

Aplicación y depuración de la metodología del Análisis del Valor en el diseño industrial

JOSÉ MANUEL QUINTANA SANTANA

RESUMEN

En el presente trabajo se ha pretendido desarrollar una metodología que pueda ser de amplia aplicación en la mayoría de las empresas productivas. En ningún caso pretende ser una norma o regla de estricto cumplimiento, sino una guía orientativa a seguir.

En la primera parte de la tesis se ha desarrollado la metodología del Análisis del Valor a partir de la bibliografía, los artículos y las comunicaciones disponibles, así como del análisis de otras experiencias documentadas.

El desarrollo básicamente teórico, realizado en la primera parte de la investigación, ha de ser contrastado en la práctica; esto se ha realizado en la segunda parte del estudio.

En el presente trabajo se ha pretendido estudiar en qué condiciones se puede aplicar eficazmente la metodología del Análisis del Valor.

ABSTRACT

Application and paring of the methodology of value analisys in industrial design

In this work, we have attempted to design a methodology which can be applied widely in most production companies. This is by no means a norm or standard to be strictly complied with but rather guidelines to be followed.

In the first part of the thesis, the methodology of Value Analysis is described via a bibliography, available papers and articles and analyses of other documents.

This theoretical perspective must be contrasted with practical experience, an outline of which is given here.

We have attempted to study what conditions should be given for the methodology of Value Analysis to be applied effectively.

ANÁLISIS DEL VALOR

La mejora del producto

Todas las empresas aplican esfuerzos, más o menos organizados, para mejorar sus productos, eso les permite continuar compitiendo con otras empresas en el mercado. Pero lo importante es que estos esfuerzos si se estructuran, formando una metodología, son mucho más rentables, y esto es el análisis del valor.

Origen

Durante la Segunda Guerra Mundial, Harry Erlicher, Vicepresidente de Compras de la General Electric Company, se dio cuenta que era necesario realizar muchas sustituciones, y que éstas hacían que el producto mejorara e incluso se lograba reducir costes. En vista de esto Erlicher dijo “Esto ha sucedido tantas veces por casualidad que hemos decidido tratar de hacerlo suceder a propósito”, para ello designó a L. D. Miles, conocido como el ‘Fundador del Análisis del Valor’, por su contribución y dedicación a esta metodología.

¿Qué es el Análisis del Valor?

El Análisis del Valor es un sistema de técnicas que pretende aumentar el valor de un producto, es decir, una metodología cuya sistemática aplicación pretende obtener mejoras en el valor de los productos.

¿Qué es el Valor?

Valor, en el contexto del

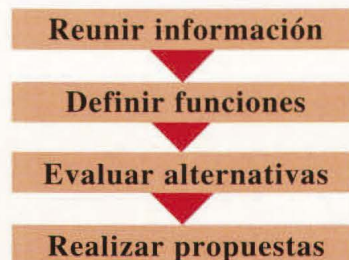
Análisis del Valor, se puede definir como el coste más bajo necesario para poder suministrar una función fiable, en el momento y lugar solicitados, y con la calidad requerida. En lo que se refiere al valor económico, este puede estar dividido en varias clases: coste, uso, cambio, etc., por tanto nunca se debería hacer tentativas para responder a preguntas sobre el valor, hasta que no se sepa a qué tipo de valor se está refiriendo.

La definición más estricta de valor es el cociente entre la función o funciones prestadas por el producto y los costes de generación del producto.

El Análisis del Valor es una metodología

El Análisis del Valor es un sistema de técnicas para identificar y eliminar costes y funciones inútiles en los productos, procedimientos, procesos y sistemas. El conjunto de técnicas estructuradas en un procedimiento claramente definido es una metodología.

El valor se incrementa mediante la reducción de costes para alcanzar la función requerida. Esto se consigue analizando la función objetivo y buscando alternativas de menor coste que cumplan con esa función, teniendo en cuenta que estas acciones no pueden ir en detrimento de las prestaciones del producto.



Plan de trabajo del Análisis del Valor

Técnicas para el Análisis del Valor

El conjunto de Técnicas del Análisis del Valor se pueden agrupar en grupos:

- Técnicas de análisis de costes.
- Técnicas de evaluación de funciones.
- Técnicas para la generación, desarrollo e implantación de alternativas.

Técnicas de análisis de costes

No es suficiente con conocer cuales son los costes implicados en un producto, sino que se debe conocer completamente sus factores de incidencia en el producto, es decir, se ha de conocer el tipo de coste y lo que representa en el producto; entonces se podrá saber cuales son los costes realmente significativos.

Una vez conocidos los costes altos se pueden utilizar las técnicas de evaluación de funciones para identificar y eliminar los costes innecesarios.

Técnicas de evaluación de funciones

Estas técnicas tienen como objetivo final la identificación y eliminación de los costes innecesarios, pero ello se hace indirectamente, identificando la función básica y las secundarias del producto.

Técnicas para la generación, desarrollo e implantación de alternativas

Estas técnicas pretenden impulsar la creatividad, y evaluar

las alternativas propuestas; pueden ayudar a resolver mejor los problemas y suministra una metodología sistemática para llevar a cabo cualquier tarea de una manera más creativa y eficaz.

El Análisis del Valor en la vida del producto

El Análisis del Valor es una metodología aplicada a la vida comercial del producto, para intentar que este mejore las funciones prestadas y disminuya los costes asociados, es decir, que mejore su valor.

MEDIO AMBIENTE

Introducción

El crecimiento económico, la expansión de las actividades industriales y la innovación técnica no controlada están en el origen del deterioro medioambiental progresivo, planteándose situaciones conflictivas entre el sistema natural y el progreso económico.

La economía clásica no concedió valor económico, es decir, valor de cambio, a los bienes naturales, considerándolos bienes totalmente libres, de los que el hombre podía aprovecharse, sin que ello supusiera costo alguno o, como mucho, cierto "valor de uso", como el agua, o sin valor alguno como puede ser la biodiversidad.

Pero la situación está cambiando en los últimos tiempos, llegando a surgir una nueva rama

del saber, que se ha dado en denominar economía-ecológica, que intenta buscar las interrelaciones existentes entre áreas de conocimiento aparentemente distantes e incluso a veces contrapuestas.

El medio ambiente en la Comunidad Europea

En los tiempos actuales en los que la protección del medio ambiente constituye uno de los objetivos prioritarios de las sociedades occidentales, vemos como en parte, cada vez mayor, de los consumidores y usuarios existe una demanda creciente de producto que sean cada vez más respetuosos con el medio ambiente.

En la Comunidad Europea, la actividad de las asociaciones de consumidores y usuarios, junto con la presión normativa de la Comunidad, los Estados y otras administraciones, y la obligatoriedad de tener que competir en el mercado único en condiciones de igualdad, está haciendo que las empresas se planteen entre sus principales objetivos el producir limpio.

En todos los países de la Comunidad Europea se han puesto en marcha o se encuentran en proyecto diversos programas de etiquetado ecológico, presentando las empresas sus productos como superiores.

Medio ambiente y economía

A partir de los años sesenta se evidencia que las actividades de producción y consumo están produciendo una de-

gradación ambiental muy importante, y se cuestiona el crecimiento económico acumulativo. El deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente nos encamina hacia fuertes estrangulamientos en el crecimiento económico ininterrumpido.

Ante la situación planteada en la última década se han ido introduciendo distintos aspectos medioambientales en el ámbito de la economía de mercado, llegándose al concepto de desarrollo sostenible. Se entiende por desarrollo sostenible aquel sistema de desarrollo en el que el progreso económico trata de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer a las generaciones futuras.

Las empresas y el medio ambiente

En este contexto las empresas han de realizar valoraciones monetarias de todos los recursos utilizados, tanto los bienes y servicios económicos como los ambientales no económicos.

La industria y el medio ambiente están condenadas a entenderse. Se ha de pasar del antiguo pensamiento "La industria es una amenaza para el medio ambiente y la preocupación medioambiental es un freno al desarrollo industrial y a la creación de empleo", por uno nuevo "La industria es protagonista en la búsqueda y aporte de soluciones tecnológicas a los problemas medioambientales, y el medio ambiente es un importante mercado para la industria, que se encuentra en rápida expansión, y por tanto ofrece importantes oportunidades de negocio y de creación de empleo.

La gestión medioambiental y la empresa

En lo que se refiere al estudio del impacto ambiental la empresa ha de enfocar sus esfuerzos hacia la prevención en la fuente, y no a corregir los problemas de la contaminación producida. La prevención en la fuente significa que la empresa ha de hacerse responsable de un determinado producto, maquinaria, proceso o servicio desde su propia gestación (cuna) hasta su muerte (tumba). Es decir, ha de considerar la prevención, en la gestión industrial, como un factor estratégico en todas las fases de elaboración.

El estudio desde el diseño del producto, materias primas, materiales auxiliares, maquinarias, energía, métodos y procesos, comercialización, distribución, reciclaje y desecho; sin olvidar las políticas de empresa en el estudio de la prevención en la fuente, se encuentra perfectamente cubiertos por una herramienta llamada Análisis del Ciclo de Vida Material.

En definitiva, en el ámbito de la gestión empresarial, la gestión medioambiental es un factor importantísimo que influye decisivamente tanto en la imagen corporativa de la empresa como en el coste del producto, su calidad, comercialización, es decir, en su competitividad y por tanto en su valor.

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA MATERIAL

Muchas empresas realizan análisis del ciclo de vida un producto, pero generalmente este estudio se refiere a la vida comercial del producto, es decir, desde que la materia prima entra en la empresa hasta que el producto es consumido o usado.

En muy pocos casos las empresas se plantean el análisis del ciclo de vida material de un producto, tal y como se va a plantear aquí.

¿Qué es el Análisis del Ciclo de Vida Material?

El Análisis del Ciclo de Vida Material de un producto consiste en un inventario que permite cuantificar los inputs y los outputs en cada fase de la vida de un producto y en una evaluación de los resultados.

Inventario y evaluación

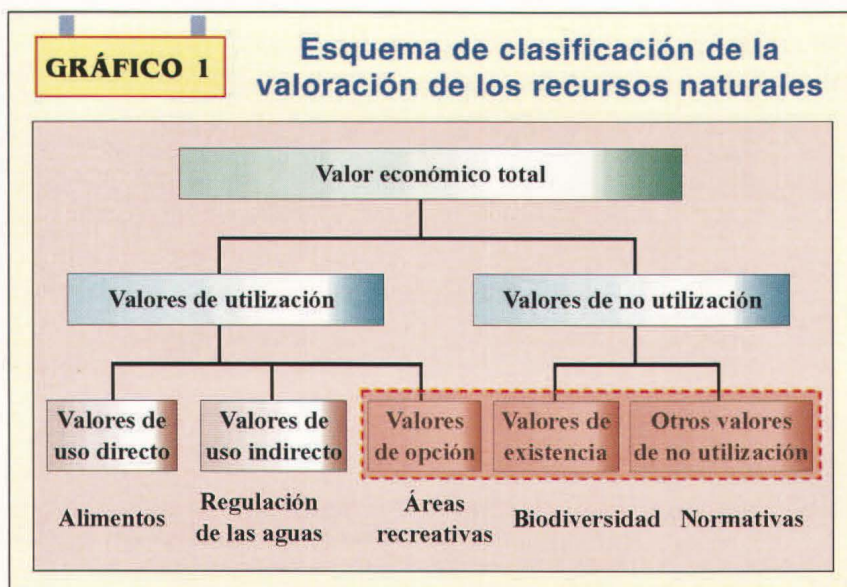
La técnica del Análisis del Ciclo de Vida Material implica dos procesos diferentes:

Primero: Inventario del ciclo de vida material. Consiste en la recopilación de datos, y que implica la ejecución de mediciones detalladas durante la elaboración del producto desde la obtención de las materias primas (cuna), la energía utilizada en su elaboración, distribución y uso, los productos, los subproductos y contaminantes, hasta su reciclaje y desecho final (tumba).

Segundo: Evaluación de resultados. Esta segunda fase es, en algunos aspectos, menos complicada que la primera, ya que no lleva implícita una prolongada recopilación de información. Pero es más difícil, ya que se exige una interpretación lo más objetiva posible de los datos obtenidos y la aplicación de criterios de valoración.

Condiciones de aplicación del Análisis del Ciclo de Vida Material

La comparación de artículos diferentes sólo se podría efectuar realizando más juicios de valor.



Pero para evitar que la formulación de un conjunto de juicios de valor se convierta en una mera elección subjetiva, y la aplicación del Análisis del Ciclo de Vida Material fuera absolutamente fiable, se ha de acudir a una tipificación, integrando diversos factores, tanto inputs como outputs, en categorías claramente definidas.

Realmente es la segunda etapa del Análisis del Ciclo de Vida Material la que lleva aparejada la formulación de juicios de valor, donde empiezan las dificultades.

Origen

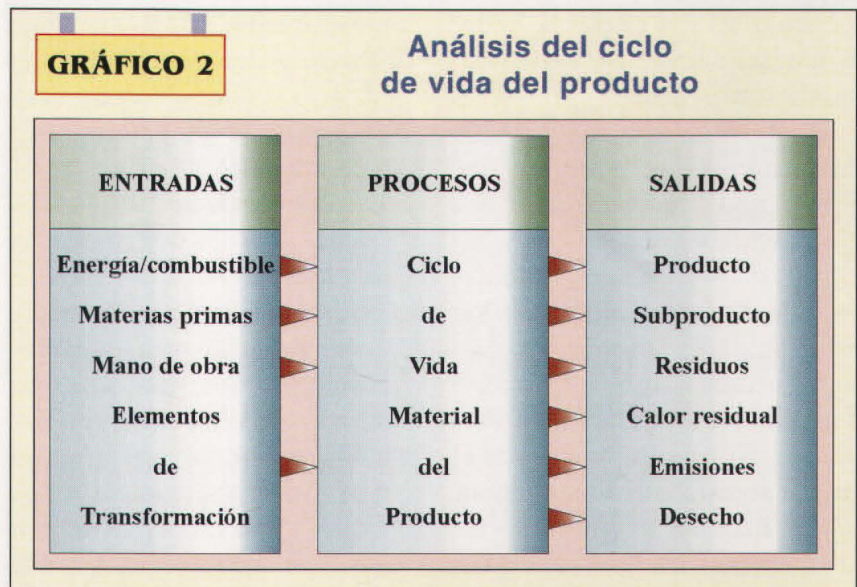
Los Análisis del Ciclo de Vida Material son una consecuencia lógica de los estudios de modelización global y auditorias energéticas de los años sesenta y principio de los setenta.

El Análisis del Ciclo de Vida Material es una herramienta

El Análisis del Ciclo de Vida Material es una herramienta enormemente útil, como técnica de análisis, instrumento de evaluación y estudio sistemático de alternativas.

El Análisis del Ciclo de Vida Material desde el punto de vista social

El Análisis del Ciclo de Vida Material es una herramienta de gran interés en manos de los legisladores, ya que les puede ayudar a formular normas más correctas. Los fabri-



cantes a su vez pueden analizar sus procesos de producción y por tanto les ofrece la posibilidad de mejorar sus productos. Todo esto hace que los consumidores dispongan de una mayor información, lo que les permite tomar decisiones, sobre la compra de un determinado artículo, disponiendo de una información más amplia de alternativas.

El Análisis del Ciclo de Vida Material desde el punto de vista de las empresas

Las empresas pueden obtener importantes ventajas com-

petitivas por la mayor calidad de sus productos, y la publicidad, que puede hacerse junto con el deseo de los consumidores de recibir información veraz para elegir un producto u otro, hacen del Análisis del Ciclo de Vida Material una herramienta de gran importancia.

Por otra parte los Análisis del Ciclo de Vida Material pueden ser utilizados por una empresa o sector concreto para conseguir identificar áreas en las que potencialmente existe razonables factores de mejora.



El Análisis del Ciclo de Vida Material como herramienta medioambiental

El Análisis del Ciclo de Vida Material puede tener como objetivo único proporcionar datos medioambientales destinados al público y a la Administración. Esto permitirá que los consumidores y administraciones puedan exigir mejoras en los productos existentes y mejores productos nuevos, desde el punto de vista medioambiental.

Por otra parte el Análisis del Ciclo de Vida Material es una herramienta útil y valiosa para las empresas y gobiernos, que así pueden utilizar para elaborar mejores productos y métodos de producción desde el punto de vista medioambiental. Incluso se pudiera utilizar para formular normas que podrían servir como barreras técnicas para la defensa de los productos propios.

El ecoetiquetado

Por otra parte los Análisis del Ciclo de Vida Material se han convertido en un instrumento vital para el desarrollo de los programas de etiquetado ecológico que se han puesto en marcha o están en proyecto en muchos países de todo el mundo.

La autoridad que otorga las ecoetiquetas a determinados productos, que se presentan al consumidor como ecológicamente superiores, necesita poder evaluar los procesos de producción que les son inherentes, consumo de materias primas, consumo de energía necesario para su elaboración y uso, y la clase y cantidad de residuos generados. Por todo ello el Análisis del Ciclo de Vida Material es

un instrumento extremadamente útil para el ecoetiquetado.

La mejora de los productos desde el punto de vista medioambiental

Algunos productos consumen más energía en su producción o uso, consumen mayor cantidad de materias primas, generan más residuos, producen más contaminación o una contaminación más grave que otros. El objetivo del Análisis del Ciclo de Vida Material consistiría en identificar aquellos factores que son más perjudiciales para el medio ambiente, planteando productos alternativos para una misma necesidad y distintas alternativas de fabricación para un mismo producto, que producen o pudieran producir reducciones de contaminantes, así como los requerimientos de energía o materias primas.

El Análisis del Ciclo de Vida Material, una herramienta interesante

La técnica del Análisis del Ciclo de Vida Material, también llamada análisis cradle to grave (de la cuna a la tumba) o ecobalance, constituye una herramienta muy importante no sólo para concretar el grado de impacto sobre el medio ambiente sino como elemento de análisis profundo para la evaluación de inputs y outputs de un producto.

Los Análisis del Ciclo de Vida Material son, como ya hemos dicho, inventarios que permiten cuantificar los inputs y outputs de un producto a lo largo de toda la vida del mismo, en cada una de sus etapas de elabora-

ción. Pero también permiten evaluar la contribución de cada uno de los inputs y outputs al producto.

El desglosar el proceso de elaboración de un producto con el detalle que plantea el Análisis del Ciclo de Vida Material puede servir de ayuda para identificar recursos escasos, mostrando en qué casos podrían ser sustituidos por otros alternativos.

Sencillamente el análisis detallado de un producto desde la cuna hasta la tumba producirá efectos favorables en aquellos procesos de fabricación que son defectuosos, ya que induce a un análisis sistemático a lo largo de toda la vida del producto.

ANÁLISIS DEL VALOR INTEGRAL

Hasta ahora la aplicación del análisis del valor se ha realizado sobre la vida comercial del producto, con esta forma de planteamiento las repercusiones medioambientales del producto sólo aparecen reflejadas si representan algún tipo de coste para la empresa.

En este trabajo se propone que la aplicación del Análisis del Valor se lleve a toda la vida material del producto y no a la vida comercial. Y aunque ello puede, con toda probabilidad, llevar a la realización de estudios más laboriosos y complicados que hasta ahora planteados, también permitirá tener un criterio de valoración más com-

pleto, justo, equilibrado y real hasta la fecha utilizado.

¿Qué es el Análisis del Valor Integral?

L el Análisis del Valor Integral es la aplicación de la “tradicional” metodología del Análisis del Valor en combinación con la herramienta del Análisis del Ciclo del Vida Material, ello lleva al estudio detallado de toda y cada una de las fases de elaboración de un producto, desde la materia prima hasta su reciclaje y desecho final.

La aplicación del Análisis del Valor a un objeto desde que nace hasta que muere, permite identificar todos y cada uno de los costes cargados al producto, incluidos los medioambientales, y los valores añadidos y contribuciones a la función o funciones.

Valor integral

En el contexto del Análisis del Valor debemos entender valor añadido como las contribuciones a la funcionalidad del producto, y no como, en algunos casos, una carga de coste al producto, ya que un aumento del coste del producto no tiene por que contribuir a un aumento del valor del mismo.

Aportaciones del Análisis del Valor Integral

A pesar de ciertos inconvenientes, como puede ser una mayor laboriosidad en la ejecución de los estudios, es decir, más tiempo para preparar el estudio y una mayor complejidad del análisis, el Análisis del Valor integral presenta una serie de aportaciones muy

importantes que pasamos a comentar brevemente.

Valoración de impactos ambientales

Al realizar el análisis del valor sobre la vida material del producto hemos de tener en cuenta los impactos ambientales que se producen en la obtención de las materias primas, energías utilizadas, procesos de producción y distribución, uso del producto, reciclaje y desecho final, todo ello reflejado en las cargas de coste o en aportes funcionales.

Interés social

El Análisis del Valor Integral al tener en cuenta todos los costes, no sólo los que cargan sobre la empresa, sino también otros externos o difícilmente repercutibles económicamente sobre la empresa o producto, tales como los costes ambientales de obtención de materias primas, reciclaje, etc., pero que si que tienen que ser paga-

GRÁFICO 4 Ecuación que define el Valor Integral, v_I .

f_E : función por input
 f_S : función por output

$$v_I = \frac{\sum f_E + \sum f_S}{\sum q_E + \sum q_S}$$

q_E : coste por input
 q_S : coste por output

dos, de alguna forma, por la sociedad, permite que sea un parámetro más global e integrador desde el punto de vista social.

Elemento de competencia

El Análisis del Valor Integral puede actuar como elemento tanto de competencia como barrera técnica. Como elemento de competencia una empresa puede utilizarlo como factor de distinción frente a la competencia. Y como barrera técnica se puede utilizar para evitar que productos de terceros puedan competir deslealmente, por ejemplo, cuando no tienen en cuenta las repercusiones medioam-

GRÁFICO 5

Repercusión de los Inputs y los Outputs en el valor de un producto

Causa	Parámetros	Expresión	Efecto en el
Entradas	Coste: q_E	$v_E = f_E/q_E$	$v_E > 1$: Añade
	Función: f_E		$v_E = 1$: Invariable
	Valor: v_E		$v_E < 1$: Carga coste
Salidas	Coste: q_S	$v_S = f_S/q_S$	$v_S > 1$: Aumenta
	Función: f_S		$v_S = 1$: Invariable
	Valor: v_S		$v_S < 1$: Reduce valor

bientales que sus productos pueden producir, o cualquier otro coste no repercutido.

Conclusión

El Análisis del Valor Integral aporta a las ventajas inherentes del tradicional Análisis del Valor, las que presenta el Análisis del Ciclo de Vida Material del producto, aunque también se ha de ser consciente que esta conjunción de análisis se traduce en una metodología ligeramente más complicada y bastante más laboriosa.

El Concepto Calidad

El concepto de calidad se encuentra perfectamente definido en la norma UNE 66-001,1, y dice:

“Calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas”. Aunque esta definición es bastante clara e inequívoca, los consumidores y usuarios tienen un punto de vista que difiere al de las empresas, y ello se refleja en el siguiente gráfico.

- Fijación de los objetivos.
- Definición de la organización y de los medios.
- Formación y motivación del personal.
- Disposición de medios.
- Coordinación de los diferentes departamentos implicados.
- Evaluación de los resultados.
- Acciones correctoras.

Todo ello se consigue a través de un plan de aseguramiento de la calidad. El aseguramiento de la calidad es un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada que un producto satisfará los requisitos dados sobre calidad.

CALIDAD

El consumidor y usuario cada vez exige más que los productos respondan a unos cánones de calidad. Ya no se admite que un producto pueda entrar en el mercado sin que sea capaz de responder a unos patrones de calidad prefijados. Pero en muchas ocasiones el concepto de calidad no se tiene del todo claro y se puede llegar a confundir con prestigio, con lujo, etc.

La calidad en la empresa

La calidad se establece dentro de la gestión de la empresa a través del concepto de gestión de la calidad.

Gestión de la calidad es un aspecto dentro de la función general de la gestión que determina y aplica la política de la calidad de la empresa. La gestión de la calidad comprende, principalmente, en función de la política de la calidad de la empresa:

Conclusión

La empresa ha de asegurar la calidad de sus procesos productivos para poder asegurar la calidad de sus productos.

El aseguramiento de la calidad conlleva la determinación de todos y cada uno de los procesos de elaboración de la empresa, así como las materias primas y la energía, además de garantizar un control y documentación de todas las tareas realizadas.

Para nuestro trabajo, la implantación de un sistema de aseguramiento de la calidad en una empresa nos asegura la documentalización de todas las tareas realizadas en la empresa y nos garantiza el cumplimiento de cualquier metodología que se implante en la empresa, su seguimiento, evaluación, adaptación y verificación de modificaciones.



En definitiva, si en un plan de aseguramiento de la calidad, la empresa incluye metodología, tales como el Análisis del Ciclo de Vida Material y el Análisis del Valor Integral, podemos tener la seguridad que la aplicación de estas metodología se realizará sistemáticamente y con exactitud, y no de forma esporádica y arbitraria.

APLICABILIDAD DEL ANÁLISIS DEL VALOR INTEGRAL

Evolución del trabajo planteado

La idea original de la que se partía para la realización de la Tesis Doctoral, de la cual surgió el presente trabajo, ha sufrido varias e importantes modificaciones.

Análisis del Valor en el Diseño Industrial

Un primer momento se pretendía estudiar la aplicación del Análisis del Valor en el Diseño Industrial de productos, ya que es en la fase de diseño en la que se puede obtener las más importantes y trascendentes mejoras, tanto en la reducción de costes del producto como en la mejora de su funcionalidad.

Como ejemplo en la siguiente figura se muestra que el factor multiplicador del coste de un tornillo decorativo de sujeción del salpicadero de un determinado vehículo. En esta figura

se puede ver que aproximadamente se multiplica por dos el costo de descubrir un fallo en la etapa precedente.

No todos los productos evolucionan de esta forma, unos lo hacen de forma más favorable y otros peor; pero en general la evolución en las primeras etapas es muy lenta (la inversión es menor), en fabricación se producen incrementos muy superiores a la media de la vida comercial del producto, y hacia el final de la vida comercial puede llegar a no ser viable en forma alguna.

Detectar un error cuando el producto se encuentra en el mercado puede significar la muerte del producto e incluso de la empresa. Encontrar un fallo en distribución generalmente significa una importante pérdida que puede llegar a arruinar irremisiblemente a la empresa. Hallar un defecto en produc-

ción habitualmente es un problema extremadamente caro, pudiendo llegar a cancelar el proyecto e incluso a hipotecar a la empresa.

Un defecto detectado en la fase de proyectación generalmente representa un pequeño coste y en la mayor parte de las coacciones un retraso más o menos grande, dependiendo de la importancia de la deficiencia detectada.

De todo esto se puede decir que cuanto más tarde se encuentre un fallo más caro será solucionar el problema o, lo que es lo mismo, cuanto más tarde se halle una mejora menos rentable será la misma.

Por todo esto se partió de la idea de centrar la aplicación del Análisis del Valor en la fase de diseño del producto, pero en el primer trabajo generado por esta

GRÁFICO 7 Factor multiplicador del coste de hallar un fallo o de la pérdida por encontrar una mejora

FASE	FACTOR	2"	ETAPA
Marketing	0,1	0,25	Necesidad
	0,5	0,50	Demanda
Diseño	1,0	1	Definición
	1,3	2	Presupuesto
	3,8	4	Pedido
	6,1	8	Estudio
	10	16	Métodos
	21	32	Preparación
Elaboración	75	64	Aprovisionamiento
	132	128	Planificación
	410	256	Fabricación
	530	512	Inspección
	1.185	1.024	Almacenamiento
Entrega	2.100	2.048	Expedición
Posventa	4.100	4.096	Puesta en marcha
	8.100	8.192	Utilización
	15.000	16.384	Eliminación

Tesis se vio que en las aplicaciones del Análisis del Valor realizadas hasta ahora no se había tenido en cuenta el Medio Ambiente.

Análisis del Valor en el Diseño Industrial y Medio Ambiente

Una vez detectada la carencia de factores de medio ambiente en las aplicaciones realizadas del Análisis del Valor, se optó por estudiar de que forma se podía introducir en el valor de un producto los factores medioambientales. Una vez estudiadas las diferentes formas de evaluación del Medio Ambiente, se llegó a la conclusión que de todas ellas el Análisis del Ciclo de Vida Material era no sólo la que mejor se integra con el Análisis del Valor, sino que además se complementan perfectamente.

Análisis del Valor Integral

De la unión de los dos análisis se ha llegado a la definición del Análisis del Valor Integral. El calificativo "Integral" hace referencia a que el Análisis del Valor se aplica a toda la vida del producto, desde la cuna (materias primas) hasta la tumba (desecho).

Esta definición obtenida como resultado de la primera fase de la Tesis se ha puesto en práctica en este segundo trabajo, que pretendía aplicar el Análisis del Valor Integral en cuatro proyectos simultáneamente, al final se está aplicando en tres, y

se han encontrado ciertos factores de discrepancia con la teoría planteada.

Calidad y valor

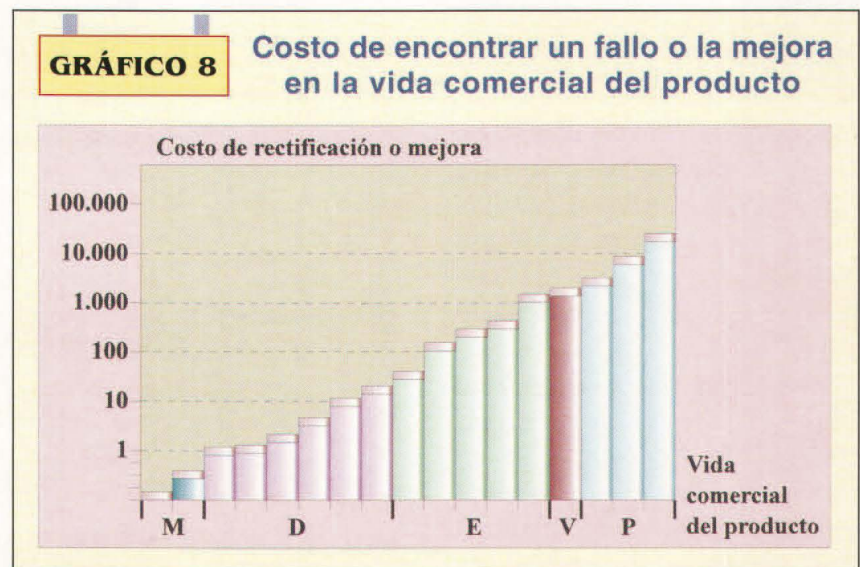
Estudiadas las discrepancias encontradas se llegó a la conclusión de que el conjunto de la mayor parte de todas ellas se debía a defectos de calidad, es decir, no existía un sistema para el aseguramiento de la calidad. Si la gestión de la calidad no es implantada en el desarrollo de los proyectos planteados, los resultados obtenidos, a partir de los estudios que conlleva el Análisis del Valor Integral del producto, pueden ser muy poco significativos, y por supuesto en ningún caso homologable o comparables con los de otro estudio.

CONCLUSIONES

A partir de los dos trabajos realizados se pueden destacar entre otras las siguientes conclusiones:

- 1ª El Análisis del Valor es una herramienta tremendamente potente, útil y versátil.
- 2ª El Análisis del Ciclo de Vida Material es un instrumento de gran ayuda tanto para el estudio de factores medioambientales como para los del valor.
- 3ª El Valor Integral, es decir, la aplicación del Análisis del Valor al Ciclo de Vida Material del producto, es con toda probabilidad el estudio de valor más completo y equilibrado que se puede hacer al producto.
- 4ª Si el objetivo de obtener productos de más valor no se presenta en el seno de una organización que cuente con una gestión eficaz de la calidad, difícilmente se puede llegar a obtener mejoras apreciables en el producto.

En definitiva, hemos de asegurar la calidad y en el seno de ella analizar el valor del producto en su vida material.



BIBLIOGRAFÍA

- **Azqueta Oyarzun, D.:** *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Madrid: McGraw-Hill, 1994.
- **Brown, J.:** *Value Engineering*. Nueva York: Industrial Press, 1992.
- **Commission of the European Community:** *Value Analysis in The European Community*. Luxemburgo: European Community, 1990.
- **Commission of the European Communities:** *Survey on training activities in Value Analysis*. Luxemburgo: European Communities, 1992.
- **Curtice, R.M.:** *Strategic Value Analysis*. Nueva Jersey: Prentice-Hall, 1987.
- **Fleitman, J.:** *Evaluación Integral*. México: McGraw-Hill, 1993.
- **Fowler, T.C.:** *Value Analysis in Design*. Nueva York: Competitive Manufacturing, 1990.
- **Kelly, J.; Male, S.:** *Value Management in Design and Construction*. Londres: E & FN Spon, 1993.
- **Mitchell, R. C.; Carson, R. T.:** *Using Surveys to Value Public Goods*. Washington: Resources for the Future, 1989.
- **Shillito, M.L.; De Marle, D.J.:** *Value. Its Measurement, Design & Management*. Toronto: John Wiley & Sons, 1992.

BIOGRAFÍA

José Manuel Quintana Santana

Ingeniero Industrial en la especialidad de Mecánica por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Profesor en el Área de Diseño del Departamento de Ingeniería Mecánica de la ULPGC desde 1993. Profesor en varios cursos de diseño asistido por ordenador. Director y coautor de diversos Proyectos Fin de Carrera en la Escuela Universitaria Politécnica y en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Miembro numerario de la Asociación Española para la Calidad y del Centro para la

Promoción de la Calidad en Canarias. Becario de la ULPGC en el Departamento de Ingeniería Mecánica, y de la Fundación Universitaria de Las Palmas.

Dirección:

Departamento de Ingeniería Mecánica
Escuela Universitaria Politécnica
Edificio de Ingeniería (Despacho 17)
Campus de Tafira (35017)
Tel.: (928) 451895 - Fax: (928) 45 14 84

Este trabajo ha sido patrocinado por:

NOGAL METAL, S.L.