Los precios bajos aunque intensifiquen la competencia pueden restar rentabilidad en el caso de una demanda no elástica.

NB. En los modelos más antiguos de configuración del producto se partía de presupuestos de la tradicional teoría de precios y se pretendía definir la calidad de producto con mayor margen de beneficio. Pero, desde la perspectiva de la Economía de Empresa, este concepto es equivocado. Se considera pues impracticables dichos modelos de precios, y se considera que los beneficios no se logran en estados de equilibrio sino de desequilibrio (Schumpeter 1964). La empresa innovadora o lider en productos traduce los inventos en innovaciones y destruye con cada nuevo producto el anterior equilibrio (cfr. el tema sobre innovaciones en producción). Logra así mayores oportunidades de beneficio con mayor riesgo.

1) Chmieliewicz, Kl.: Produktgestaltung (configuración del producto). En: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Stuttgart 1979, Poeschel. cols. 1450-1465.

2.2 Planificación operativa del Producto

La tarea de la "**planificación operativa**" consiste en tomar las correspondientes decisiones que pasen a un nivel más concreto y detallado las decisiones estratégicas sobre campos de producto, estudiando, seleccionando y decidiendo qué productos concretos deberán desarrollarse, modificarse, eliminarse, o qué variantes deberán promoverse. Para ello se decidirá también sobre la asignación de recursos globales necesarios para la realización de las combinaciones producto-mercado (p.ejemplo: estableciendo acuerdos de cooperación, convenios con proveedores, adquiriendo instalaciones o fuentes de materias primas etc.).

En especial deberá estudiarse si es posible remozar y mejorar los productos "obsoletos", si hay que eliminarlos, o si deben crearse otros nuevos. Estas medidas sobre qué productos deben prepararse pueden insertarse en una estrategia de **diferenciación** de productos (ver Working sobre Estrategias de Diferenciación). Según estas posibilidades se articula la configuración del producto.

Como elementos básicos para una buena política empresarial que haga justicia al reto impuesto a la empresa por toda combinación estratégica producto-mercado hay que citar la racionalización tanto de la función de Aprovisionamientos como de la de Producción y la de Comercialización. Pero toda racionalización de estas zonas no puede compensar los posibles errores en la "configuración del producto". Al mismo tiempo, una buena configuración del producto puede equilibrar, económica y estratégicamente, dificultades en las compras o falta de posibilidades de racionalización.

La configuración del producto implica cambios cualitativos en los objetivos de un centro de producción. Se relaciona con los problemas de ventas y con los de producción y almacenamiento e implica muchas veces considerar problemas de desarrollo técnico o de diseño estético. Y todo esto se plantea tanto para los productos industriales como para los servicios.

El problema de la configuración del producto puede articularse en dos problemas parciales: configuración de cada producto, y configuración del programa de productos.

El proceso de configuración del producto implica dos estadios: planificación y dirección/control de la realización:

En primer lugar la configuración debe tener en cuenta la dimensión del mercado, por un lado hay que planificar la adaptación de los bienes ofertados a las nuevas estructuras de necesidades; por otro lado deben crearse nuevos bienes que despierten o actualicen la demanda latente, por ejemplo: modificando las direcciones de necesidades hacia bienes nuevos o cambiados en sus propiedades básicas.

En segundo lugar la configuración deberá adecuar los bienes a producir tanto a las nuevas tecnologías o procedimientos de producción como a las materias primas nuevas o modificadas cualitativamente. En el núcleo de toda configuración de productos se tratará de modificaciones planificadas en las características y calidad del producto con respecto al mercado, a las materias necesarias y a las tecnologías y procedimientos de producción.

Pueden recordarse, como ejemplos, la sustitución de los televisores en blanco y negro por los de color, la de los relojes mecánicos por los electrónicos y de cuarzo, la sustitución del metal por los plásticos en múltiples partes del auto etc. En general, los cambios en una dimensión implican y exigen cambios en otra de las dimensiones citadas.

El impulso de racionalización, en cuanto mejora de la dimensión estrictamente económica, es un motor de cambios de configuración de productos. En realidad, el objetivo económico de mejorar resultados sería así el objetivo supremo de la configuración del producto.

Un problema central en la planificación de la calidad del producto es el que plantea la definición técnica y económica del nivel de CALIDAD a obtener.

Por un lado, el nivel técnico está condicionado por el nivel técnico del centro de producción y por el de las empresas competidoras. Por otro influyen las determinaciones legales. Normalmente se trata ahí de definición de tolerancias en las características exigidas.

El punto óptimo económico en la calidad de un producto puede considerarse en referencia a dos ejes: por un lado el de calidad y precio correspondiente, por otro el de nivel de ventas y costes propios tal como se visualiza en la figura:

La diferencia entre la curva de costes y la de ventas ofrece un máximo que no tiene por qué coincidir con la de ventas y que corresponde al óptimo económico de calidad. Obviamente no equivale al óptimo absoluto de calidad de un producto.

3. Métodos e Instrumentos para la Gestión del Producto

El estudio sobre el "programa de productos" puede utilizar distintos instrumentos:

- a) de tipo económico, como las curvas de ventas y de ingresos, análisis de costes etc.
- b) en referencia a la edad, ciclo de vida, o "pirámides" de esperanza de vida del producto por períodos.

Para hacer frente a la complejidad de la planificación y gestión del producto se emplean en la praxis una serie de métodos. De entre ellos destaca ciertamente, según juicio unánime en todos los estudios sobre la materia, la metódica del **Análisis del Valor** ("Value Analysis" o "Value Engineering") aplicable en desarrollos con problemas de máxima complejidad; pero junto a dicho método figuran una serie de métodos parciales como:

- * Plan del Producto (Executive Summary)
- * Despliegue Funcional para la Calidad (Quality Function Deployment)
- * Diseño a las necesidades del cliente (Design-to-customer's needs)
- * Diseño para fabricación y montaje (Design for Manufacture and Assembly (D.F.M.A))
- * Diseño al Coste (Design to Cost (DtC))
- * Ingeniería de Sistemas (Systems Engineering)
- * Desarrollo Simultáneo (Simultaneous Engineering)
- * Modularización de pasos en el desarrollo (Prototyping)
- * Uso de elementos previos, de componentes ajenos
- * Estandarización y reducción de tipos y variantes.

* Presupuesto Base Cero

etc.

NB. Junto a estos métodos hay que mencionar los más directamente orientados a la mejora de la calidad, como: Failure Mode and Effect Analysis, Total Quality Management.

4. PLAN DEL PRODUCTO

En la práctica se ha difundido una forma de plan de conjunto del producto denominado el "**Executive Summary**". En él se marcan los puntos clave para la organización del proceso completo de preparación, asignación de recursos, organización y reparto de tareas etc.

Este plan se orienta directamente a la implementación, es decir se configura a nivel "operativo" (que contraponemos al nivel "estratégico" en que sólo se fijan pautas generales o marco global). Articula y muestra la relación entre los parámetros básicos en la toma de decisiones sobre el producto desde su concepto inicial, fase de desarrollo, fase de preparación (ingeniería, planos, listados etc.) etc., traduciendo a datos y cifras concretas el plan del producto para que sirva de marco a las posteriores actividades en desarrollo y realización, p.ejemplo, fijando presupuestos orientadores para I+D, Marketing, etc. Para los aspectos cuantitativos monetarios se emplean cálculos de resultados por portador de coste, por actividades o procesos etc. (de ahí la importancia de disponer de un buen sistema de información para el cálculo económico o para el control de la realización de las magnitudes técnicas).

Tales planes de producto necesitan evidentemente de una periódica actualización y puesta al día, sin lo que no servirían para el posterior Controlling. Para ello, entre otros puntos, deberá atenderse a:

- las fases en el plan estratégico de la empresa (p.ej. en una SBU) en que se inserta el plan del producto
- las fases del plan especial de producto (desarrollo, ingeniería, preparación de fabricación, aprovisionamientos etc.)
- los posibles cambios necesarios
- el ciclo de vida del producto.

El desarrollo y realización de un producto suele seguir el siguiente curso:

Marketing y Distribución detectan una necesidad no o mal cubierta en el mercado y la formulan en un "cuaderno o catálogo de exigencias funcionales" (ver capítulo III). Comienzan los trabajos preparatorios a la toma de decisiones, a nivel, p.ejemplo, de dirección de una SBU. Puede ser que se realicen incluso pequeños experimentos en el campo, tests o trabajos en fabricación de un prototipo provisional. De estos primeros trabajos surge un primer "Concepto" de realización del producto. Este concepto se precisa

en el trabajo de "configuración" del producto, p.ejemplo, en un proyecto de Análisis de Valor.

En este punto, Planificación debe iniciar ya la elaboración del primer plan de asignación de recursos a emplear directamente, p.ej. en materiales e instalaciones para fabricación, o indirectamente en eventuales cooperaciones y subcontrataciones. Sólo después de estas actividades preliminares se elaborará el Plan de Producto definitivo. No debería esperarse para elaborarlo a que se planteen dificultades o cuellos de botella. El plan debe elaborarse tan pronto como sea posible, pero no antes de concluir la fase de concepción del producto.

El plan no tiene mero carácter orientador, sino prescriptivo, es una guía de ferrocarriles para el desarrollo posterior, no es posible viajar en otros trenes, a no ser que se pidan trenes especiales (pero a mayor costo). Pero ese marco, de todas formas revisado periódicamente, ofrece seguridad, reducción y dominio de complejidad, a la actividad de todos los implicados.

Esquema de las magnitudes básicas en el plan del Producto

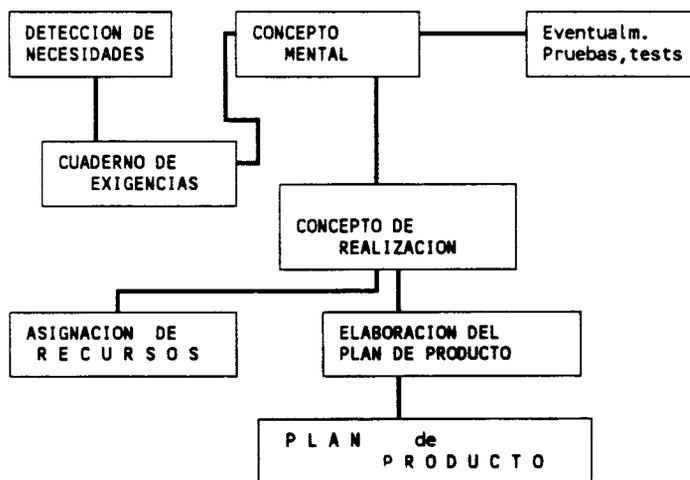


Fig.1: Fases en la concepción y plan del producto

El plan del Producto debe organizar el:

Proceso del desarrollo del Producto.

El desarrollo de producto puede articularse en seis fases:

1) Fase de concepción y definición:

1.1. Definición de finalidades o funciones: razón de ser del producto en cuanto respuesta a necesidades del cliente

1.2. Definición del producto: características que debe poseer para responder a los fines del producto, especificaciones técnicas (traducción a la dimensión real de las funciones). Esta definición puede emplear los instrumentos QFD y/o Pliego de Exigencias

2) Fase de realización:

2.1. Desarrollo o adquisición externo (Make or Buy): desarrollo propio o preparación de la adquisición externa (completa o parcial, por subcontrata, licencia de patentes, cooperación...)

2.2. (simultáneamente a la fase anterior) Preparación de la publicidad y comercialización

2.3. Producción del producto - su fabricación. Al mismo tiempo se especifican los elementos de la oferta al mercado

3) Fase de Explotación

3.1. Entrega del producto, asegurar servicios según condiciones de la oferta

3.2. Mantenimiento, provisión de piezas de repuesto etc.

4) Fin de la vida del producto: suspensión de la producción, comercialización y servicios (baja del parque de productos en uso)

5. Traducción de las necesidades funcionales (nivel estratégico/comercial) al plan operativo del producto

En el caso de un producto-objeto (diferenciado del producto-servicio), comprendido como configuración sistemática de respuestas a una serie de exigencias o problemas del cliente, la estrategia de desarrollo deberá tener en cuenta los siguientes puntos(2):

- 1) El producto se realiza para cumplir un determinado objetivo (o conjunto de éstos).
- 2) La consecución de objetivos se realiza a través de las **funciones** que cumple el producto.
- 3) Las funciones resultan de la estructura o configuración del producto en interacción con el entorno del producto.

Es decir: un producto viene determinado por finalidad u objetivo (O), funciones (F) y configuración concreta (C) - (esos elementos son interdependientes).

2) Debe notarse que el AV ofrece una forma más elaborada de análisis funcional, pero el AV sólo debe aplicarse en los casos de mayor complejidad.

En la busca y desarrollo de un producto existen limitaciones impuestas por dichas interdependencias o por determinación de O, F o C. En realidad, resulta muy difícil trabajar al mismo tiempo con más de una "variable", tomada de uno de estos elementos (O, F, C). En teoría podrían seguirse las siguientes estrategias:

	Determinada la	buscar la 1ª derivación	buscar la 2ª derivación
1ª	Finalidad	Función	Configuración
2ª	Finalidad	Configuración	Función
3ª	Función	Finalidad	Configuración
4ª	Función	Configuración	Finalidad
5ª	Configuración	Finalidad	Función
6ª	Configuración	Función	Finalidad

Fig.2: Posibles estrategias de desarrollo de un producto

Las estrategias 1 y 2 se orientan a la demanda de determinadas prestaciones y consisten en traducir fines (de satisfacción de cliente) a funciones y de estas pasar a la configuración, o diseñar una configuración (p.ej. con medios técnicos) y buscar luego qué funciones cumple - posibilidad realizada a veces pero no adecuada desde el enfoque funcional aquí propuesto.

En las 3 y 4, se trata de la oferta de un "know-how" de traducción de funciones a realizaciones concretas, aplicable a diversos productos. Se da en empresas que se han especializado en optimizar la realización de funciones. Lógicamente es preferible orientar esa traducción de funciones a "finalidades" (del cliente) a la aplicación de funciones a configuraciones concretas para las que se busca luego una finalidad (lo que se a veces se solía encargar al comercial o al representante en ventas).

En las estrategias 5 y 6 se posee ya un producto configurado y se pretende mejorar sus prestaciones funcionales o su campo de utilización (finalidades). El mismo producto puede servir quizá para cumplir otras funciones, p.ejemplo: un secador de pelo cuya mecánica puede emplearse en un ventilador. A veces este proceso supone modificar el elemento "configuración" (tomado como punto de partida ya determinado). Teniendo en cuenta que una misma finalidad de un objeto puede lograrse con distintas funciones, y que hay diversas configuraciones de un objeto que pueden ejercer las mismas prestaciones o funciones y que no es la configuración concreta de un objeto, sino sus funciones lo que posibilita cumplir su finalidad, pueden considerarse las siguientes estrategias para planificar un producto:



Punto de partida	Adaptación de:		
	Finalidad	Función	Configuración
Finalidad	---	Buscar nuevos principios de acción para satisfacer necesidades	Buscar nuevos objetos para satisfacer necesidades
Función	Buscar nuevos campos de aplicación de los principios de acción funcional	----	Buscar nuevos objetos para cumplir las funciones deseadas
Configuración	Buscar nuevos campos de aplicación para los objetos	Buscar nuevas funciones para los objetos existentes	----

Fig.3 : Estrategias en la configuración de un producto

En general, como muestra la investigación, las innovaciones diseñadas desde el mercado suelen obtener más éxito que las iniciadas por otras causas técnicas o de otro género. Reconocer una "necesidad" a satisfacer es el punto de apoyo de la palanca del éxito.

Si consideramos el "control del proceso de transmisión" como tema de estudio tendremos:

Diferenciar el QUE del proceso de impulsión	Diferenciar el COMO se controla		
	optimizar el consumo	supervisado por conductor: permanentemente en valores extremos	impide superar valores extremos
Encendido			
Compresión		[INTERESANTE]	
Mezcla			
Temperatura de aceite			
....			

Fig. 4: Diferenciar campo de necesidades: "control del proceso de impulsión"

El tablero morfológico, llenado con datos del análisis de oferta y demanda en el mercado nos suministraría quizá como "necesidad" a satisfacer la del control de la compresión. Esto plantea a su vez la cuestión de cómo es posible controlar tal nivel de compresión en un motor de explosión. Es decir, debe pasarse ahora a determinar las funciones que cumplan tal finalidad. Esta determinación puede ser más fácil si se comparan la situación actual y la deseada:

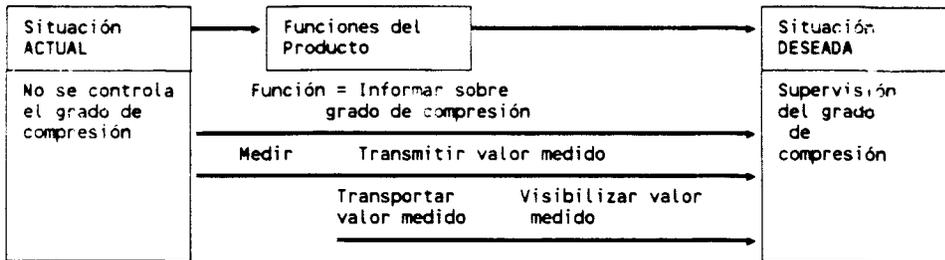


Fig.5 : Determinación de la función en estado DESEADO

Una vez que se ha determinado claramente la función, hay que concretar la forma en que se la realizará, es decir, la configuración material. Aquí, el agente creativo vuelve a recurrir a elementos existentes que podría combinar de alguna forma para cumplir esa función. Por ejemplo, para "medir compresión" puede utilizar los siguientes elementos:

- un muelle o resorte mecánico,
- el efecto piezoeléctrico,
- el cambio de volumen en un medio elástico,
- la deformación de una superficie elástica,
- etc.

Las soluciones concretas propuestas podrían consistir en:

- medir la presión de la válvula del motor mediante un muelle suplementario,
- medir la presión sobre la bujía del motor mediante un elemento piezoeléctrico,
- conformar la cabeza del pistón de tal forma que pueda modificarse su volumen interno, etc.

Si se emplea además la Sinéctica, proponiendo conceptos que aparentemente no tienen relación alguna con el problema tratado, y de los que debe sacarse una analogía a éste, podrían introducirse como nuevos impulsos a la creatividad los términos siguientes: bicicleta, sauna, bota de montar etc.

Pero una bicicleta contiene una "cadena" que sirve para transmitir un momento de giro desde el pedal a la rueda dentada de la rueda trasera. Esta idea traslada al problema, en que toda la fuerza de la presión por la explosión es transmitida al émbolo, sugiere la posibilidad de medir en el mismo cojinete de la biela en lugar de medir junto al punto de explosión. Así puede procederse con otros términos fomentando cursos de ideas creativas. De todos ellos es muy posible lograr alguna sugerencia utilizable.

6. Problemas en el desarrollo de productos

6.1. Complejidad en el desarrollo

Planificar, organizar, dirigir y controlar un desarrollo de producto abarca una serie de tareas que pueden considerarse como "reducción de complejidad". Dado que toda complejidad es siempre algo relativo a un sujeto, también esta complejidad deberá ser descompuesta analíticamente para su mejor reducción/dominio en aspectos parciales.

Una posibilidad de realizar este análisis de complejidad consiste en diferenciar los siguientes aspectos en relación a las tareas de un desarrollo de producto:

1) Complejidad relacional:

El grado de complejidad de un desarrollo está determinado por el número de características de la distintas tareas a desarrollar así como por el número y tipos de relaciones entre dichas tareas

Se dan dichas relaciones entre las informaciones de distintos campos: tecnológicos, de inclinaciones y gustos del cliente, de procesos de producción etc., entre las tareas de distintas personas, entre las áreas funcionales implicadas (financiera, producción, marketing etc.) etc.

2) Complejidad por variabilidad:

El grado de variabilidad de un desarrollo se define por la medida de las modificaciones en las mismas tareas planteadas, en su ejecución, en los resultados a conseguir.

Existen factores de variabilidad externa, como la misma dinámica del mercado, cambios de preferencias en clientes, aparición de nuevos competidores, nuevas legislaciones o medidas (proteccionismo, apertura de mercados) etc., o por el influjo de empresas mayores con posibilidades de oligopolio, etc.

Existen factores de variabilidad interna: en la misma empresa que ha podido ser objeto de fusiones o adquisiciones, en los cambios de política de empresa o de Dirección, etc.

3) Complejidad por novedad:

El grado de novedad se puede definir en relación al número de variaciones frente a anteriores conocimientos y experiencias, por la magnitud de dichas desviaciones y por la imprevisibilidad de tales modificaciones.

Entre estos tres factores de complejidad existen además interdependencias mútuas y con el:

* Grado de complejidad por falta de estructuración en el problema:

En un proceso de solución de problemas bien estructurado se conoce el fin o meta, y el camino o método para conseguirlo. Un problema bien estructurado puede resolverse por métodos algorítmicos, uno mal-estructurado exige heurística en la determinación del método mismo hacia la solución. En la vida cotidiana la solución de problemas estructurados (rutinarios) se realiza mediante el recurso a esquemas de relevancia o de solución de problemas previamente preparados y pre-experimentados. Cuando surge una situación "imprevista" dichos esquemas fallan y hay que recurrir a la fantasía y creatividad.

Respecto al desarrollo de un producto, la falta de estructuración del problema implica incluso la indefinición del "concepto de producto" a desarrollar, aparte de la consecuente indeterminación del método para desarrollarlo.

6.2 Dificultad y tiempos precisos para el desarrollo:

Puede considerarse como tesis (validada por la experiencia) la siguiente:

"La dificultad y el tiempo de desarrollo tienden a incrementarse con el grado de complejidad del producto a realizar".

Los problemas de estructuración de tareas, de su planificación y coordinación o de comunicación entre los grupos de ejecución del proceso crecen no sólo con el número de problemas o tareas parciales a resolver, sino también en relación al número y tipos de interdependencias entre dichas tareas, o a la variabilidad y novedad de los problemas planteados. Un ejemplo de estos aumentos de dificultad y alargamiento de tiempos se encuentra en los desarrollos en el dominio de la electrónica o en su aplicación a máquinas herramientas (NC etc.): se precisan nuevos conocimientos y cualificaciones en el personal, nuevas formas de organizar sus procesos de trabajo etc.

* El primer problema planteado en el desarrollo de nuevos productos proviene del decalaje entre el impulso inicial y el plan de un producto y su configuración:

Cuando se trata de introducir en el mercado un nuevo producto (objeto o servicio) el primer paso suele ser un trabajo de identificación de las expectativas existentes. Este trabajo previo se asigna a la función de Marketing. Desde que se detectan dichas expectativas o necesidades a cubrir hasta que un laboratorio de desarrollo ha presentado un plan de producto pasa cierto tiempo. Después de elaborar dicho plan hay que realizar tareas de ingeniería, de preparación de producción etc. Todo esto ha supuesto pues un plazo de tiempo nada despreciable, en el que las expectativas del mercado incluso han podido modificarse, o la competencia ha tomado la delantera y ocupado posiciones estratégicas (p.ej., mediante una red de distribución, por la "imagen" conseguida por una "marca" etc.).

* Problema de la adaptación a las expectativas y necesidades del cliente: Traducir las expectativas del cliente a especificaciones concretas del producto no es tarea fácil. Sin embargo, es decisivo adecuar en la medida de lo posible el producto al mercado. Muchas veces se piensa más en la técnica o tecnología que en dicho acercamiento al cliente³. El pliego de Exigencias o el QFD son formas de traducir necesidades/funciones a especificaciones técnicas que parten de la atención a las necesidades del cliente. Dicha traducción tropieza con múltiples dificultades y obstáculos. Unos surgen de la misma forma de funcionar la empresa, de su deficiente organización que, p.ej., puede alargar los procesos de comunicación entre Marketing y el departamento de desarrollo. Otras dificultades se plantean por la complejidad inherente al mismo proceso de desarrollo. Este implica:

3) Cooper, R.G.; Kleinschmidt, E.J.: New Products: What separates Winners from Losers. En: Journal of Product Innovation Management, 1987/4, pp. 169-184.

II -18

- Establecer prioridades
 - Buscar compromisos (trade-offs) en el cumplimiento de objetivos parciales
 - Obtener y procesar adecuadamente informaciones de diversos campos
 - Repartir y coordinar responsabilidades
 - Gestionar interdependencias entre los procesos parciales
- etc. etc.

La complejidad del proceso de desarrollo impone la creación de una estructura adecuada de reducción de complejidad que a su vez implica una complejidad interna en el mecanismo reductor de la primera complejidad. La estructuración vertical-jerárquica choca aquí con la necesaria flexibilidad y permeabilidad a los necesarios flujos de comunicación horizontal. Si existen muchos interfaces esos flujos circularán más lentamente. Y precisamente aquí se basa la mayor capacidad de reacción a la dinámica del entorno en la pequeña empresa. La grande tarda más en gestionar sus flujos internos de comunicación.

Este problema contiene como sub-problema, pero muy importante, el de la eficiencia en el SERVICIO. Por ejemplo, el usuario de un objeto de informática desea "calidad en el servicio" prestado junto al producto: mejor documentación, compatibilidad de materiales, de periféricos y software etc. El cliente adquiere el ordenador para mejorar la productividad de su trabajo, la firma que se lo entrega debería ofrecerle consejo, soluciones a sus problemas.

Capítulo III.

Diversificación y Variación del Producto

1. Diversificación del producto considerada a nivel "operativo"

Todo producto tiene su ciclo de vida, y eso impone decisiones sobre si el producto puede ser mejorado o simplemente eliminado del programa de producción. La información sobre cuotas de mercado, pedidos, márgenes de cobertura etc. permite constatar qué desviaciones existen, si están dentro de lo tolerable, y por tanto si hay que replantear la cuestión de la existencia del producto.

Por lo demás, es aconsejable revisar periódicamente el programa de productos y planificar a tiempo las correspondientes medidas de remozamiento.

La evolución y mejora de un programa se articula en dos aspectos:

- a) Diferenciación de productos
- b) Variación de productos.

Ambos sistemas deben aplicarse a productos, pero éstos pueden estar agrupados en grupos o campos.

Un "**Campo de Productos**" es un conjunto de productos de un programa con el que se cubre una función ante el mercado y se logran determinadas sinergias en los factores propios de producción.

Un "**Grupo, familia, o línea de productos**" es un conjunto parcial de productos dentro de un "campo" de productos y que se elaboran utilizando tecnologías o procedimientos comunes o muy similares ("Group technology").

Un "**Tipo de Productos**" es una parte del grupo caracterizado por propiedades que los diferencian en aspectos no esenciales (ni frente al mercado, ni frente a las capacidades de producción).

Existen además otras subclasificaciones como las "**variantes**" dentro de cada tipo, p.ej. en tamaño o colores, material empleado etc.

El esquema de la fig.1 ofrece el ejemplo del campo de productos "zapatos" y su diferenciación:

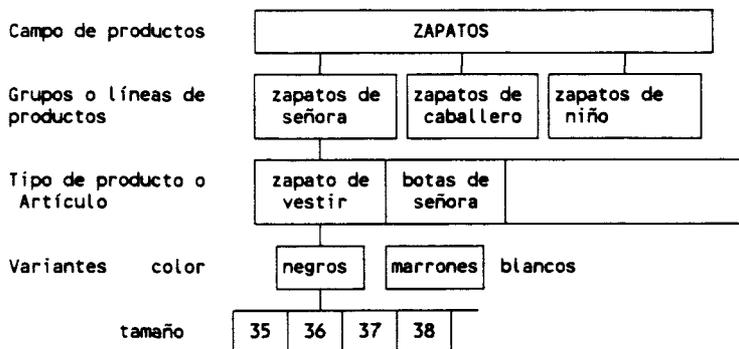


Fig.1 Ejemplo de diferenciación de producto

Un "campo" de productos debe considerarse, sin embargo, ante todo en su relación al consumidor o usuario. Para éste, el producto supone la satisfacción de exigencias o deseos que se articulan respecto a ciertas funciones o características del producto(1).

Es posible configurar así un espacio en el que figuren como dimensiones el grado de preferencia del consumidor por ciertas características. El ejemplo de la figura presenta el caso de muebles de asiento (butacas y sofás) atendiendo a la altura del asiento y al aspecto funcional(moderno) por un lado o al aspecto de mueble de "estilo" (más bien en sentido de imitación amanerada o cursi, tan del gusto de personas poco formadas con pretensiones de aparentar lujo).

1) Aunque la configuración del producto, p.ejemplo mediante el AV, se centre en las "funciones" y no en los objetos o características de éstos, el consumidor puede estructurar sus preferencias respecto a éstas (p.ejemplo, movido por campañas de publicidad preferirá un vehículo de ciertas características externas sin pensar en funciones como ahorrar combustible, garantizar un mayor nivel de seguridad etc.).

Las zonas de máxima preferencia - detectadas por estudios de mercado - aparecen ahí enmarcadas en superficies donde puede estar situado un producto propio (P1 o P2) o de la competencia (C1, C2..). Pueden darse también nichos de mercado no cubierto aún. Lógicamente, si se quiere que un producto propio pueda competir deberá entrar en tales superficies y superar incluso el cumplimiento de tales características obtenido por los competidores.

Se da una "diferenciación" de un producto cuando en lugar de producirse y comercializarse en una única combinación de funciones-satisfacción de mercado, un producto (con prácticamente el mismo grado de satisfacción de un determinado campo de necesidades del usuario) pasa a producirse en distintas variantes de realización de dicho complejo básico de satisfacción de necesidades, es decir, en distintas variantes de características, dirigidas a distintos grupos de clientes/usuarios - conservándose en lo esencial el mismo "producto".

Los cambios o variantes pueden tener mayor o menor cuantía (color, accesorios, etc.) y afectan tanto a la forma de cumplir las funciones técnicas como a las estéticas o de prestigio, sin excluir el precio exigido (según clases más o menos adineradas en el grupo social objetivo). P.ejemplo, en la industria del automovil se ofrecen variaciones en características:

- Variantes en el mismo diseño: tres cuerpos, descapotable etc.
- Variantes en lo técnico: distintos motores en cilindrada, Otto o Diesel, turbo o normal, freno ABS etc.
- Variantes en el equipamiento: portaesquí, cassette, HiFi, etc.
- Variantes según prescripciones nacionales: catalizador, silenciador etc.

El número máximo de variantes, como combinación arbitraria de todas las características del objeto es el producto :

$$\Pi = \prod_{i=1}^n m(i)$$

Por ejemplo, un autobús puede caracterizarse por tipos de carrocería (3), motores (4) y capacidad de viajeros (3 tipos). Entonces el número de variantes será $3 * 4 * 3 = 36$

2. Razones para la diferenciación - sus problemas

La justificación de una diferenciación de productos se encuentra en el efecto sobre las ventas: se supone que incrementará éstas. Se trata del llamado "efecto de participación" (Gutenberg 1973, p.401), en cuanto que estas variantes del producto pueden aumentar la propia participación en el mercado al sustituir así ofertas de productos de otros competidores.

Pero la diferenciación implica nuevos problemas en la gestión y realización de la producción:

a) Por **multiplicidad de variantes del "producto"**:

La amplitud del surtido de ofertas propias crece, y algunas variantes quizá sólo obtengan muy reducidas cifras de ventas /y producción. En general, apenas si será posible pronosticar qué cantidades serán vendidas. El resultado puede ser un enorme incremento en el coste de producción de esas unidades (surgidos por los cambios en útiles etc. al tener que adaptar las instalaciones a cada variante). Para solucionar este problema de la diferenciación (ante posibles deseos del comprador) y de los crecientes costes de producción por variante, se ha desarrollado la "Producción Flexible" (Kanban etc.) que supone en el fondo pasar a una "producción por demanda". En caso contrario habrá que apoyarse en expectativas de venta con un gran margen de error.

El mayor riesgo en esta forma de producir se da cuando en estas variantes se necesitan "partes" o "componentes", que de no ser empleadas apenas si podrán emplearse en otros conjuntos.

b) por multiplicidad de variantes de partes:

Esta multiplicidad es tanto mayor cuanto mayor es el número de elementos de una determinada estructura de producto en el surtido. Si se incrementa dicho número en demasía pueden surgir problemas de inversión en instalaciones generales, máquinas, herramientas y útiles. También se incrementará el coste de los transportes, almacenamiento y superficies de trabajo.

Por otra parte, la multiplicidad de piezas (típico caso es la Aeronáutica) obstaculiza la introducción de maquinaria especializada (con mayores rendimientos por la estandarización). Asimismo esa multiplicidad impone mayores tiempos de preparación de trabajo (por tener que readaptar los medios de producción a cada tipo de elemento) y de montaje (se pierde el efecto de las curvas de aprendizaje, y en el extremo supone trabajo de artesanía). Lo mismo sucede con el incremento de tiempo empleado en el control de calidad (que debe adaptar instrumentos de medida etc.).

También implican estas variantes mayor cualificación de personal, tanto en la preparación ingenieril (proyectos, ingeniería de producto) como en la misma fabricación y montaje. Por todo ello se impone en tales tipos de instalaciones el paso a los sistemas de "Producción Flexible", donde la inversión inicial es muy elevada, pero se subsanan en gran parte todas esas dificultades de adaptación de los medios potenciales a los tipos de producción.

Las variantes suponen también una mayor complejidad en las actividades de servicio al cliente, y de suministro de repuestos. Aquí habrá que considerar si es mejor almacenar ciertas cantidades de piezas o fabricarlas cuando el cliente las demande.

c) por multiplicidad de pedidos de fabricación:

Cuando una empresa emplea sus medios mayoritariamente en atender a pedidos, que muchas veces se refieren a pequeñas cantidades de producto (no en oferta general al mercado), es claro que se ocasiona un mayor nivel de complejidad en la misma gestión de pedidos que deben pasar rápidamente desde el departamento comercial a los de desarrollo,

aprovisionamiento de materiales y fabricación. Para ello es también imprescindible llegar a sistemas de "Producción Flexible".

NB:

La problemática de la simplificación de piezas y componentes en la diferenciación de productos se trata en el Tema de Normalización y Estandarización.

3. VARIACION de productos

Se contraponen esta variación a la mera diferenciación parcial de productos (en distintos productos básicos) y se la comprende como una mejora en la satisfacción y solución de necesidades y problemas del comprador/usuario, conseguida mediante modificaciones del mismo producto básico. Es decir, se trata de generar nuevas combinaciones de características o propiedades del producto.

El cambio o novedad en estas combinaciones puede referirse a:

- Funciones técnicas o técnicas concretas de realización de las primeras (principios de solución, p.ejemplo, mediante electrónica o mediante mecánica; clases de materiales, plásticos, metálicos etc.)

- Funciones estéticas o formas concretas de realizarlas (diseño, forma, color)

- Funciones simbólicas o de imagen (el nombre de la firma, p.ejemplo, puesto a un producto subcontratado a una firma menos conocida).

- Funciones suplementarias: de servicio, de envase del producto etc.

En la gestión de **producción** deben tenerse en cuenta sobre todo las funciones técnicas y las de estética.

Un ejemplo de variación de productos se encuentra en los modelos sucesivos de un auto.

La variación de productos se realiza con el objetivo de incrementar la utilidad al usuario, pero ordenando ésta a los factores que condicionan el éxito de la propia empresa. Una forma simple de evaluar esa contribución del producto al éxito de la empresa puede desarrollarse con el método de valor actual de capital.

La variación de producto puede significar inversiones $I(0)$ que supondrán luego resultados en los ingresos durante una serie de períodos ($t_1, t_2, t_3 \dots$). Así una variación será aconsejable - desde este punto de vista de ingresos y costes - si:

$$C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n (\text{ingr.}_t - \text{cost}_t) \cdot (1 + i)^{-t} \geq 0$$

La dificultad en tales pronósticos es la de conocer la diferencia posible en el futuro en los ingresos ocasionados por la conservación del producto o su variación. Para precisar esas informaciones deberían conocerse datos sobre precios de factores, posibles cantidades a vender, y posibles ofertas de los competidores (un modelo propio puede ser superado por el de la competencia en el futuro, mientras que ahora todavía superábamos al competidor).

NB:

El método más difundido para realizar la variación de productos es el del Análisis del Valor.

4. ELIMINACION de productos

Cuando una empresa elabora simultáneamente varios productos, la primera cuestión a plantear recae sobre qué productos deben conservarse y qué productos deben borrarse del programa de producción, para aprovechar mejor los potenciales propios dedicándolos a otras tareas.

En algunos casos deberá considerarse simplemente la eliminación de la fabricación, conservando la comercialización del producto, y esto se consigue mediante la subcontratación de la producción (Tema BUY or MAKE).

El problema se plantea ante todo en la determinación de los tiempos: período en que el producto puede ofrecer un buen margen de contribución, confirmar la presencia en el mercado etc. La eliminación de algunas líneas de producto puede además implicar problemas de otro orden (laboral etc.) que hay que considerar en la toma de decisiones.

Este problema se puede articular según el alcance de la eliminación, que a su vez depende de que se trate de un campo de productos, de un grupo, de un tipo o de una mera variante (véase arriba)

Motivos para considerar una eliminación del producto:

- * Se evalúa como muy bajo el potencial de mercado futuro,
- * El margen de cobertura actual y sus posibilidades futuras (sin variación del producto) parecen insuficientes ante la cuantía de costes fijos ocasionados,
- * Una modificación del producto no parece pueda mejorar la situación en márgenes de cobertura etc.

- * Las estrategias de marketing activo (publicidad etc.) no parecen tener grandes probabilidades de éxito,
- * El producto no contribuye a la venta de otros (incluso posee una imagen negativa que la perjudica).

El formulario de la Fig.2 puede ayudar a emplear criterios de este tipo en la preparación de la decisión de eliminación de un producto. Este formulario debe aplicarse a los distintos productos considerados. Los criterios deben ser ponderados (con pesos entre 0 y 1). Si se multiplican los puntos obtenidos por un posible producto en el cumplimiento de un criterio, por el peso relativo de éste, resultan las cifras de la columna de puntos ponderados. Al final tendremos así una serie de puntos totales (ponderados) para los distintos productos estudiados.

La mayor dificultad puede encontrarse al ponderar los criterios, y al definir los valores extremos a partir de los cuales se eliminaría un producto. En general, este sistema sólo se aplica en el marco de una planificación integrada de programas de productos atendiendo en ella a otros factores: innovación, diferenciación etc.

Producto nr. _____ Modelo nr. _____ Fecha: _____											Puntos ponderados:
Criterios	Pesos	Evaluación en puntos									Pes.Pto
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1. ¿Cuál puede ser el futuro potencial de mercado del producto?											
2. ¿Cuánto mejorarían las posibilidades con una variación del pr.?											
3. ¿Cuánto podría ganarse con un cambio de estrategias de marketing?											
4. ¿Que reservas de tiempo de Management se liberan si se elimina el prod.?											
5. ¿Son altas las ventajas de otras alternativas de productos?											
6. ¿Es elevado el Margen de Cobertura a cost.fijos en el presente prodto.?											
7. ¿En qué grado contribuye a la venta de otros productos propios?											
SUMA TOTAL de Puntos Ponderados											

Fig. 2. Ejemplo de cuestionario para evaluación de productos a eliminar

5. Modularización de productos

La necesaria racionalización de la producción al mismo tiempo que la exigencia de adaptar más y más el producto a las cada vez más diferenciadas preferencias del mercado puede resolverse, en gran parte, recurriendo a la modularización de los componentes de un producto que surge entonces como suma combinatoria de distintos elementos básicos (en número muy inferior al de las combinaciones posibles con ellos). Este tema debe estudiarse en el contexto del tratamiento de la problemática de:

Estandarización, Homologación y Modularización del producto.

Capítulo IV.

Los instrumentos para la determinación de las necesidades o deseos a satisfacer por el producto:

El Pliego de Exigencias Funcionales y el QFD

Para mantener su competitividad, toda empresa debe procurar el mayor grado de calidad en sus productos o servicios, es decir ofrecer la mayor satisfacción posible de los deseos del usuario, por cumplimiento funcional, en relación a un cierto nivel de costes.

El plan y desarrollo del producto, en cuanto orientado a optimizar el cociente de satisfacción del usuario y precio, debe apoyarse en una metódica que permita mejorar la información del productor sobre los deseos del cliente. La necesidad de definir del modo más preciso posible dichas exigencias se agudiza cuando se encarga a un tercero (otra empresa, o quizá sólo otro departamento) la concepción y/o realización de un producto, tal como sucede cada vez más al incrementarse la parte comprada o subcontratada en los procesos de producción. En todo caso, siempre será útil definir tales exigencias y la forma de evaluar su cumplimiento.

Para definir tales exigencias pueden emplearse distintos métodos. De entre ellos destacan:

- a) El Pliego de Exigencias Funcionales
- b) El Despliegue Funcional para la Calidad (Quality Function Deployment).

Dado que este segundo instrumento se emplea sobre todo en relación con la gestión de la Calidad, se le trata en otro Working. Aquí se expondrá pues sólo la metódica del primero.

1. Concepto del Pliego de Exigencias Funcionales

El pliego o cuaderno de especificaciones o exigencias funcionales (a satisfacer por el producto)(1) traduce los deseos del cliente o peticionario a exigencias o especificaciones concretas (a lo que suele llamarse "funciones técnicas").

La creación de este conjunto ordenado de informaciones sobre exigencias a cumplir tiene como objetivo superior ayudar en la configuración del producto de forma que sea "respuesta" a la demanda del sujeto de necesidades, dentro de los condicionamientos existentes y realizada de la forma más económica posible.

1.1 Definición normalizada del Pliego de Especificaciones:

Según la norma francesa de Análisis de Valor (2) se define como "pliego" ("Cahier") de exigencias u obligaciones funcionales el documento en el que el solicitante del producto (externo o interno a la empresa) expresa sus necesidades en términos de funciones de servicio y de restricciones o condicionamientos que deben cumplirse.

Este documento debe definir criterios (diferenciados cualitativamente) y niveles de cumplimiento, es decir una metódica de evaluación (p. ejemplo, en escalas) para cada una de las exigencias expuestas. Debe garantizarse cierta flexibilidad en la aplicación de dichos niveles.

En el cumplimiento funcional hay que distinguir tres tipos o niveles de exigencias:

- 1) Exigencias que "tienen que" cumplirse
- 2) Exigencias "que deben" cumplirse

1) En Francia, el término "Cahier des charges fonctionnel" (CdCF) está definido por AFNOR en la norma sobre Análisis de Valor, X 50-150. Los principios generales, contenido, modalidades de uso del cuaderno se definen en la norma X 50-152 capítulo 6 : Plan de trabajos de una acción de Análisis de Valor.

2) Norma AFNOR X 50-150: El pliego de exigencias es "el documento en que se define la utilidad exigida por el usuario, o por un representante del usuario, en forma de funciones y especificaciones".

3) Exigencias "que pueden" cumplirse.

Asimismo deben explicitarse las magnitudes técnicas más relevantes: lugar del trabajo, tiempos precisos, ratios de rendimiento, tolerancias admisibles, etc. y costes implicados.

La elaboración de estos pliegos de exigencias funcionales emplea básicamente un instrumento central en el Análisis de Valor: el "análisis funcional" (véase).

El "pliego" puede existir ya al comienzo del desarrollo de un producto, y servir de marco orientador general al trabajo de configuración detallada (quizá fruto de un anterior análisis funcional realizado por el mismo solicitante). Pero el equipo de configuración podrá someterlo a una crítica constructiva e incluso intentará introducir las correcciones que considere necesarias para cumplir mejor los deseos del peticionario.

Si el peticionario no entrega tal pliego al comienzo del desarrollo deberá ser desarrollado por el equipo de configuración (para ello hay que insertarlo en el plan de trabajos).

1.2. Objetivos y utilidades del Pliego o Cuaderno de Exigencias funcionales

Los "pliegos o cuadernos de exigencias" ayudan a cumplir varios fines esenciales en la configuración de un producto o servicio:

- 1) Expresar y describir adecuadamente la necesidad a satisfacer (necesidades funcionales - distintas de los medios u objetos con que cumplirlas).

El solicitante debe conocer sus necesidades y el entorno en que se plantea la satisfacción de esas necesidades por un producto, y deberá usar el producto generado.

- 2) Establecer una base de referencia en la relación entre los socios en la producción.

En esta relación, el solicitante asume la responsabilidad de definir adecuadamente sus necesidades y los fines que debe realizar el objeto. El productor o realizador debe conocer tecnologías, disponer de medios de producción y evaluar costes. Es responsable de la busca y selección de soluciones y de la optimación de la realización.

- 3) Suministrar informaciones para el posterior uso del objeto por el sujeto de las necesidades a satisfacer.

El pliego elaborado servirá de base a las instrucciones para el uso y mantenimiento del futuro producto.

*** Otras utilidades del Pliego de Exigencias Funcionales**

Entre otras utilidades de este instrumento destacan las siguientes:

- * Ayudar a la configuración y preparación de productos competitivos durante todo su ciclo de vida.
- * Mejorar la comunicación entre Marketing, Compras, I+D y prevenir errores que perjudicarían la calidad del objeto desarrollado.
- * Ayudar a los responsables de decisiones sobre el producto al facilitarles informaciones para evaluar y comparar alternativas de proyectos, ofertas, concursos, etc.
- * Ahorrar esfuerzos, tiempos, y costes en la realización de una preparación de producto, y facilitar la comunicación entre el realizador y los departamentos afectados durante el proceso de creación del objeto.
- * "Documentar" exigencias etc.: hacer disponible y accesible en cualquier momento el "know-how" adquirido durante el proceso de creación del objeto.

2. Campos de aplicación del Pliego de Exigencias Funcionales

El nivel de abstracción (se habla de funciones, exigencias técnicas etc., sin bajar a los detalles de tecnologías o materiales empleados), permite desarrollar técnicas de solución de problemas generales y su aplicación a cualquier tipo de producto en cualquier sector industrial: automoción, aero-espacial, textil, etc.

En cuanto que su punto de partida son las "necesidades" o "problemas" que el objeto deberá satisfacer o solucionar, y dado que el usuario es quien indica en gran parte las "funciones ideales" este instrumento puede aplicarse tanto a productos existentes en proceso de **mejora**, como a productos **nuevos**: basta comparar soluciones (cumplimientos ideales funcionales) con lo existente o con lo planificado hasta el momento en una innovación.

Puede aplicarse tanto a proyectos muy amplios y complejos como a componentes aislados, piezas importantes, etc., así como a organizaciones, servicios y procedimientos.

3. Articulación del Pliego de Exigencias Funcionales:

Los contenidos del pliego de exigencias se articulan en varias partes:

- 1) Presentación general del problema
- 2) Expresión funcional de necesidades
- 3) Variantes o alternativas (si hay lugar)
- 4) Marco de respuesta.
- 5) Formas de presentar las relaciones entre exigencias

3.1 Presentación general del problema:

3.1.1 Informaciones base:

Para delimitar el campo general del problema que debe resolver el configurador de un producto se inserta en primer lugar: un concepto global del producto en referencia a las principales necesidades o exigencias que debe satisfacer (formulación-síntesis de necesidades)

Este concepto debe contener las informaciones esenciales para la toma de decisiones en todos los departamentos afectados por el desarrollo: no sólo referentes a la configuración intrínseca del producto, sino abarcar también resultados de ventas previstos, ciclo de vida comercial, situación de demanda prevista en el mercado para objetos semejantes etc.

3.1.2 Contexto global:

En segundo lugar se debe informar al configurador sobre el "contexto global de desarrollo del proyecto 'nuevo producto X'". Esto implica informar sobre:

- Localización en- y relaciones del proyecto con el programa marco (p.ej. en una unidad de gestión por familias de productos).
- Estudios previos
- Estudios paralelos, si son accesibles o públicos
- Consecuencias previstas para la empresa: en estrategia, mejora de capacidad tecnológica o formación del personal, etc.
- Partes afectadas por el desarrollo: en el peticionario (interno o externo), servicios o personas que utilizarán el producto etc.

- Naturaleza de las prestaciones pedidas al desarrollo: p.ejemplo: estudiar la factibilidad del producto, desarrollar maquetas o prototipo etc.
- Eventualmente, sigilo o confidencialidad del desarrollo.

3.1.3 Formulación "precisa" de las necesidades o exigencias primordiales a satisfacer

En tercer lugar, dado que el desarrollo se adecuará a las necesidades a satisfacer, es preciso definir la principal finalidad del objeto a desarrollar, para el futuro usuario y desde su perspectiva.

3.1.4 Condicionamientos, variables etc. respecto a las posibilidades de desarrollo del producto estudiado:

Esto incluye describir:

- medios o elementos existentes en ese entorno (Means): personas, equipos, medios y materiales etc.
- condicionamientos/restricciones a respetar (p.ej. en aprovisionamientos, canales de distribución, problemas de mantenimiento o almacenamiento etc.).
- elementos variables o modificables (y los plazos para conseguirlo)

Estas entidades se seleccionan según su posible influjo en el desarrollo.

Para cada entidad de dicho entorno considerada como relevante se deben aportar sus características: dimensión, estética, propiedades etc. Asimismo se deberá suministrar el medio de representarlas: diagramas, planos, esquemas de relación entre esos elementos etc.

3.2 Expresión "funcional" de necesidades:

Esta se basa en el "análisis funcional" realizado a partir de la definición global del problema (arriba: punto 1.1) y servirá para pasar a un mayor detalle y ayudar a la validación de los datos iniciales. Dicha formulación funcional constituye el punto básico del cuaderno de exigencias y establece el marco de referencia para el diálogo entre peticionario y configurador.

La expresión funcional se articulará en los necesarios niveles de precisión. La forma de desarrollar el Análisis Funcional se describe en el tema sobre el Análisis del Valor.

3.2.1 Exigencias internas y externas.

Hay que distinguir dos tipos de exigencias funcionales en la configuración del producto: externas e internas (a este nivel de distinción aún no se diferencia entre la dimensión de utilidad al usuario o al productor).

Las **exigencias externas** se refieren a niveles de cumplimiento funcional o a prescripciones sobre los objetos (materiales o servicios) que las realizan, impuestos desde el exterior de la empresa.

En general se determinan a partir de:

- resultados obtenidos en los estudios de mercado, que podrían obligar, p.ejemplo, a añadir determinadas prestaciones funcionales a un producto (p.ejemplo, mejora de seguridad mediante nuevos sistemas de electrónica en el control del frenado),
- las prescripciones y normativas sobre protección del consumidor, del entorno etc.

Las **exigencias internas** se refieren ante todo al potencial productivo y de gestión de la propia empresa, p. ejemplo, a condicionamientos, posibilidades, etc. del laboratorio de I+D, de las instalaciones, de informatización (CAD, CIM etc.). Aquí son decisivos los condicionamientos derivados del nivel de calidad posible en el centro productivo.

3.2.2 Las restricciones o condicionamientos básicos que limitan la libertad del configurador del producto: p.ejemplo, por medidas anticontaminantes en el uso del mercurio, o en el diseño de un motor que provocara demasiado ruido etc. Estas limitaciones se especifican como obligatorias en el pliego de especificaciones. Aquí se consideran las **condiciones-marco-obligatorio**, impuestas al proyecto de producto: Por ejemplo, podrían haberse definido previamente límites a:

- costes (utilizando el sistema de c. planificados o de costes por actividad)
- fechas y plazos: de obtención de planos, de obtención de materiales y componentes, de plazos de entrega etc.
- plan de organización: p.ejemplo, en configuración de un equipo de proyectos, en creación de una unidad logística etc.

3.2.3 Los criterios de evaluación de las funciones.

Esto permite, p.ejemplo, su ponderación al realizar un Análisis de Valor o de Valor Util. Los criterios traducen a términos operacionables las exigencias funcionales, por ello deberán ser comparables cuantitativa o cualitativamente (por escalas ordinales, p.ej.).

Los criterios se referirán a:

- a) El valor funcional desde la perspectiva del usuario ("peso" relativo de las funciones)

- b) El nivel de cumplimiento funcional: p.ejemplo, distintos niveles de ahorro en combustible, o distintos trayectos de frenado etc.

Respecto a estos niveles debe distinguirse:

- niveles impuestos
- niveles de cumplimiento deseable pero opcional
- niveles flexibles, sometibles a consideraciones de compromisos (tradeoffs), sopesando diversas posibilidades (más revoluciones de un motor implica menor esperanza de vida, más filtro de escape implica más consumo de potencia no aplicable a la tracción etc.)

En la evaluación del nivel de importancia de las funciones o del grado de cumplimiento funcional es preciso atender al entorno:

- A veces es posible "segmentar" el mercado y establecer distintos niveles de cumplimiento funcional (según poder adquisitivo, hábitos etc.), sin cerrarse a una posible posterior mejora de tales niveles en los segmentos peor servidos, y aprovechando todo el potencial del desarrollo para los mejores.
- Si las especificaciones se limitan a las funciones-fin, no abarcan pues las funciones técnicas (según la definición "real" de producto), pero sí permiten evaluar desde la dimensión funcional los logros del desarrollo técnico (sobre éste punto véase el working dedicado a la Innovación y Tecnología).

3.2.4 Los métodos prácticos para llevar a cabo la evaluación de funciones, p.ejemplo, mediante el Análisis del Valor Util, o según sistemas de ordenamiento de preferencias, con el método Saaty etc. Asimismo, se incluyen los métodos de evaluación de utilidad por cumplimiento funcional (curvas de conversión de datos técnicos, p.ejemplo, a puntos de evaluación).

3.2.5 Datos sobre Precios o Costes de objetos similares, de la competencia etc. para poder enmarcar el análisis funcional en un proceso de preparación de decisiones sobre VALOR (cociente calidad precio o cociente entre prestaciones y costes).

3.3 Propuestas alternativas:

No se trata de objetos alternativos, sino de otras constelaciones o grupos de funciones asociadas en un objeto (si es posible), pero dentro del marco delimitado por las funciones-base o punto de partida. Esto afecta por tanto a las funciones secundarias, y a sus sucesivos niveles de articulación. Debe tomarse el árbol de funciones como un conjunto de nudos de decisión, donde al descender desde lo más global a lo más concreto siempre queda lugar a decisiones alternativas.

P.ejemplo: en la concepción de una lavadora, como objeto destinado a separar la suciedad del objeto lavado, a nivel de funciones secundarias puede indicarse la función "conseguir químicamente la disolución de ciertas sustancias", pero también existe, al menos científicamente, aunque quizá todavía no realizable técnicamente, la alternativa de "conseguir físicamente, mediante ultrasonidos, la separación de las moléculas de suciedad".

3.4. Marco de respuestas:

Esta parte del cuaderno va más allá de las "exigencias funcionales" y prepara la forma de implementarlas o realizarlas en objetos (materiales o de tipo servicio). Sin embargo, dado que generalmente existen múltiples respuestas o soluciones a las cuestiones sobre funciones, conviene dar al configurador del producto una pauta para ordenar o encasillar sus distintas respuestas que le permita además comparar fácilmente sus elementos.

Para ello se emplean ciertos formularios (o listados de chequeo, p.ej. en una base de datos). Es útil el empleo de una retícula o matriz con filas y columnas que permitan insertar y ordenar las funciones o exigencias a cumplir con los elementos realizadores (en este punto el Pliego de Exigencias se asemeja a las matrices funciones-objetos-costes del tradicional AV o a las empleadas en el QFD).

Las respuestas dadas aquí servirán luego para elaborar el auténtico cuaderno de "especificaciones" o de "recepción" (p.ejemplo, en la homologación de un producto).

Estos datos se ordenan:

3.4.1 En referencia a la función o exigencia a cumplir:

- * objeto-solución propuesto para su cumplimiento (a veces un mismo objeto podrá satisfacer a varias exigencias funcionales)
- * nivel de cumplimiento respecto a los criterios elaborados, o respecto a una forma de control de grado de realización
- * coste de realización o precio de adquisición por función (según matriz funciones-costes en AV)
- * justificación o fundamentación técnica y económico-organizacional de la decisión sobre soluciones elegidas.

3.4.2 Respecto a la totalidad del producto:

- * Coste de realización de la versión base, y diversas opciones alternativas variantes opcionales, incluso no previstas en los datos anteriores del pliego de exigencias
- * medidas tomadas para cumplir con restricciones y sus consecuencias económicas

- * costes previstos de infraestructura, inversión, coste de capital, mantenimiento etc.

- * desglose del producto (en arbol de Gozinto o en mezcla etc.) en sus subconjuntos, módulos, partes normalizadas o estandarizadas etc. Así como descomposición paralela de costes

- * previsiones sobre garantía de calidad, fiabilidad

- * perspectivas de evolución tecnológica en el campo del producto

- * expectativas de- y ciclo de vida previsto para la solución

- etc.

3.5 Forma de presentar la articulación de los contenidos del cuaderno de Exigencias:

Dado que el cuaderno de exigencias funcionales contiene información muy variada, es preciso articularlo, para controlar mejor y usar más fácilmente su contenido.

Los temas tratados se articulan según se indica en la fig. 2. Las exigencias externas se basan ante todo en la información obtenida por estudios de mercado (incluyendo datos sobre la competencia), y en las normativas sobre protección del entorno etc. Las internas se refieren al potencial propio de la empresa en áreas clave como laboratorios de desarrollo, posibilidades técnicas de las instalaciones etc. Además, un cuaderno de especificaciones deberá formular las condiciones-marco de tipo organizativo y económico, como costes, fechas, creación de equipos etc.

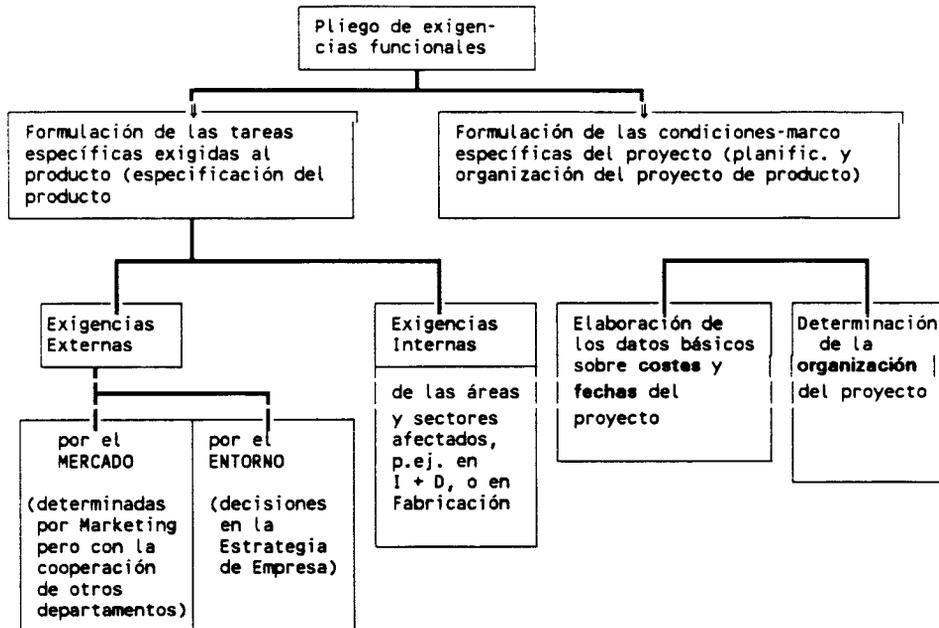


Fig. 2: Articulación de contenidos de un cuaderno de exigencias funcionales

Articulación según su referencia a la dimensión "real":

Las funciones deben realizarse en entidades reales (materiales o inmateriales) que poseen distintas propiedades. Es decir, las distintas capacidades de satisfacción de necesidades en el usuario que posibilita un producto se traducen en propiedades concretas de uso, manejo, tratamiento posterior del objeto etc. A su vez las capacidades funcionales resultan de las diversas propiedades del producto. Por ejemplo, en el caso del acero se puede estructurar una tabla como la de la figura 3.

Propiedades de elaboración posterior:	Propiedades de uso:	Magnitudes a comprobar:
Maleabilidad en frío o en caliente Resistencia a la fractura etc. Soldabilidad Termotratabilidad Adecuación a Nitración y temple Capacidad de tratamiento de superficies	Resistencia estática y dinámica a diversas temperaturas Resistencia a temperaturas elevadas Tenacidad en frío Resistencia al envejecimiento Grado de imantación Resistencia a corrosión Capacidad de obturación Estabilidad al corte	Composición química, Características mecánicas: resistencia a la tracción, la tracción, compresión, Propiedades físicas: conductibilidad eléctrica, propiedades magnéticas Dureza Textura micrográfica Grado de pureza (ante elementos no metálicos) Estabilidad química Configuración superficial

Fig. 3: Tabla sobre propiedades parciales de un acero

Exigencias respondiendo a la dimensión "funcional":

Para clasificar las exigencias planteadas al proyectista de un producto suelen articularse dichas exigencias en forma similar a la que se ofrece en la fig. 4.

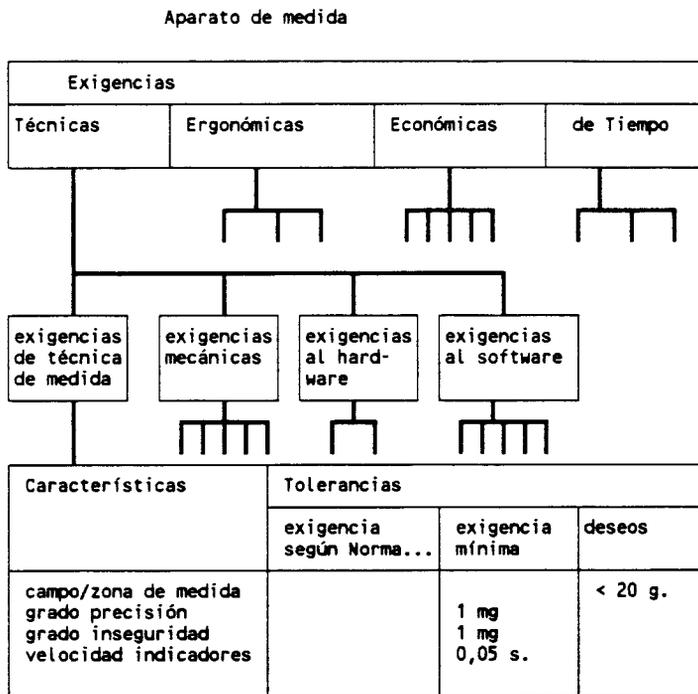


Fig.4: Exigencias a un nuevo producto: "aparato de medida"

La determinación de tolerancias, grados de precisión etc. sirve para cumplir una exigencia básica al mismo Pliego de Exigencias: la de articular niveles de cumplimiento.

4. Organización del proceso de preparación de un cuaderno de exigencias funcionales

La preparación de estas informaciones organizadas será distinta según la forma de gestión integral del producto, p.ejemplo, si se desarrolla como actividad normal en un departamento de I+D o en un "proyecto" vinculado a una nueva SBU etc. Es decir, deberá adecuarse a la "fase" de desarrollo del producto en que se considere necesario utilizarlo. En todo caso, el departamento responsable de la realización y aplicación de los Pliegos de Exigencias debe precisar una serie de "**reglas**" que encaucen la elaboración de cada pliego de exigencias, y definan los grados de cumplimiento de éstas.

El proceso de definición de exigencias y su articulación puede descomponerse a su vez en fases:

1) Definición y delimitación del estudio:

El peticionario debe definir, bajo el control del encargado del desarrollo de su producto, las líneas generales del producto, p.ejemplo, como parte integrante de un producto mayor. Esto es habitual en el cada vez más frecuente caso de las subcontrataciones o compras de subconjuntos. Como criterio orientador deberá definirse aquí, igual que en AV, la necesidad o función básica del objeto a desarrollar (es decir, desde la perspectiva del usuario o peticionario que lo representa).

2) Selección y organización de un grupo de trabajo

3) Busca sistemática y selectiva de informaciones pertinentes al objeto

4) Análisis de necesidades funcionales (desglosándolas en principales y secundarias o según tipos de funciones etc.)

5) Redacción del cuaderno propiamente dicho organizando en él las necesidades funcionales descubiertas y analizadas antes

6) Eventualmente, redacción de informes parciales a lo largo del proceso de desarrollo del cuaderno (cuando es un sistema muy complejo y necesita más tiempo)

7) Validación del cuaderno por el grupo

8) Aprobación por el responsable del proyecto o desarrollo.