

PROPUESTA METODOLÓGICA DE ECODISEÑO: EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DOCENTES

Área de investigación: Operaciones

Lucio Guzmán Mares

Centro Universitario de la Ciénega
Universidad de Guadalajara
México

lucio34@hotmail.com

María Elena Becerra Mercado

Centro Universitario de la Ciénega
Universidad de Guadalajara
México

nenacote14@yahoo.com.mx

Luis Héctor Quintero Hernández

Centro Universitario de la Ciénega
Universidad de Guadalajara
México

hectorquintero@yahoo.com.mx

XVIII
CONGRESO
INTERNACIONAL
DE
CONTADURÍA
ADMINISTRACIÓN
E
INFORMÁTICA



Octubre 2, 3 y 4 de 2013 ♦ Ciudad Universitaria ♦ México, D.F.



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración

PROPUESTA METODOLÓGICA DE ECODISEÑO: EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DOCENTES

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 concienciación medioambiental al desarrollo de sus productos. *“Diseño para el medio ambiente”* es la denominación clásica que aparece en la bibliografía estadounidense. En Europa se suele optar por *“Ecodiseño”*, o como término intermedio *“Diseño respetuoso (o consciente) con el medio ambiente”*.

La Metodológica 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. Segundo, se puso en práctica la propuesta mediante un grupo de estudiantes universitarios dirigidos por el autor de la metodología.

Palabras clave. Metodología, Ecodiseño y Experiencias.



PROPUESTA METODOLÓGICA DE ECODISEÑO: EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DOCENTES

1. INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de esta metodología se realizó un proyecto de aplicación en una industria de este sector, *Fábrica de muebles la Cibeles S.A. de C.V.* El procedimiento se puede resumir como sigue: primero, y 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. 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 todas las industrias del mueble en general. Sin embargo, sí se pueden formular hipótesis con mayores garantías de ser demostradas.

2. ESTADO DEL CONOCIMIENTO

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 nos ayudarán 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 evalué la mejora lograda en la



gestión verde del producto, serán herramientas de ayuda y complemento a lo largo de la implantación de la metodología.

2.1. Desarrollo Sustentable (DS)

El término “Desarrollo Sostenible” (Sustainable Development) parece ganar una amplia difusión en el debate político internacional por primera vez en 1980, introducido por el grupo de trabajo: “Estrategia para la Conservación del Planeta”, dependiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Pero no llega a establecerse como un paradigma de “desarrollo universalmente aceptado” hasta 1987, después de que la denominada Comisión Brundtland publicara el informe “Nuestro Futuro Común” (Our Common Future), en el marco de las actividades de la ONU previas a la cumbre de Río de Janeiro de 1992. En México se utiliza más el término de “Desarrollo Sustentable”; el cual se adoptará en esta ponencia

En el mencionado informe de la Comisión Brundtland se define el DS como:

“aquél que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”

En términos globales, el desafío que plantea es construir un nuevo modelo de desarrollo que permita, simultáneamente, satisfacer las necesidades actuales de calidad de vida de la población del planeta y conservar el medio ambiente tal y como se encuentra hoy (o, incluso, mejorarlo). De esta forma, las generaciones futuras dispondrán de las mismas oportunidades que las presentes para conseguir lo que se considere en el futuro como “calidad de vida”.

Para lograr el DS es necesario que los actores básicos (figura 1), la sociedad (consumidores), la administración (entes reguladores) y la industria y los servicios (productores), interactúen para minimizar el impacto sobre la naturaleza. Por tanto existen posibles enfoques, complementarios entre sí, para abordar el problema:

- ¿Qué ha de hacer la administración?
- ¿Qué se puede hacer para reducir el impacto ambiental de la industria y los servicios?
- ¿Qué se ha de hacer para cambiar el comportamiento de los consumidores?



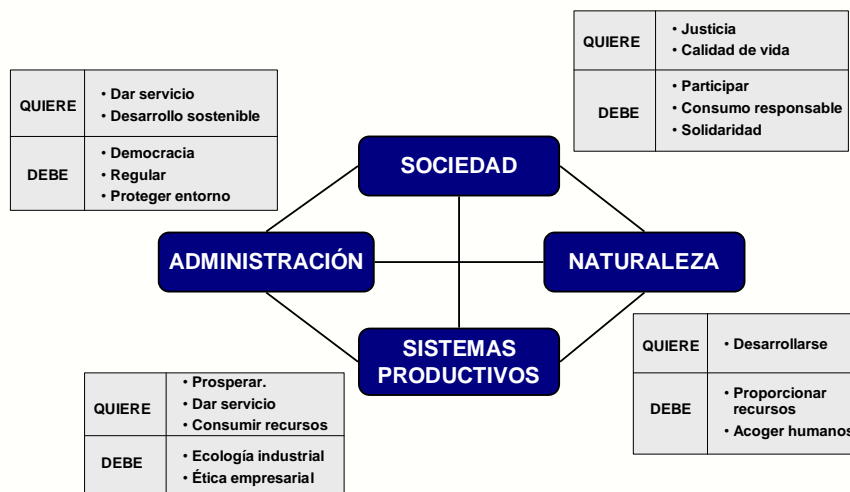


Figura 1 – Las Relaciones entre los Agentes para el Desarrollo Sustentable [Gómez, 2004].

En este artículo se adopta el punto de vista de actuación desde la industria, más concretamente desde el diseño del producto. Por tanto, desde esta perspectiva, lo que se pretende es conseguir que la producción de bienes y servicios resulte cada vez más sustentable. Sin embargo, no puede olvidarse que este enfoque sólo tendrá sentido si el resto de actores (administración y sociedad) actúa y presiona a la industria para que evolucione hacia la sustentabilidad.

2.2. Ecología Industrial

El concepto de Ecología Industrial [Graedel, 1995]:

“es un producto de la evolución de los paradigmas sobre manejo ambiental y de la integración de nociones de sostenibilidad en los sistemas económicos y ambientales, en los cuales los procesos productivos son concebidos como parte integral del ecosistema”

La ecología industrial, por analogía con los ecosistemas biológicos apuesta por la evolución hacia sistemas industriales cíclicos, y se basa en el estudio de los flujos (energía, materias primas y residuos) que se producen entre los componentes del sistema industrial. La ecología industrial se fundamenta en tres elementos básicos:

- La ecoeficiencia.
- La gestión medioambiental.
- Los procesos más limpios y los parques eco-industriales.

La ecología industrial aporta una visión sistémica, normalmente a nivel local, de un conjunto de industrias que pretende funcionar en ciclo cerrado, es decir, sin tener impacto sobre el exterior. Este planteamiento es un primer paso hacia la sustentabilidad de la producción industrial, ya que el impacto de la fase productiva de un producto se reduciría significativamente si se consiguiera transformar los residuos de un proceso en entradas o aportes de los procesos de otras industrias del entorno.

1.3. Ecoeficiencia

*“Se dice que una empresa consigue la **ecoeficiencia** cuando oferta productos y servicios a un precio competitivo, que satisfagan necesidades humanas incrementando su calidad de vida, mientras a lo largo de su ciclo de vida reduzcan progresivamente el impacto medioambiental y la intensidad del uso de recursos, al menos, hasta el nivel de la capacidad de carga del planeta”.*

Por tanto, ¿cómo se puede hacer que la industria y la sociedad evolucionen hacia el paradigma de desarrollo sustentable? En este punto es necesario introducir el concepto de ecoeficiencia. La definición presentada anteriormente fue establecida por la W.B.F.S.D., la *Organización Mundial de Empresas para el Desarrollo Sustentable*, que está compuesta por grandes empresas multinacionales que en sus estrategias o declaraciones de principios fomentan el DS. La siguiente figura presenta las perspectivas para alcanzar la ecoeficiencia.



Figura 2 – Perspectivas para lograr la Ecoeficiencia en la Empresa.

Desde la **perspectiva organizacional**, se puede considerar que los sistemas de gestión medioambiental surgen como evolución de los sistemas de gestión de calidad. Se trataba de trasladar el éxito y difusión que en la empresa se había alcanzado con la implantación de los sistemas de calidad a un nuevo reto, el medio ambiente.

Desde la **perspectiva del proceso** productivo, el planteamiento clásico es el denominado **ingeniería medioambiental**, que trata de minimizar el impacto del funcionamiento de la industria mediante la aplicación de las correspondientes medidas correctoras (depósitos para residuos, filtros para emisiones, depuradoras para vertidos, etc). En este campo existe una permanente competencia entre la aplicación de tecnologías de control más avanzadas y la aparición de normativas cada vez más exigentes (aparición de listas de sustancias prohibidas, reducción de las concentraciones de contaminantes o del tamaño de partículas admisibles, etc).

Desde la **perspectiva del producto**, considerando no sólo su fabricación sino su ciclo de vida completo, se ha pasado de la prohibición o eliminación de ciertos materiales en la composición de los mismos a un nuevo paradigma para su desarrollo, **el ecodiseño**. En este ámbito no puede dejar de mencionarse la publicación del libro de Joseph Fiksel (DfE, Design for Environment: Creating Eco-Efficient Products and Proceses, 1997) en el que por primera vez se presenta sistemáticamente este enfoque.

En resumen, para mejorar la ecoeficiencia de un producto o servicio, se debe trabajar en las siguientes direcciones:

- Reducir la intensidad de uso de materias primas.
- Reducir la intensidad de uso de energía.
- Reducir los daños a la salud humana y al medio ambiente.
- Fomentar la reutilización y reciclabilidad de los materiales.
- Proporcionar calidad de vida real.
- Aumentar la intensidad de servicio de sus productos y servicios.
- Fomentar la Economía de Servicios.

2.4. Diseño para el Medio Ambiente ó Ecodiseño (DfE)

Se puede afirmar que el concepto DfE se originó en el año 1992 en los EE.UU., como resultado de los esfuerzos de algunas importantes firmas electrónicas que incorporaron la concienciación medioambiental al desarrollo de sus productos. “Diseño para el medio ambiente” es la denominación clásica que aparece en la bibliografía estadounidense. En Europa se suele optar por “Ecodiseño”, o como término intermedio “diseño respetuoso (o consciente) con el medio ambiente”. El DfE nace de la convergencia de dos fuerzas integradoras, “*la integración empresarial*” y “*el desarrollo sostenible*”, las cuales están transformando la naturaleza de la fabricación en todo el mundo [Fiksel, 1997]. Y se define como:

“una consideración sistematizada de la función del diseño en relación con objetivos medioambientales, de salud y seguridad a lo largo del ciclo de vida completo de productos y procesos”

2.4.1. Principales Metodologías de Ecodiseño

El proceso de desarrollo de productos puede variar enormemente entre una empresa y otra e incluso entre distintos productos dentro de una misma empresa. En las grandes organizaciones el proceso de diseño suele estar formalizado y documentado con hitos que facilitan su gestión. Por el contrario, las empresas pequeñas pueden llevar a cabo dicho proceso de una manera mucho más intuitiva e informal. Una sencilla clasificación previa de metodologías de ecodiseño puede consistir en distinguir aquellas que tienen en cuenta:

- Todos los criterios a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida.
- Un solo criterio a lo largo de todas las etapas (energía).
- Determinados criterios en etapas concretas (desensamblaje).



Para los propósitos de la propuesta metodológica se han considerado como metodologías de ecodiseño, estrictamente las primeras, considerando las restantes como métodos. La tabla 1 presenta las metodologías de ecodiseño más estudiadas, partiendo de la original PROMISE.

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 Producto en detalle	Detallar el concepto
Comunicación y lanzamiento	Plan de acción Evaluación	Evaluar y continuar
Seguimiento		

Tabla 1 – Metodología de Ecodiseño PROMISE y Adaptaciones Posteriores.

3. PARTE EXPERIMENTAL

3.1. Diseño de la Investigación

Para estructurar la propuesta metodológica se ha necesitado de actividades científicas muy diferentes, unas cualitativas y otras cuantitativas. En primer lugar, se parametrizó y cuantificó en lo posible las características de rubros tan amplios y ambiguos como *modelos de gestión de empresas, ecodiseño, la industria del mueble de Ocotlán o el ciclo de vida de un mueble*. Para ello, se realizó un extenso trabajo de consulta bibliográfica y otras fuentes de información, y se definieron indicadores y conceptos cuantificables como parámetros.

En segundo lugar, y debido a la escasez de datos y cualquier otro tipo de evidencias, se optó por aplicar la metodología propuesta a una empresa en concreto, participando en los diversos grupos de trabajo. Así, la metodología del proceso de investigación ha tenido dos fases:

- 1. Transversal y Cuantitativa:** la investigación se desarrolla en el marco de empresas del sector del mueble, mediante la aplicación de una encuesta referida a la gestión y medio ambiente.
- 2. Longitudinal y Cualitativa:** consiste en rediseñar un producto comercializado para mejorar ambientalmente las características competitivas de su ciclo de vida, a través de un caso de estudio en una empresa representativa de este sector, validando su aplicabilidad.



3.2 Aspectos de partida para la Propuesta Metodológica

La propuesta metodológica está definida en una estructura de fases y etapas tras el análisis comparativo de las principales metodologías de diseño, desarrollo, gestión y ecodiseño existentes. Ésta se completa con la relación de actividades ambientales para cada fase. Seguida por un modelo de implantación de dicha metodología, integrada de métodos para cada fase y completada con una clasificación de los mismos, según el tipo de actividad del ciclo básico de diseño para el que resultan apropiados. Por este motivo, la propuesta metodológica que se presenta, se ha elaborado 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.

3.2.1. Condiciones Iniciales

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.

3.2.2. Alcance y Limitaciones

El alcance de la Propuesta Metodológica está referido a la *industria del mueble*, en particular la del estado de **Jalisco (México)**, *por ser el estado que más empresas fabricantes de muebles tiene a nivel nacional, 15% [INEGI, 2000]*. Así mismo, dicha metodología ha sido contrastada en el seno de una de las industrias más representativas de este sector. Sin embargo, no con esto se quiere señalar que la metodología diseñada no pueda ser implantada, tras la adecuada adaptación, en algún otro sector diferente al del mueble. Otro factor determinante para llevar a cabo la implantación de la metodología propuesta es contar con un departamento de diseño en la empresa, ya que el equipo de diseño es fundamental en el desarrollo de las fases de la metodología. Como dato reciente, actualmente solo el 47% del sector de mueble cuenta con departamento de diseño. Convirtiéndose así, en un reto corporativo y no sólo de los diseñadores [Guzmán, 2002].

3.2.3. Complementariedad con otras Metodologías

En la actualidad han sido estudiados conscientemente diferentes modelos de gestión desde diferentes enfoques: Modelos de Calidad Total, Sistemas de Gestión de la Calidad, Modelos de Gestión para el Cambio, Sistemas de Gestión Medioambiental, Modelos de Mejora, etc., donde la finalidad principal es la de realizar mejoras o cambios importantes en bien a los productos y servicios que una empresa realiza. Sin embargo, no dejan de ser hechos aislados a la hora de implantarse, se cuidan algunos aspectos y otros se descuidan; como lo son, *la calidad y el medio ambiente* principalmente. Algunos organismos se han



esforzado por integrar de alguna manera estos dos aspectos principales, como lo son entre otros: ISO, AENOR y el sector de la investigación (universidades), mediante sus más recientes normas, ISO 9001:2000 con ISO 14001:1996, Promise, ISO TR 14062 y la AENOR 150301.

4. PROCESO DE IMPLANTACIÓN

La *Gestión Estratégica* [De Miguel, 2005] tiene que asegurar una transformación coordinada de los cuatro recursos de la empresa (humanos, técnicos, comerciales y financieros), para llegar a los objetivos previstos. Sin embargo, y puesto que tales objetivos no pueden alcanzarse simultáneamente, la gestión estratégica es también un arbitraje en un entorno cada vez más turbulento. De aquí que el *proceso de implantación* haya abarcado prácticamente los cuatros recursos antes mencionados.

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

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

Con respecto a 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 es sabido que existen herramientas que ayudan a recoger la voz del cliente, como son: 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.

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.

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. Es la fase *operativa o presupuestaria* marcando la importancia de gestionar los recursos necesarios tanto para el inicio como para la conclusión del proyecto.

La figura 3 presenta gráficamente la secuencia de las cuatro fases macro, anteriormente descritas, en su objetivo de integrar el factor ambiental en el diseño de productos y de procesos, a través del sistema de gestión, en la industria del mueble.



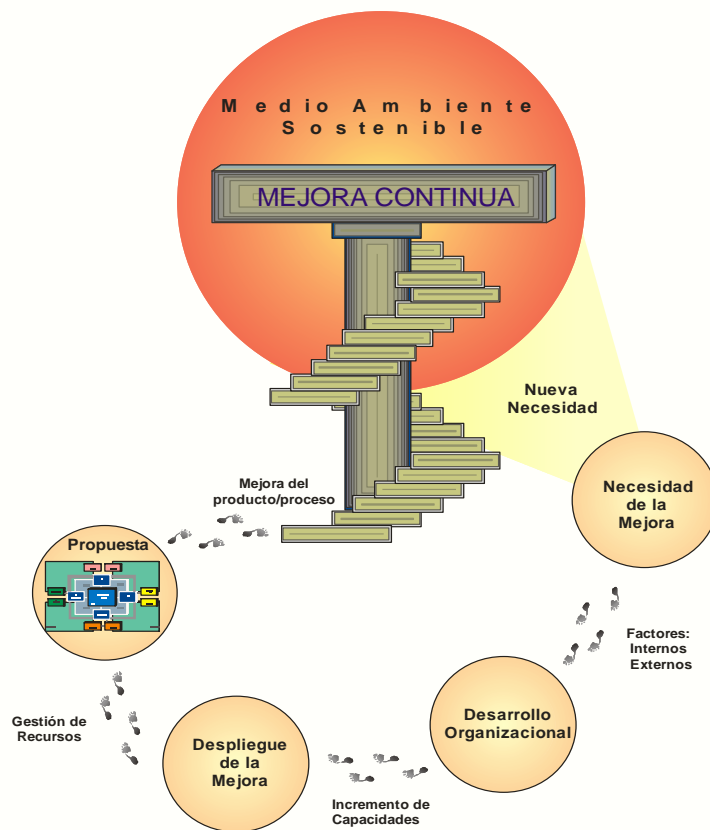


Figura 3 – Proceso de Implantación [Elaboración propia].

5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DE ECODISEÑO

La propuesta metodológica está estructurada en cuatro Fases y ocho Etapas:

FASES	ETAPAS
1. Planificación	0. Preparación de la Mejora
	1. Conocimiento del Ciclo de Vida del Mueble
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
	7. Seguimiento

Tabla 2 – Fases y Etapas de la Propuesta.

La siguiente figura muestra el enfoque general de la metodología donde se puede apreciar las interrelaciones de las etapas y el marco de sustento de la propuesta.

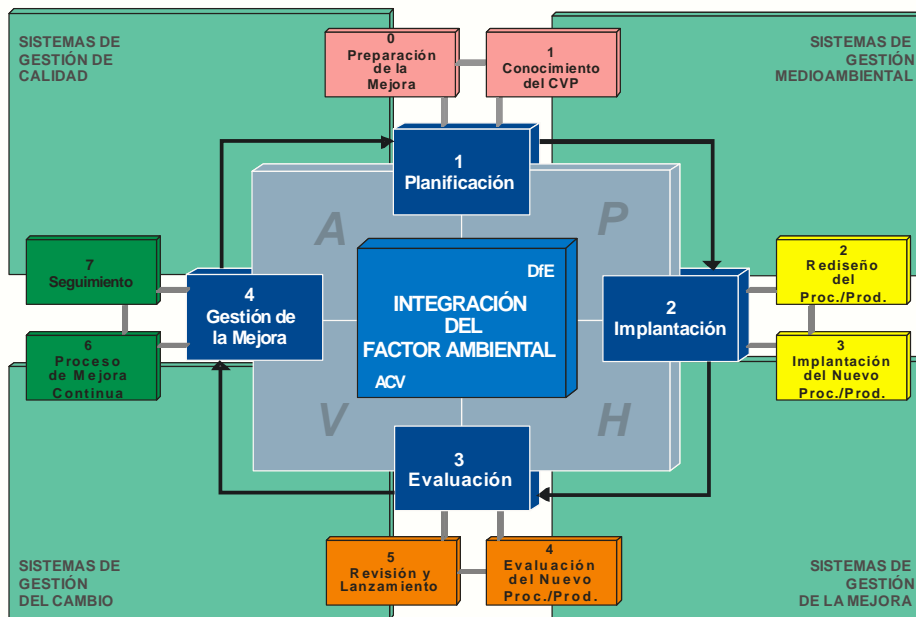


Figura 4 – Enfoque General de la Propuesta Metodológica para la Integración del Factor Ambiental [Elaboración propia].

5.1. Planificación

La *Fase de Planificación* tiene como objetivo, como su nombre lo indica, planear la preparación de la empresa para la transformación del proceso de desarrollo del producto (PDP); Ésta está compuesta por la *Etapa 0: Preparación de la Mejora* y la *Etapa 1: Conocimiento del Ciclo de Vida del Mueble (CVP)*.

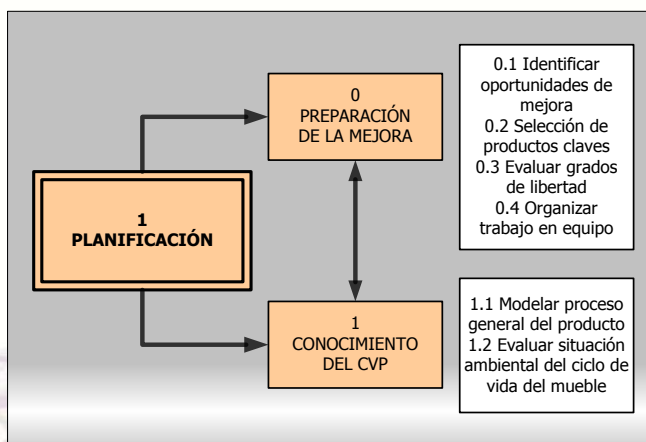


Figura 5 – Fase 1: Planificación y sus Etapas.

5.2. Implantación

La *Fase de Implantación* tiene como objetivo, en primer plano, el rediseño del PDP del proyecto que ha sido seleccionado, así como establecer las actividades que se van a desarrollar, los enfoques y métodos que se tomarán en cuenta, etc., y ejecutar lo planeado a través del proyecto piloto. La fase de Implantación está compuesta por la *Etapa 2: Rediseño del proceso/producto* y la *Etapa 3: Implantación del nuevo proceso/producto*.

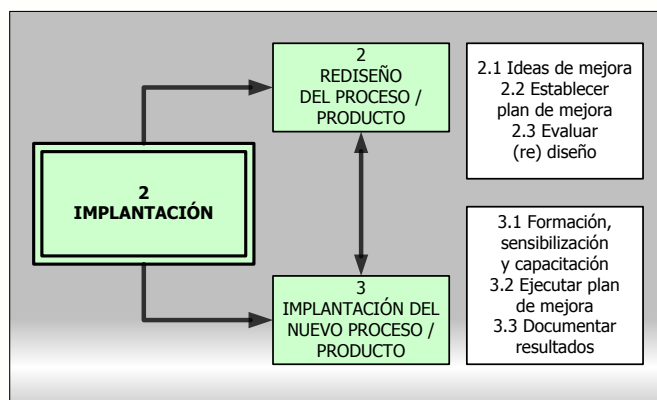


Figura 6 – Fase 2: Implantación y sus Etapas.

5.3. Evaluación

La *Fase de Evaluación* tiene como objetivo principal, una vez puesta en práctica las actividades desarrolladas en las fases anteriores, realizar la evaluación correspondiente para verificar que los resultados esperados se estén obteniendo. Ésta está compuesta por la *Etapa 4: Evaluación del nuevo proceso/producto* y la *Etapa 5: Revisión y lanzamiento*.

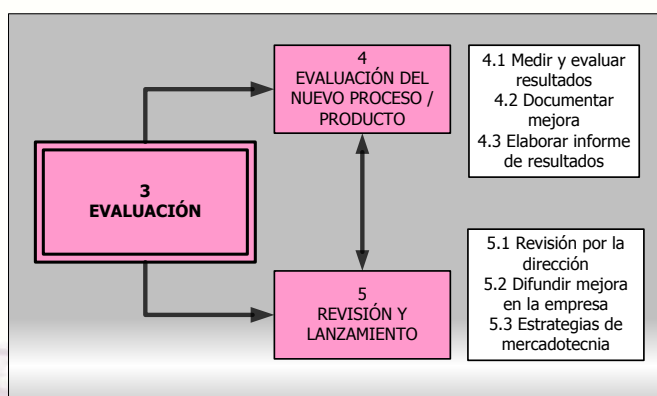


Figura 7 – Fase 3: Evaluación y sus Etapas.

5.4. Gestión de la Mejora

La *Fase de Gestión de la Mejora* tiene como objetivo principal, establecer indicadores de mejora que sirvan de base a la empresa para la toma de decisiones. Dejar por escrito la mejora alcanzada mediante formatos que se consideren adecuados para plasmar todo el proceso desarrollado, y así lograr el seguimiento de esta mejora para mantenerla. Esta fase está compuesta por la *Etapa 6: Proceso de mejora continua* y la *Etapa 7: Seguimiento*.

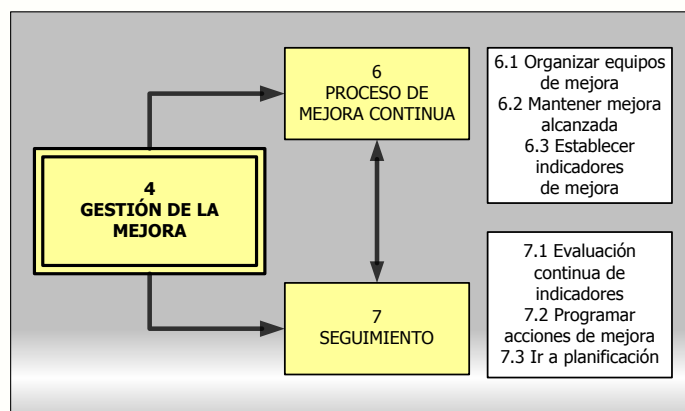


Figura 8 – Fase 4: Gestión de la Mejora y sus Etapas.

5.5. Diagrama de Flujo General de la Propuesta

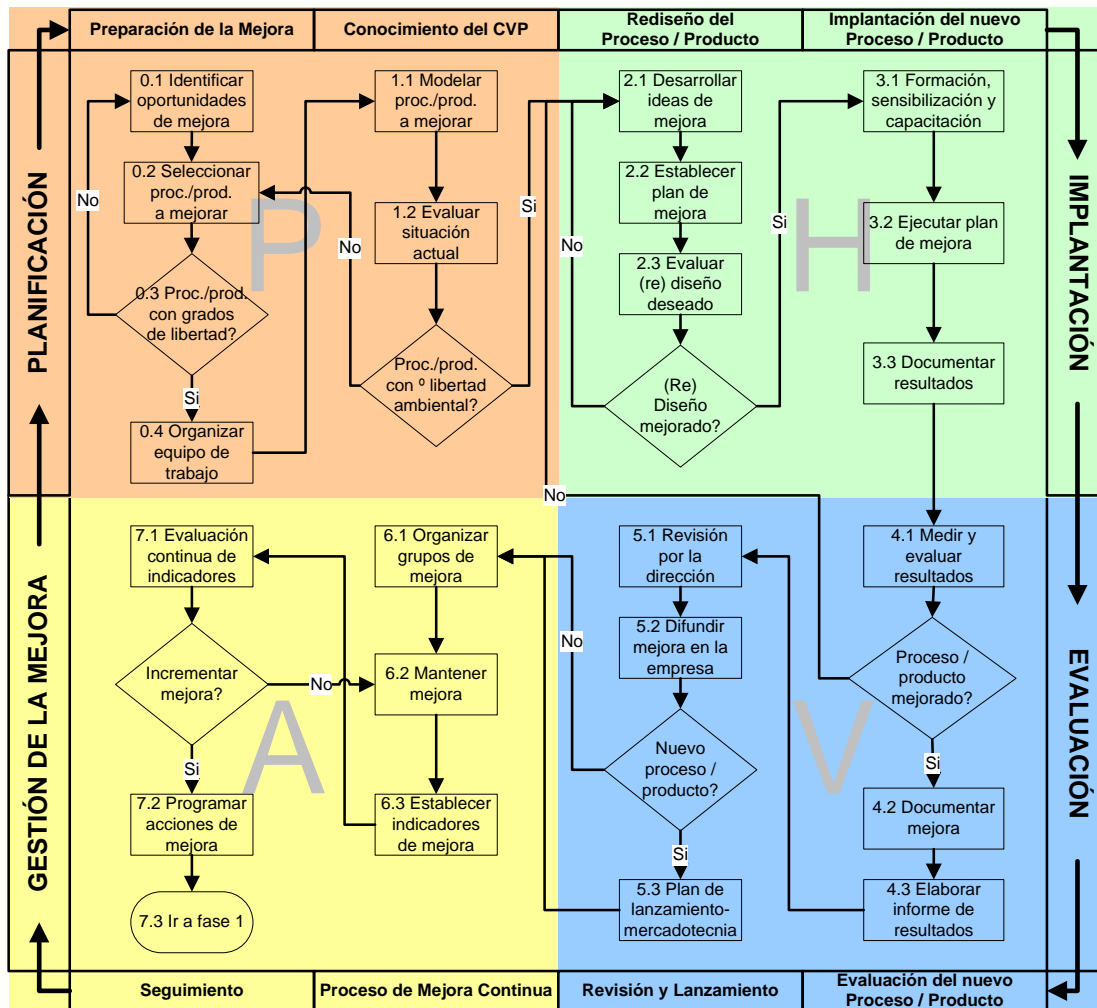


Figura 10 – Diagrama de flujo General de la Propuesta Metodológica.



4. CONCLUSIONES

La propuesta metodológica de ecodiseño debe de implementarse desde la **perspectiva corporativa**, donde la mejora ambiental del producto y del proceso sea a través de las propias funciones de la gestión empresarial, la cual debe realizarse en todos los aspectos y a todos los niveles para obtener **ventajas competitivas** que permitan expandir su mercado, mejorar sus beneficios económicos, mejorar la calidad de vida de sus colaboradores y lograr el desarrollo sustentable en todas y cada una de las actividades que se desarrollan en la empresa.

Se determina que son dos ejes principales en los que se debe de trabajar antes de toda implantación o adopción de un nuevo modelo (metodología); la **Estructura Organizacional de la Empresa** y el **Factor Humano**. Partiendo del reconocimiento de la *necesidad de cambiar* para lograr la supervivencia y por consiguiente el desarrollo empresarial (competitividad) que toda empresa anhela.

BIBLIOGRAFÍA

- AENOR, UNE 150301.** (2003). *Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño*. Madrid, España.
- CEGESTI.** (2002). *Ecodiseño en Centro América*. Costa Rica.
- De Miguel, E.** (2005). *Introducción a la Gestión (Management)*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Fiksel, J.** (1997). *Ingeniería de Diseño Medioambiental DfE, Desarrollo Integral de Productos y Procesos Ecoeficientes*. McGraw-Hill. Madrid, España.
- Graedel, T. E.; Allenby, B. R.** (1995). *Industrial Ecology*. Prentice Hall. New Jersey.
- Gómez, T.** (2004). *Propuesta metodológica para la mejora de la ecoeficiencia de los productos industriales a lo largo de su ciclo de vida. Aplicación a las PyME de la comunidad valenciana*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
- Guzmán, L.; et al.** (2002). *El diseño para el medio ambiente (DfE) en la industria de la madera y mueble del estado de Jalisco (México)*. VI International Congress on Project Engineering. Barcelona.
- 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.
- IHOBE et al.** (2000). *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos*. IHOBE, S.A. Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco.
- INEGI.** (2002). *Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática*. México.

