



METODOLOGÍA DE DISEÑO DE PRODUCTOS RESPETUOSOS CON EL MEDIO AMBIENTE

Guzmán Mares Lucio¹, Castellanos Villarruel Ma. Soledad¹, Reyes Garcidueñas Mario Gerardo¹.

¹Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara. Ocotlán, Jalisco.
lucio.guzman@cuci.udg.mx

RESUMEN

El Diseño para el Medio Ambiente ó Ecodiseño (DfE) se originó en el año 1992 en los EE.UU., como resultado de los esfuerzos de algunas importantes firmas electrónicas que incorporaron la concientización medioambiental al desarrollo de sus productos. En base a esta herramienta nace en Holanda la metodología de ecodiseño (PROMISE) que la estructuran en siete fases con sus respectivas etapas y herramientas de apoyo. Posteriormente surgen adaptaciones a ésta y se difunden a nivel mundial hasta llegar a convertirse en norma en ciertos países.

La Metodología que aquí se presenta se diseñó y adaptó a la industria del mueble con base a las metodologías existentes de ecodiseño. Está dirigida al nivel corporativo de la empresa, quién con su facultad y liderazgo tendrá a bien comprometer a todo el personal en el proceso de implantación. El procedimiento seguido para la elaboración de la propuesta metodológica se puede resumir como sigue: Primero, basado en el estado del arte y el análisis del sector, se diseñó una metodología de implantación y otra de diseño de productos conscientes con el medio ambiente. Segundo, se puso en práctica en una industria tipo de este sector mediante un grupo de estudiantes universitarios, validando así la metodología.

Palabras claves: Metodología, Diseño, Productos. Medio Ambiente.

1. INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de esta metodología se realizó un proyecto de aplicación en una industria representante del sector del mueble, *Fábrica de muebles la Cibeles S.A. de C.V.* siguiendo el procedimiento: primero, basado en estado del arte y el análisis del sector, se propone una metodología. Segundo, se valida su interés por parte de la empresa piloto (y se modifica lo que se estima necesario). Finalmente, se implanta la metodología mejorando la propuesta inicial a medida que se resuelven dificultades; bajo un proceso de implantación. Por tanto, los resultados no permiten extraer conclusiones universales respecto a la metodología, es decir, no se puede afirmar que sea una metodología válida para otras las industrias de diferentes sectores. Sin embargo, sí se pueden formular hipótesis con mayores garantías de ser demostradas.

2. TEORÍA

Como toda adopción, implantación y sistematización de nuevos modelos, llámese sistemas de gestión medioambiental, empresarial, de calidad, de desarrollo de productos y procesos, etc.; la **resistencia al cambio** es por naturaleza más que un hecho relevante. De aquí la importancia de tener en primer plano el **compromiso de la alta dirección** el cual con el ejemplo da sinergia a toda la organización a adoptar el nuevo modelo que se ha decidido implantar. Sin embargo, no es suficiente este hecho, debe quedar por escrito en todo lo referente a la planificación empresarial (misión, visión, políticas, principios, valores, etc.), para que con ello se formalice el nuevo reto adquirido, y sea el punto de referencia para la mejora continua y la nueva forma de pensar y de hacer las cosas.



Por lo anterior:

- Se trabajó con **Modelos de Calidad Total (ISO 9001:2000)**, **Modelos de Excelencia Empresarial (EFQM)** y **los Modelos de Gestión para el Cambio (Desarrollo Organizacional)**, los cuales ayudan a **Gestionar el Cambio** necesario para la nueva forma de desarrollar productos y servicios en la industria del mueble, así como, lograr una actitud positiva hacia la mejora continua del personal de la empresa.
- Con respecto al trabajo que se realizó para la Metodología Base, está basado, en parte, en el **Modelo de Gestión Ambiental del Proceso de Diseño y Desarrollo – Ecodiseño (UNE 150301)**, desarrollado recientemente por AENOR [AENOR, 2003], en el marco de los sistemas de gestión medioambiental de la familia de normas ISO 14000.
- **El Ecodiseño (Promise)**, como una herramienta de diseño respetuoso con el medio ambiente, será el que permita considerar los aspectos medioambientales en la Metodología Base a lo largo del ciclo de vida del producto desde las líneas del diseñador; mientras que los **Modelos de Gestión de la Mejora**, tal como la Ingeniería Concurrente, Reingeniería de Procesos, Análisis de Ciclo de Vida, etc., además de suministrar un **Sistema de Evaluación Permanente** que evalúe la mejora lograda en la gestión verde del producto, serán herramientas de ayuda y complemento a lo largo de la implantación de la metodología. Dicha metodología se estructura en siete etapas que básicamente particularizan las fases clásicas del desarrollo de productos a la incorporación de aspectos ambientales.

Tabla 1 – Metodología de Ecodiseño (PROMISE) [Brezet, Van Hemel, 1997].

1. Organización del proyecto de ecodiseño	1.1. Conseguir la aprobación de Dirección 1.2. Establecer un equipo de proyecto 1.3. Trazar planes y preparar un presupuesto
2. Selección del producto	2.1. Establecer los criterios de selección 2.2. Decidir 2.3. Definir el informe de diseño
3. Establecimiento de la estrategia de ecodiseño	3.1. Analizar el perfil medioambiental del producto 3.2. Analizar los puntos a favor internos y externos 3.3. Generar opciones de mejora 3.4. Estudiar su viabilidad 3.5. Definir la estrategia de ecodiseño
4. Generación y selección de ideas	4.1. Generar ideas de producto 4.2. Organizar un taller en ecodiseño 4.3. Seleccionar las ideas más prometedoras
5. Detalle del concepto	5.1. Operacionalizar las estrategias de ecodiseño 5.2. Estudiar la viabilidad de los conceptos 5.3. Seleccionar el más prometedor
6. Comunicación y lanzamiento del producto	6.1. Promover internamente el nuevo diseño 6.2. Desarrollar un plan de promoción 6.3. Preparar la producción
7. Establecimiento de actividades de seguimiento	7.1. Evaluar el producto resultante 7.2. Evaluar los resultados del proyecto 7.3. Desarrollar un programa de ecodiseño



2.1. Adaptaciones posteriores a la metodología PROMISE.

Tabla 2 – Comparación Etapas PROMISE y Adaptaciones Posteriores. [Ferrer, 2004]

PROMISE, 1997	IHOBE, 2000	CEGESTI, 2002
Organización del proyecto de ecodiseño	Preparación del proyecto	Organización y estrategia empresarial
Selección del producto		Elegir un producto
Establecimiento de la estrategia	Aspectos ambientales	Analizar el producto
Generación y selección de ideas	Ideas de mejora	Crear nuevas ideas
Detalle del concepto	Desarrollar conceptos	Detallar el concepto
	Producto en detalle	
Comunicación y lanzamiento	Plan de acción	Evaluar y continuar
	Evaluación	
Seguimiento		

En el siguiente apartado se presenta la metodología de diseño de productos respetuosos con el medio ambiente, que con base a las antes descritas, se adaptó a las características propias y principales de la industria del mueble.

3. PARTE EXPERIMENTAL

La revisión del estado del arte ha identificado la necesidad de una metodología que integre las metodologías de ecodiseño ya existentes en los modelos de gestión. Por tanto, la metodología que se propone, se dirige hacia actividades previas que sería la adaptación, del modelo de gestión, antes de ecodiseñar nuevos productos. Finalmente, la metodología se ha basado notablemente en el caso de estudio de la industria del mueble de Jalisco.

3.1. Enfoque general de la Metodología.

La figura 1 presenta un enfoque general de la metodología donde se observa la gran importancia que tienen los modelos antes referidos para lograr la construcción de un marco adecuado que permite en todo momento la implantación de nuevas mejoras.

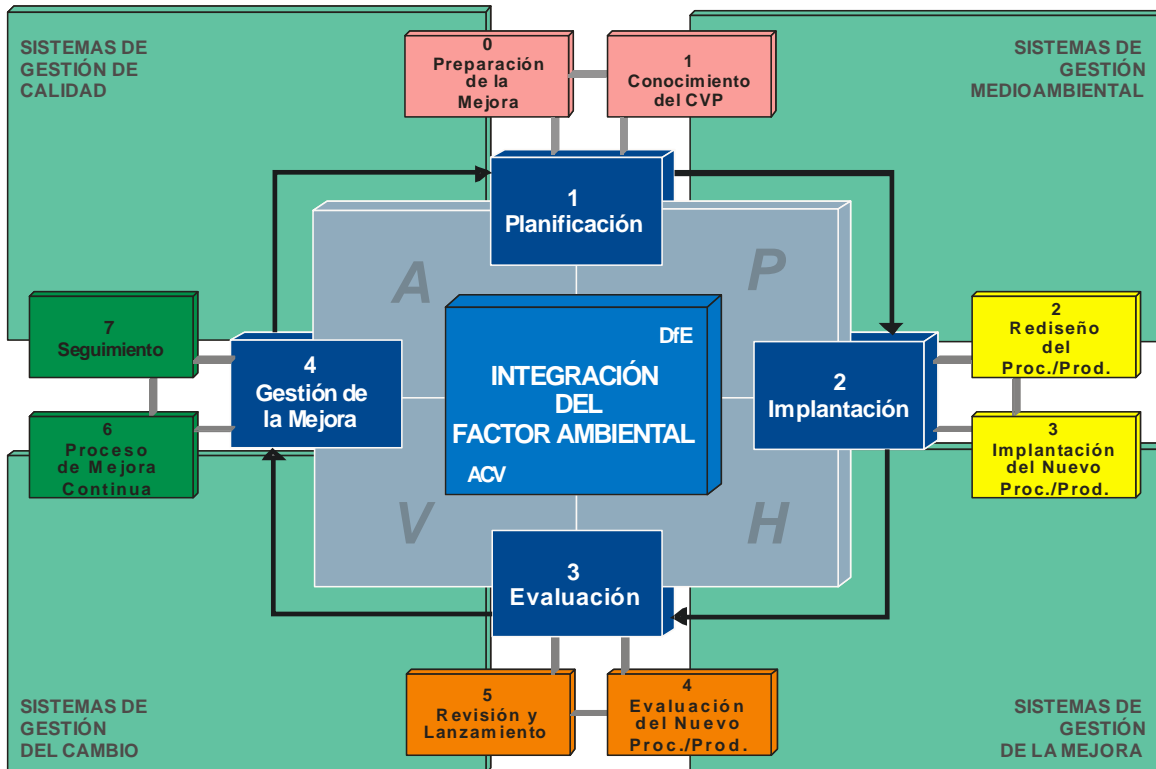


Figura 1 – Enfoque General de la Propuesta Metodológica para la Integración del Factor Ambiental [Elaboración propia].

Como se observa en la figura anterior, la propuesta metodológica queda estructurada en cuatro Fases y ocho Etapas:

1. Planificación.
 0. Preparación de la Mejora.
 1. Conocimiento del CVP.
2. Implantación.
 2. Rediseño del Proceso/Producto.
 3. Implantación del Nuevo Proceso/Producto.
3. Evaluación.
 4. Evaluación del Nuevo Proceso/Producto.
 5. Revisión y Lanzamiento.
4. Gestión de la Mejora.
 6. Proceso de Mejora Continua
 0. Seguimiento.

El siguiente diagrama de flujo (figura 2) muestra las relaciones que tienen cada una de las fases y etapas de la metodología.

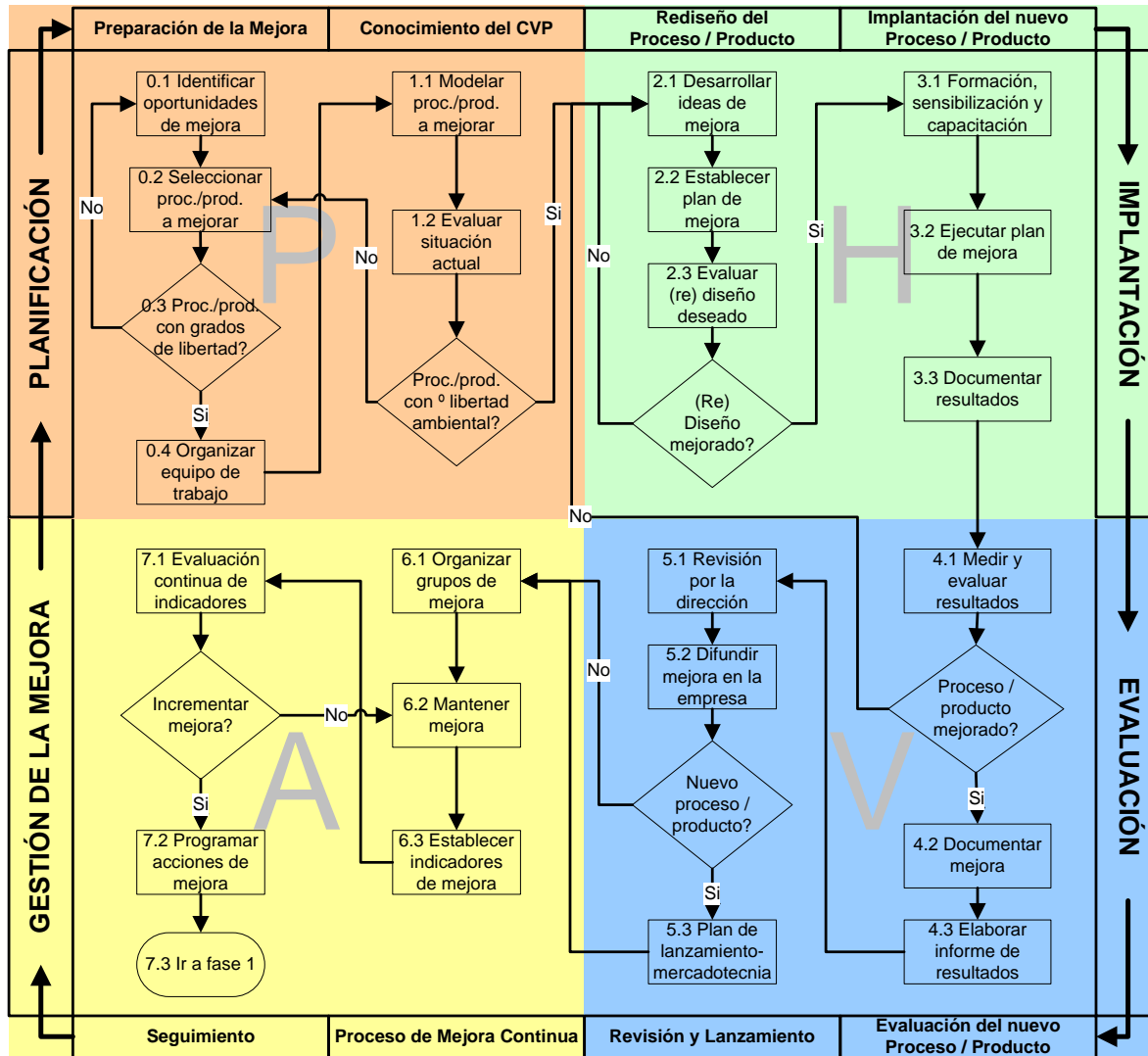


Figura 2 – Diagrama de flujo General de la Propuesta Metodológica [Elaboración propia].

El **Proceso de Implantación** de la metodología está constituido en cuatro Fases Macro:

1. **Necesidad de la Mejora.**
2. **Desarrollo Organizacional.**
3. **Despliegue de la Mejora.**
4. **Propuesta Metodología.**

La **necesidad de la mejora**, son proposiciones de requerimientos y características que personas realizan entorno a un producto. Normalmente en la industria del mueble es el propietario de la empresa quién recoge la voz del cliente, sin embargo, toda persona puede proponer mejoras al producto o proceso. Ya se ha comentado anteriormente de herramientas que ayudan a recoger la voz del cliente (FODA, QFD, Benchmarking, Brainstorming, etc.). Se insiste que cada empresa de acuerdo a su infraestructura aplica una u otra herramienta de ayuda a este proceso.



Para Huse, E. F. y Cummings, Th. G., el **Desarrollo Organizacional** es un proceso mediante el que los conocimientos y prácticas de las ciencias del comportamiento son empleados para que las organizaciones consigan una eficacia mayor, una mejor calidad de vida en el trabajo y un aumento de la productividad. Esta utilización de la teoría y de la práctica de las ciencias del comportamiento se hace a través de un cambio planificado, en el que debe participar, de manera primordial, la alta dirección de la empresa. El desarrollo organizacional se usa para mejorar la eficacia de las personas, de los grupos y de la organización entera. Para ello se apoya en varios supuestos, fundamentalmente de la escuela behaviorista [De Miguel, 2005].

En referencia a la fase de **Despliegue de la Mejora**, la gestión de recursos que serán necesarios para la implantación de la propuesta en procura de la mejora ambiental, es el objeto principal de esta fase. En la fase “operativa o presupuestaria” del proceso de la gestión estratégica, se abordó la importancia de gestionar los recursos necesarios tanto para el inicio como para la conclusión del proyecto.

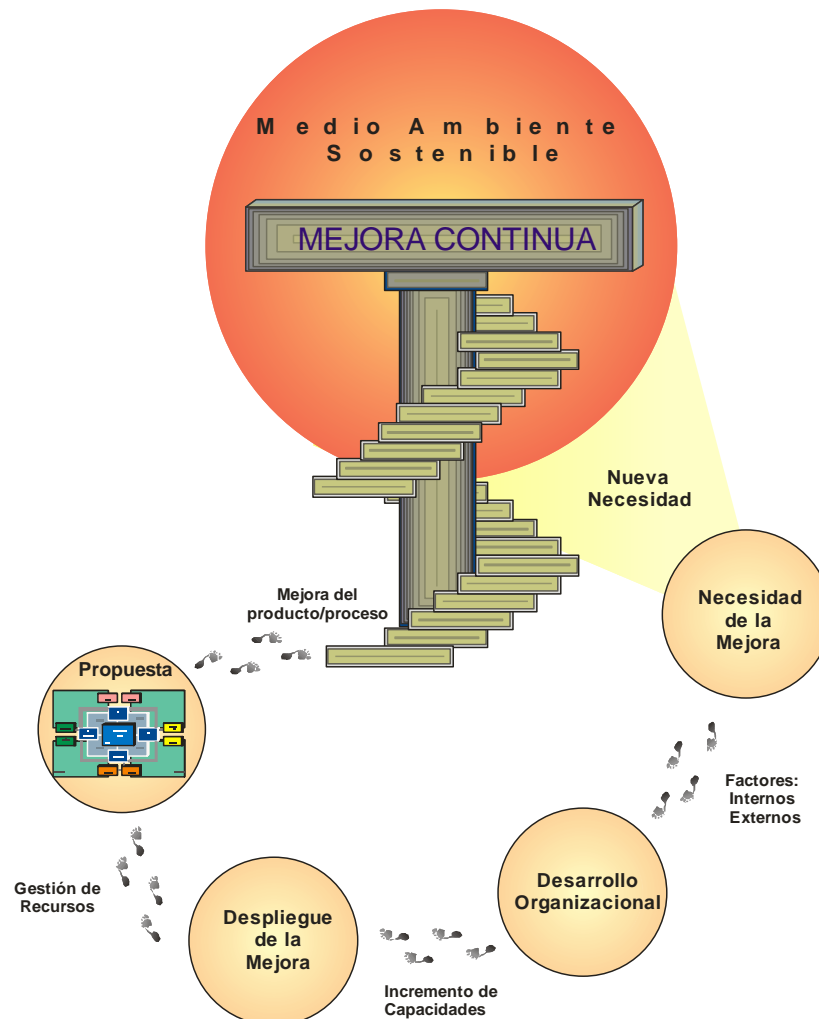


Figura 3 – Proceso de Implantación [Elaboración propia].



4. CONCLUSIONES

4.1. La propuesta metodológica se ha desarrollado desde una **perspectiva corporativa**, donde la mejora ambiental del producto sea a través de la gestión empresarial, la cual debe realizarse en todos los aspectos y a todos los niveles. Por tanto, la mejora ambiental de la gestión en el sector del mueble debe de ser desde la alta dirección hasta los niveles más operacionales de la organización. Se determina que son dos ejes principales en los que se debe de trabajar antes de toda implantación o adopción de un nuevo modelo; la **Estructura Organizacional de la Empresa** y el **Factor Humano**. Partiendo del reconocimiento de la *necesidad de cambiar* para lograr primero la supervivencia y por consiguiente el desarrollo empresarial que toda empresa anhela.

4.2. El proceso de implantación de la metodología es el siguiente:

1. **Necesidad de la Mejora:** en este bloque es donde, a través de un estudio de los factores internos y externos de la empresa (FODA), se crea la necesidad de cambiar.
2. **Desarrollo Organizacional:** es importante que se conozca las debilidades y fortalezas con las que cuenta la organización, y con ello establecer un programa de desarrollo organizacional que permita incrementar las capacidades, en todos los aspectos, de la empresa.
3. **Despliegue de la Mejora:** la gestión de recursos para llevar a cabo un proyecto de mejora es tan importante como la misma mejora que se busca, se debe de establecer un programa de actividades que conlleven a dicha implantación.

4.3. Caso de Estudio:

Aplicando la herramienta informática SIMAPRO para el análisis de ciclo de vida del mueble (cubierta de un comedor tipo), se determinó que la etapa más contaminante es la de **acabados**, de la línea 1, la cual incluye los procesos de pintura, efectos y laca.

La etapa de **acabados** de la línea 1, se sustituyó por el *Prensado de Membrana* de la línea 2, evitando la utilización y generación de residuos de materiales con alto contenido tóxico. Mediante el proceso de prensado de membrana se coloca la película de PVC ó Tránsfer en el aglomerado ó MDF, requiriendo solo de pegamento y la misma película, dando con ello las siguientes mejoras:

1. Mejora Medioambiental

La siguiente tabla muestra las puntuaciones obtenidas en el proceso comparativo mediante el Eco-Indicador 99. La comparativa del ciclo de vida de la línea 2, se abrevia COMPCVL2; el ciclo de vida de la línea 1, COMPCVL1; para el proceso de la línea 2, COMPPROCL2 y para el proceso de la línea 1, COMPPROCL1.

Eco indicador 99	COMPCVL1 Puntuación única	COMPCVL2 Puntuación única	COMPPROCL1 Puntuación única	COMPPROCL2 Puntuación única
I/A	3,37	2,49	1,81	0,93
Mejora	26,11%		48,62%	

2. Mejora Económica

Aunque la principal mejora de la propuesta aplicada fue primordialmente ambiental, al modificar el proceso, los costos de producción se vieron también reducidos. En cuanto a materias primas se refiere, al eliminar el uso de pinturas y lacas y sustituirlo con la aplicación de una cubierta de PVC, no solo se eliminó una carga ambiental importante, sino que el producto presenta características similares a un costo inferior. Por lo anterior, se tiene que:



Concepto	Línea 1	Línea 2	Acabados L1	Acabados L2
Cubierta de mesa	\$335.79	\$307.86	\$107.63	\$79.73
Mejora económica	8.32 %		25.92 %	

Los resultados mostrados anteriormente corresponden al caso de estudio desarrollado para validar la metodología propuesta. Obviamente, las implantaciones realizadas en otras empresas del sector del mueble de Jalisco (o incluso en sectores de empresas industriales con características similares, para los que podría ser necesaria la pertinente adaptación de la metodología) proporcionarían diferentes indicadores de mejora ambiental y económica.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AENOR, UNE 150301.** (2003). *Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño.* Madrid, España.
2. **Brezet, H.; Van Hemel, C.** *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption.* UNEP IE, París, Francia. 1997
3. **De Miguel, E.** (2005). *Introducción a la Gestión (Management).* Ed. Universidad Politécnica de Valencia, España.
4. **Ferrer, P.** *Propuesta metodológica para la aplicación del ecodiseño mediante la integración de las consideraciones ambientales en las técnicas de desarrollo de producto, en el marco del diseño sistemático.* Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, España. 2004
5. **Guzmán, L.** (2005). *Propuesta Metodológica para la Integración del Factor Ambiental en el Diseño de Productos y de Procesos, a través del Sistema de Gestión, en la Industria del Mueble. Caso de estudio: Sector del Mueble del Estado de Jalisco (México).* Tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.