

## **Desarrollo de un método para la implantación de *Ecosistemas Industriales* a nivel comarcal**

**Ibon Serrano Lasa<sup>1</sup>, Izaskun Torre Garaizabal<sup>1</sup>, José Alberto Eguren Egiguren<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Organización Industrial. Mondragon Unibertsitatea. Loramendi 4, Apt. 23. 20500 Mondragón (Gipuzkoa). [iserrano@eps.mondragon.edu](mailto:iserrano@eps.mondragon.edu). [itorre@eps.mondragon.edu](mailto:itorre@eps.mondragon.edu). [jaeguren@eps.mondragon.edu](mailto:jaeguren@eps.mondragon.edu).

### **Resumen**

*La implantación de Ecosistemas Industriales es una vía importante en aras de apoyar el Desarrollo Sostenible en la sociedad actual. El presente proyecto expone las bases de un método innovador de implantación de Ecosistemas Industriales desarrollado para su aplicación a nivel comarcal. Dicho método está siendo validado durante los años 2004 y 2005 en el valle del Deba (Gipuzkoa).*

**Palabras clave:** Ecosistemas Industriales, *By Product Sinergy*, Comarcas ecoeficientes.

### **1. Introducción**

Un Ecosistema Industrial se puede definir como una red de organizaciones, empresas y sociedad en la que se comparten materias primas, productos, residuos, energía y agua (Campbell, B. 1983), (Côte, R. 1994).

El diseño, implantación y la gestión de Ecosistemas Industriales se muestra como una vía útil de cara a apoyar las diferentes estrategias de Desarrollo Sostenible a abordar por la sociedad. Esta labor se presenta principalmente como una tarea basada en la gestión correcta de los diferentes agentes, elementos, recursos e información que interactúan en el entorno seleccionado. Los dos objetivos globales de la presente investigación se despliegan a continuación\*:

- **Diseñar un método** que, centrándose en un entorno en el que interactúan un grupo de empresas y una sociedad, permita crear un ecosistema basado en la idea de la biomímesis, al objeto de aprovechar sinergias medioambientales, económicas y sociales.
- **Validar** dicho método seleccionando como prueba piloto el marco de la comarca del Deba.

Su consecución incidirá en los siguientes aspectos en el entorno geográfico objeto de la aplicación:

---

\* El presente trabajo se encuentra integrado en el proyecto de investigación denominado ECOSI, financiado por el departamento de Industria del Gobierno Vasco durante los años 2004 y 2005.

- Mejora medioambiental y minimización de residuos mediante la conversión de los **desperdicios en nutrientes**.
- Gestión eficiente de los residuos y de la energía mediante **el diseño de la infraestructura y logística** necesaria para ello.
- Desarrollo de posibles **nuevas líneas de negocio** para la gestión y tratamiento de residuos, energía y materiales.
- Mejora de la rentabilidad empresarial a través de la **gestión conjunta** de compras de materiales, energía, servicios y tratamiento de residuos.
- Desarrollo de **comunidades** con el mayor grado de **eficiencia** posible en el aprovechamiento de los recursos energéticos y materiales, basadas en la idea de la autogestión, de los ecosistemas y de la sostenibilidad.
- Completar el avance de los municipios que han desarrollado las **Agendas 21 locales**.

La figura 1 trata de sintetizar la idea y el objetivo principal que potencia el desarrollo de Ecosistemas Industriales. El mapa actual simplifica la situación inicial en la que los diferentes agentes intervinientes en un entorno socioindustrial tratan de gestionar las entradas y salidas de sus diferentes materiales y fuentes de energía de forma independiente. El mapa futuro demuestra que tanto una visión como un análisis global y sistémico del mismo entorno pueden proveer nuevas oportunidades para sustanciales ahorros económicos y medioambientales futuros.

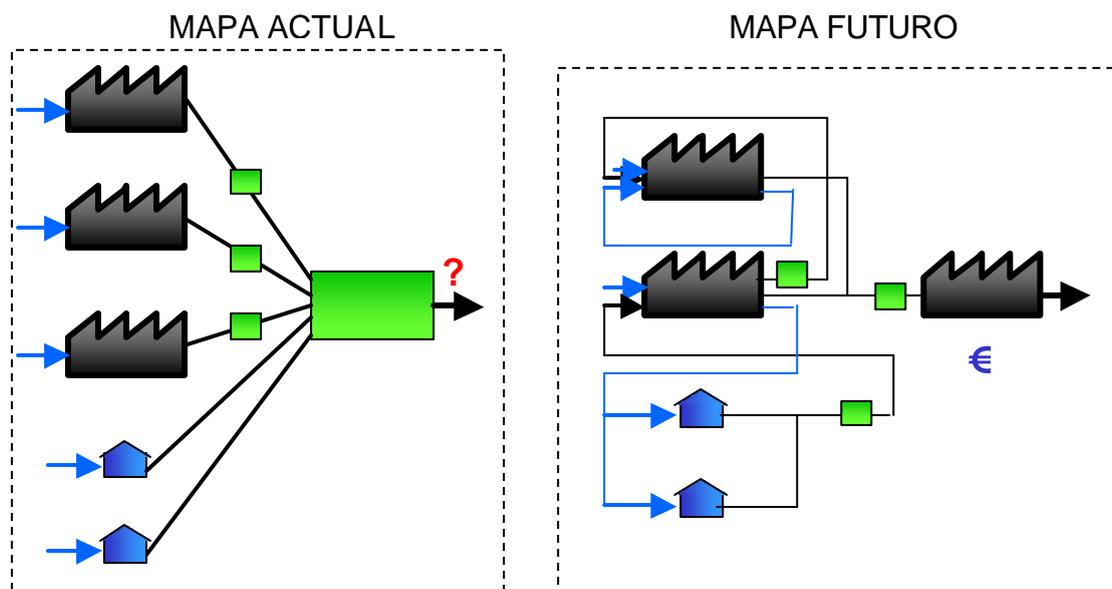


Figura 1. Mapa actual y futuro de un Ecosistema Industrial.

## 2. Método para el desarrollo de ecosistemas industriales

El método desarrollado es innovador por no existir ninguno en el contexto científico que aborde la implantación de los Ecosistemas Industriales a nivel comarcal. No obstante, se cimienta en un estudio exhaustivo de las diferentes experiencias mundiales existentes en el ámbito, tales como *Kalundborg*, *Styria* y *Triangle J.* (Deppe, M. y Schlarb, M. 1997). Asimismo, se basa en los diferentes estudios que se han realizado en referencia al proceso de desarrollo de Ecosistemas Industriales (Penn, I.T. y Vos, R.O. 2002). Todo ello ha inspirado y marcado las bases para la presente propuesta.

Las etapas principales del método diseñado se presentan en la siguiente figura 2.

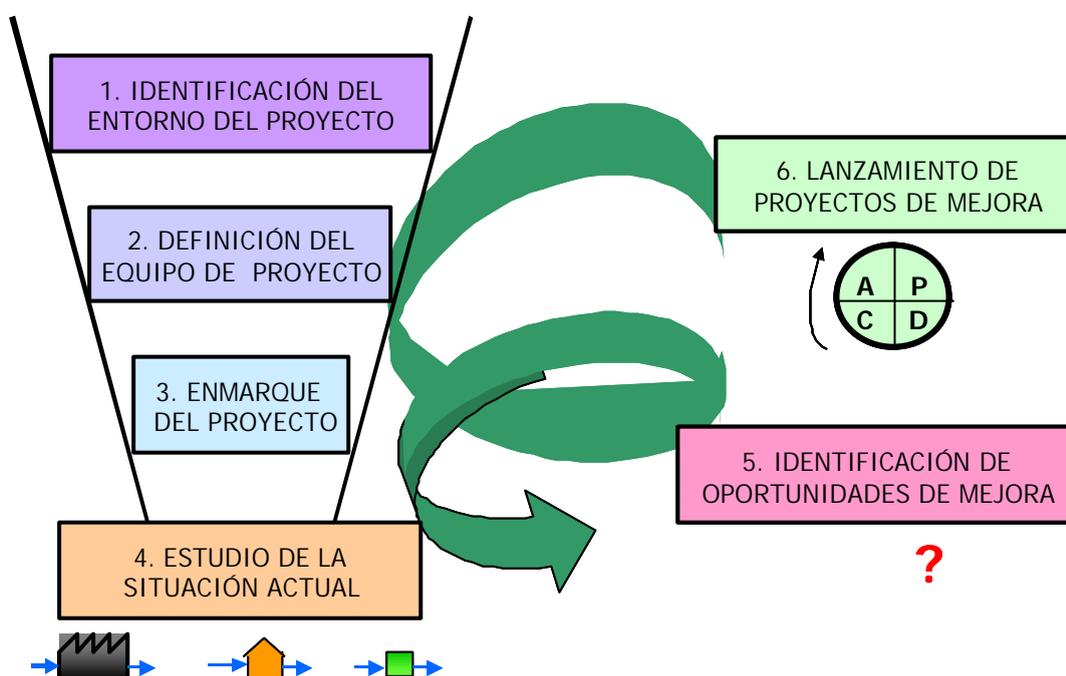


Figura 2. Diagrama general del método diseñado.

### 2.1 Descripción de las etapas

#### 2.1.1 Identificación del entorno de proyecto

Esta primera fase consiste en la delimitación geográfica del entorno en el que se ha de aplicar el método. El estudio de las diferentes experiencias existentes a nivel mundial concluye en la presencia de diversos factores que condicionan y promocionan el correcto desarrollo de Ecosistemas Industriales; así pues, es conveniente que el ámbito geográfico seleccionado cumpla con tales factores resumidos a continuación:

- Diversidad de tejido industrial.
- Existencia de empresas que pertenezcan a una misma organización o que estén ligadas a un mismo grupo financiero.
- Existencia de empresas y sociedad con elementos culturales positivos (cooperación, conciencia ecológica, etc.) así como necesidades comunes.
- Proximidad geográfica.
- Políticas normativas que ayuden y promuevan la sostenibilidad.

### **2.1.2 Definición del equipo de proyecto**

Una vez seleccionado el marco geográfico, el equipo tractor responsable de llevar a cabo el proyecto debe captar posibles colaboradores para la puesta en marcha de un comité de implantación y seguimiento. Es interesante que participen las diferentes instituciones privadas y públicas que operan en el área seleccionada; corporaciones empresariales, ayuntamientos, mancomunidades y agencias para el desarrollo comarcal habrán de estar informadas y de alguna manera representadas en el equipo responsable del estudio e implantación.

### **2.1.3 Enmarque del proyecto**

El enmarque del proyecto es el proceso que a partir de la información medioambiental macro o genérica existente, determina la red de grupos de interés clave que van a ser los principales agentes del proyecto de aplicación del método. Es decir, se trata de seleccionar según unos criterios predeterminados, empresas, municipios e infraestructuras de gestión y tratamiento de residuos clave que serán objeto de un estudio más pormenorizado.

### **2.1.4 Estudio de la situación actual**

Esta cuarta fase consiste en la captura de información medioambiental detallada por cada agente clave seleccionado en la etapa anterior. Esta información se registrará en una base de datos relacionada con el entorno geográfico que se empleará para su posterior análisis tanto de forma particular como cruzada.

### **2.1.5 Identificación de oportunidades de mejora**

El análisis de la información medioambiental dará con unas oportunidades de mejora que habrán de ser propuestas como proyectos particularizados a los agentes clave participantes mediante el apoyo de estudios económicos exhaustivos.

### **2.1.6 Lanzamiento de proyectos de mejora**

Consiste en el lanzamiento de cada proyecto de colaboración concreto aprobado por los grupos de interés en la fase previa.

## 2.2 Consideraciones sobre el método

El método se basa en la siguientes consideraciones:

- **Basado en el trabajo en equipo.** Se sustenta en la colaboración de los diferentes agentes e instituciones que operan a nivel comarcal. La guía está dirigida a todo equipo formado por instituciones públicas o privadas, corporaciones o grupos de empresas, agencias de desarrollo comarcal, centros formativos etc. que se planteen abordar el desarrollo económico, social y medioambiental de la comarca.
- **Problema fundamentalmente de gestión.** La creación de Ecosistemas Industriales se presenta principalmente como una labor basada en la gestión correcta de los diferentes agentes, elementos, recursos e información que interactúan en el entorno seleccionado.
- **Efecto focalizador.** La aplicación de este método va adquiriendo un mayor nivel de detalle a medida que se explora el campo de actuación. Un estudio a nivel global de la situación medioambiental del entorno seleccionado, permite identificar los grupos de interés clave. A partir de ahí el estudio se centra en gestión de la información mediante el incremento del grado de detalle del análisis y de la información medioambiental requerida.
- **Espiral de mejora continua.** Una vez implantado el proyecto inicial, la dinámica no debe parar. El primer estudio e implantación sirve de base para la posterior profundización e identificación de nuevas oportunidades de mejora. Los agentes deben seguir implicados en un proceso en el que siempre habrá elementos susceptibles de mejora.

## 3. Resultados y conclusiones

El método diseñado ha sido aprobado en su totalidad por las instituciones y empresas colaboradoras. En cuanto al proyecto piloto, una vez completada la base de datos genérica y tras la aplicación de criterios de selección exhaustivos, se han identificado y seleccionado las 43 empresas clave de las 1060 iniciales que colaborarán con la Universidad de Mondragón en el análisis de los flujos de materiales, desperdicios y energía. A fecha de Mayo de 2005, el proyecto de investigación se encuentra en la fase 4 concerniente al análisis de la situación actual.

Los citados criterios de selección propuestos y aprobados por el equipo implantador se han referido a la combinación de los siguientes aspectos:

- Impacto medioambiental generado por la entidad. Aquellas empresas que tienen necesidad de cumplir con la directiva IPPC han sido incluidas en el estudio.
- Dimensión. Las empresas con un número mayor de 50 trabajadores también han sido preseleccionadas. Información disponible. Se ha contado con las entidades que poseen información medioambiental explícita de sus entradas y salidas. La existencia de sistemas de gestión medioambiental como la ISO 14000 o el EMAS han apoyado el proceso de captura y tratamiento de información de manera considerable.
- Diversidad de tejido industrial. Se ha tratado de que cada sector económico tenga su entidad representante en el grupo de entidades clave.

Por otro lado, tras analizar las diferentes herramientas informáticas GIS (*Geographic Information Systems*) existentes en el mercado, se ha optado por crear una aplicación personalizada según los requerimientos del proyecto de investigación. Dicha herramienta relaciona una base de datos con los mapas de la comarca y se emplea como fuente de información para realizar las diferentes consultas con las que identificar las posibles oportunidades de mejora. Las sinergias futuras posibles entre las diferentes entradas y salidas de las entidades clave seleccionadas provendrá de dicho análisis. La figura 3 muestra una vista de la aplicación desarrollada.

**Figura 3.** Ejemplo de pantalla de la herramienta desarrollada

Por último, cabe decir que a pesar de que aún no se haya considerado la divulgación del método a la sociedad, éste ha suscitado un gran interés por parte las diferentes instituciones públicas y privadas. Este método y su proceso de implantación ha sido valido para comenzar a asentar las bases de la creación futura de Ecosistemas Industriales.

### Agradecimientos

El equipo investigador desea agradecer en primer lugar la contribución y el apoyo prestado a las cuatro entidades colaboradoras: Mondragón Corporación Cooperativa (MCC), EROSKI S. Coop. y las dos agencias para el desarrollo del Alto y Bajo Deba (Debagoiena y Debegesa). Agradecimiento extensible a los ayuntamientos de las comarcas del Alto y Bajo Deba y resto de empresas participantes; así como a la Consejería de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno Vasco y a la Diputación de Foral de Gipuzkoa.

## Referencias

Campbell, Bernard (1983). *Human Ecology*. Aldine Publishing Co. EEUU.

Côte, Raymond (1994). *Designing and Operating Industrial Parks as Ecosystems*. School for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University. Canada.

Deppe, Maile y Schlarb, Mary (1997). *Eco-Industrial Development Workbook*. Cornell University. EEUU.

Penn, Ian T. y Vos, Robert O.(2002). *Resource Manual On Infrastructure for Eco-Industrial Development*. University of Southern California. EEUU.