



## **FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS**

### **GRADO EN TURISMO**

#### **Ecodiseño en procesos de restauración: Caso GAIA**

Trabajo Fin de Grado presentado por Vicente Casales García , siendo el tutor del mismo Juan Antonio García Gragera

Vº. Bº. del Tutor/a/es/as:

Alumno/a:

D. Juan Antonio García Gragera

D. Vicente Casales García

Sevilla. Mes mayo de 2015





**GRADO EN TURISMO  
FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS**

**TRABAJO FIN DE GRADO  
CURSO ACADÉMICO [2014-2014]**

**TÍTULO:**

**ECODISEÑO EN PROCESOS DE RESTAURACION : EL CASO GAIA**

**AUTOR:**

**VICENTE CASALES GARCÍA**

**TUTOR:**

**DR. JUAN ANTONIO GARCÍA GRAGERA**

**DEPARTAMENTO:**

**ECONOMIA FINANCIERA Y DIRECCIÓN DE OPERACIONES**

**ÁREA DE CONOCIMIENTO:**

**ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS**

**RESUMEN:**

Este trabajo de fin de grado se ha dedicado al tema de ecodiseño en proceso de restauración: caso GAIA, donde se estudiara qué es el ecodiseño y cómo aplicar el ecodiseño en procesos de restauración, especialmente para mostrar que la propuesta de “*la cuna a la cuna*” es esencial para que el impacto medioambiental de este sector, desde el inicio de su actividad hasta el final, sea el mínimo e incluso sea nulo. En este trabajo nos adentramos en la aplicación del ecodiseño en la restauración, concretamente en el caso GAIA, analizando los principales procesos del restaurante, que son el aprovisionamiento de materias primas como el agua, la energía y los alimentos; el almacenamiento, producción y procesos culinarios de los alimentos, que es el principal tema del trabajo; y, por último, el tratamiento de residuos.

**PALABRAS CLAVE:**

Ecodiseño, ecoeficiencia, ecoefectividad, sostenibilidad, equidad , ecología y medioambiental.



## ÍNDICE

1. CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Presentación del trabajo .....	3
1.2. Justificación y relevancia del proyecto.....	4
1.3. Objetivos .....	6
1.4. Metodología del proyecto .....	6
2.CAPÍTULO 2 ECODISEÑO DE LA CUNA A LA CUNA.....	7
2.1. Diseño y sostenibilidad .....	7
2.2.Herramientas de la Ecoinnovación.....	8
2.2.1.El Paso Natural.....	8
2.2.2 Capitalismo Natural .....	8
2.2.3 Modelo De La Cuna a al Cuna.....	9
2.3.Ecología industrial.....	10
2.4.Desmaterialización.....	11
2.5Herramientas del Análisis medioambiental.....	13
2.5.1. Análisis del ciclo de vida (ACV) .....	13
2.5.2.Matriz de análisis Materiales, Energía y Toxicidad. ....	13
2.6.Ecodiseño .....	13
2.6.1. Ingeniería Concurrente.....	14
2.6.2.Ecodiseño concepto.....	14
2.6.3. Evolución del diseño .....	15
2.6.4.Estrategias del Ecodiseño.....	16
2.6.5.Metodologías del ecodiseño en enfoque ecoeficiente. ....	16
2.6.5.1.La metodología PILOT .....	17
2.6.5.2 Metodología PROMISE .....	17
2.6.6. Ecoetiquetas.....	18
2.6.7. Ecodiseño bajo el paradigma de La cuna a la cuna .....	19
2.6.7.1. Ecoefectividad.....	19
2.6.7.2.Diseño bioinspirado.....	20
2.6.7.3 Metabolismo en ciclos cerrados .....	21
2.6.7.4.Ecointeligencia .....	21
2.7.MODELO MGE2 .....	21
2.7.1.Las dimensiones del Modelo de referencia genómica de ecodiseño	22
2.7.2.Estrutura del modelo MGE2 .....	22
2.7.2.1.Estrategia del producto .....	22
2.7.3. Genotipo : diseño y desarrollo .....	22
2.7.4. Fenotipo .....	23
2.7.5.Interacciones .....	23

3. CAPITULO 3 APLICACIÓN DEL MODELO MGE2 EN RESTAURACION .....	24
3.1 Adaptación del modelo a la restauración.....	24
3.2 Alcance del modelo.....	25
3.3 Aplicación del modelo MGE2 : caso GAIA .....	26
3.3.1. Antecedentes del restaurante GAIA .....	26
3.3.2. Genotipo .....	26
3.3.2.1 Dominio de la necesidad .....	27
3.3.2.2. Dominio Funcional.....	27
3.3.2.3. Dominio Conceptual .....	28
3.3.2.3.1 Equipos e Instalaciones .....	28
3.3.2.3.2 El menú y carta del restaurante.....	31
3.3.2.3.3. El personal .....	33
3.3.2.4 Dominio de la materialización .....	34
3.3.3. Fenotipo Sistema asociado al Producto .....	35
3.3.3.1. Dominio de logística .....	35
3.3.3.1.1. Proveedores .....	35
3.3.3.1.2. Compra y almacenaje.....	36
3.3.3.2. Dominio de Fabricación .....	37
3.3.3.2.1. Gestión de la energía .....	38
3.3.3.2.2. Gestión del agua .....	39
3.3.3.2.3. Elaboraciones eficientes y buenas practicas en la cocina	39
3.3.3.2.4. Limpieza y desinfección .....	42
3.3.3.3. Dominio de uso .....	42
3.3.3.4 Dominio de Logística inversa y Fin de vida .....	42
3.4. Conclusiones del Caso GAIA.....	45
4. CAPITULO 4 CONSIDERACIONES FINALES.....	46
4.1. Conclusiones finales.....	46
4.2. Limitaciones del proyecto .....	47
4.1. Prospectivas de futuros trabajos.....	47
Bibliografía.....	48
Anexos	

# CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo tiene como finalidad realizar un estudio del ecodiseño en su aplicación a la restauración, para lo cual, en primer lugar, se analizará el ecodiseño a un nivel general y las etapas por las que ha pasado el ecodiseño hasta consolidarse en el enfoque de “la cuna a la cuna”; y, en segundo lugar, se escogerá un modelo de ecodiseño para aplicarlo a un restaurante.

El trabajo esta dividido en cuatro capítulos. El primer capitulo trata de introducir al lector al tema elegido, para lo cual, en un primer momento, se mostrará la estructura misma del trabajo. En un segundo apartado se justificará la importancia del tema a tratar, así como también las razones por las cuales se ha elegido esta temática, en especial en su aplicación a la restauración, tema principal de este trabajo de investigación. En el tercer apartado se puntualizaran los objetivos a conseguir con el trabajo y, finalmente, en el ultimo epígrafe de este capítulo, se mencionará la metodología adoptada en este trabajo, así como también se detallara los pasos a seguir para conseguir los objetivos.

En el capitulo segundo, se profundizará sobre el ecodiseño. Para lograr esto, el capítulo se dividirá en siete apartados. En el primero se hablara sobre el diseño y la sostenibilidad a la que aludiremos a lo largo del trabajo. De igual forma, hablaremos respecto a la importancia del diseño para lograr una desarrollo sostenible. En el segundo apartado se analizaran las herramientas de la ecoinnovación: primero se dirá que son estas herramientas para después analizar cada una de ellas. En el tercer apartado de este capitulo hablaremos de la ecología industrial que, como se vera, es una herramienta de ecoinnovación que da origen a muchas mas herramientas como la desmaterialización ,que es el cuarto apartado de este capítulo, la cual da origen a la ecoeficiencia, que es muy importante en este trabajo. El quinto aparatado lo dedicamos a las herramientas del análisis medio ambiental que son muy importantes ya que estas buscan cuantificar el impacto ocasionado por la actividad humana. En el sexto apartado vamos hablar del ecodiseño, cuya temática es central en este trabajo, ya que aquí se reflexionará sobre su origen, concepto y evolución, así como también de las estrategias que persigue, sus metodologías, hasta llegar al enfoque de “la cuna a la cuna” y su modelo. En el séptimo apartado se estudiara el modelo genómico de ecodiseño bajo el enfoque de “la cuna a la cuna”.

El tercer capitulo de este trabajo, es la aplicación del ecodiseño a la restauración en el caso: GAIA, bajo el concepto de “la cuna a la cuna”. El primer apartado pretende adaptar este modelo a la restauración, para poder aplicarlo. En el segundo apartado trataremos sobre los alcances de este modelo en la restauración, que es muy importante definirlo. El tercer apartado se aplicara al modelo al restaurante GAIA, donde se vera como el restaurante hace su esfuerzo y hasta donde es posible aplicar este modelo para poder llegar a ser sostenible. Tal y como se puede ir previendo, algunas cosas no será posible aplicarlas, ya que es un restaurante instalado en una edificación antigua, aunque si veremos sus esfuerzos y como respetan casi totalmente con la ejecución de las buenas practica del sector. Finalmente se darán unas conclusiones en cuanto a la aplicación del modelo a la restauración.

En el cuarto, y ultimo capitulo, se darán unas conclusiones generales sobre el trabajo en la primera parte, en la segundo apartado se hablara de las limitaciones que

se han tenido a la hora de realizar el trabajo, y finalmente el tercer apartado se hablara sobre las prospecciones sobre futuros trabajos sobre este tema.

## 1.2. JUSTIFICACION DE LA RELEVANCIA DEL TEMA

La realización de este trabajo de Ecodiseño en procesos de restauración, es motivada por mi profesión como cocinero, en especial como jefe de cocina en el restaurante *La Calaca* en el Gourmet Experience del Corte Inglés. Al estar inmerso en el mundo de la restauración, siempre me ha preocupado el impacto que tiene este sector en el medioambiente, tema de vital importancia para hablar de lo que en la actualidad se conoce como 'desarrollo sustentable'. En este sentido, veo la necesidad de sentar las bases para un nuevo modelo de ecodiseño capaz de solventar algunos de los problemas recurrentes en esta área.

Al gestionar un restaurante, no solo veo la restauración como un servicio que se le da a un número determinado de clientes, sino también como algo mucho mas amplio que engloba la totalidad de relaciones sostenidas en este tipo de profesión, las cuales abarcan desde los proveedores, materias primas, procesos y técnicas culinarias, hasta el servicio del cliente, así como también el mantenimiento del lugar y de todos los instrumentos utilizados para lograr los objetivos propios de la restauración, en especial cuando se trata de la limpieza y los residuos, que ésta provoca.

Aunque en este sector de la restauración no siempre es del todo visible la contaminación que se genera, tal y como ocurre en otros sectores, existe una enorme cantidad de desperdicios y otros contaminantes que en su conjunto resultan preocupantes: se trata de una contaminación silenciosa que cuanto menos atención preste, mas grande será la problemática. Prueba de ello es que los residuos generados por la industria de alimentos y bebidas tan solo en el año 2012 fueron de 2578,9 miles de toneladas ( INE, 2013) de los cuales 892,9 miles de toneladas fueron del sector de la hostelería, teniendo en cuenta que 6,9 miles de toneladas fueron residuos peligrosos. A pesar de que esta industria no puede compararse con los niveles de contaminación generados por otras, no por ello deja de ser menos preocupante, particularmente cuando, en lugar de considerar este sector por los residuos que genera, se tiene en cuenta la relación de este sector con otras industrias que la dotan de provisiones para poder funcionar óptimamente, como, por ejemplo, la industria agraria, la ganadera, la pesquera y la de transportes, que en conjunto contamina mucho mas de lo que imaginamos.

En este sentido, podemos observar cómo el diseño de un menú puede conllevar la utilización de productos de los que llamamos "viajeros", es decir, que vienen de otras partes del planeta. Por ejemplo: existe una ensalada en el restaurante que lleva los siguientes productos; aguacate, lechuga, mango, tomate y una reducción balsámica. Si el aguacate es traído de México o Perú, el mango de Brasil u otro país tropical, mientras que la lechuga, tomate y el balsámico son de producción nacional. Con solo los dos primeros ingredientes han recorrido mas de 10000 km para su consumo, lo cual se traduce una alta contaminación por parte de los medios de transporte usados y, por consiguiente, una contaminación silenciosa. Todo esto nos conduce a reflexionar sobre la importancia del diseño de una carta en restaurante y ver el impacto silencioso que este tiene en el medio ambiente.

Se calcula que la comida viaja, en promedio, alrededor de 5000 km desde el lugar donde se cultiva, hasta su lugar de consumo, razón por la cual se estima que los alimentos viajeros generan casi cinco millones de toneladas de CO2 al año, agudizando el cambio climático, dañando la capa de ozono, entre otros impactos negativos. (Gonzales, 2012). Considerando además que en España el gasto



alimenticio fue de 88.970 millones de euros, de los cuales 23.221 millones de euros fueron en el sector de la hostelería y restauración, tenemos un gasto del 23% del total en este sector, además de un número de establecimientos de 233316, según A.C. Nielsen en su informe al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente (2013).

Sabemos, por un lado, que la dieta de un español en bares y restaurantes, es del 22%, es decir 177kg por persona al año, lo que equivale a 441€ por persona. De los cuales 166€ son en productos frescos, 67,25€ en vinos de mesa y cerveza y 51,0 en bebidas( Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, 2013) . Por otro lado sabemos que se producen alimentos para 12.000 millones de personas, cuando solo habitan 7.200 millones sin que por ello disminuyan los altos índices de desnutrición y la carencia de alimentos en el mundo, tal y como señala el director sobre el Derecho a la Alimentación de las Naciones Unidas, Jean Ziegler (UN News Center, 2007). Por otra parte el modelo existente donde el 20% de la población consume el 80% de los recursos .

Respecto a los alimentos de usar y tirar, en España se tiran alrededor de 7,7 millones de toneladas de comida en buen estado, según datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013) y según un informe de Unilever Food Solutions avalado por la Federación Española de Hostelería y Restauración (Aguado, 2012). En los restaurantes y bares se despilfarra la comida. Generando basura de todo tipo, entre los que el 60% de los desperdicios son consecuencia de malas previsiones, el 30 % se despilfarra al preparar la comida y el 10% corresponde a las sobras de los comensales.

Añadamos a esté la pérdida de la diversidad de los alimentos tanto agrícola como ganadera en la actualidad, donde se observa que tan solo se cultivan cinco variedades de arroz en el 95% de las cosechas de los mayores países productores y en España, el 96% de las vacas de ordeño pertenecen a la raza frisona (Veterinarios Sin Fronteras, 2007) y según datos de la FAO (2010), frente a un 75% de las variedades agrícolas han desaparecido a lo largo del último siglo. Por lo que la pérdida de sabores y conocimientos esta latente.

El sistema agrícola actual, a través del cultivo intensivo de alimentos en grandes invernaderos con independencia de la temporada y el clima, requiere necesariamente de una alta cantidad de productos derivados de petróleo y de un elevado consumo energético. España esta a la cabeza del cultivo bajo plástico con mas de 66000 hectáreas cultivada (ALECO, 2009). Esto hay que sumar que el uso intensivo de fertilizantes y pesticidas químicos se sumen a los contaminantes generados por el petróleo, aumentando su comercialización del 18% al 160% entre los años 1980 a 1998 (Jones, 2001).

Por lo tanto el uso desmedido del petróleo en la industria ganadera y agrícola hace, según investigaciones llevadas a cabo por la organización GRAIN(2011b), que entre un 44% y un 57% de las emisiones de gases de efecto invernadero sean provocadas por el conjunto del modelo actual de producción, distribución y consumo de alimentos.

Todo esto muestra que el sector de la restauración no tiene una importancia si lo comparamos con otros sectores, sino todo lo contrario, ya que involucra una alta producción de contaminantes al relacionarse con otros sectores. Razón por la cual la industria de la restauración debe plantearse implementarse nuevos modelos de desarrollo para contribuir a la sostenibilidad del planeta. Una herramienta valida para eliminar o al menos disminuir los efectos nocivos en el medio ambiente que puede generar este sector de actividad, es el Ecodiseño. Mi propuesta, en consecuencia, es que el Ecodiseño desde un enfoque de "la cuna a la cuna" puede ayudar al sector de

la hostelería a satisfacer tanto a sus clientes, contribuyendo de manera más responsable a resolver los problemas ambientales a los que hoy día se enfrenta la humanidad. Pues, como mas adelante se vera, el objetivo del Ecodiseño, es crear productos y servicios con cero impactos, lo que la convierte en una herramienta , de modo que nos conduzca a originar una sostenibilidad total.

### **1.3. OBJETIVOS**

Con el trabajo anteriormente presentado se pretende conseguir los siguientes objetivos.

- Primer objetivo del proyecto es estudiar el ecodiseño, conocer su evolución hasta el enfoque de “la cuna a la cuna”.
- El segundo objetivo del proyecto es escoger un modelo del ecodiseño, que podamos aplicar a la restauración con el enfoque de “la cuna a la cuna”. Y si es necesario adaptarlo a la restauración.
- El tercer objetivo es analizar el restaurante GAIA a través del modelo de ecodiseño escogido y comparar lo que este esta realizando con lo que esta haciendo.
- Y cuarto y ultimo objetivo, analizar los resultados obtenidos, comparándolos con los resultados iniciales y realizar recomendaciones al restaurantes estudiado.

### **1.4. Metodología del proyecto**

Para tratar de alcanzar los objetivos anteriormente planteados, se ha procedido, en primer lugar, a la búsqueda de bibliografía especializada en el tema, con la finalidad de documentarse sobre el Ecodiseño y elaborar un marco teórico sobre el cual basar el trabajo. Posteriormente se llevará a cabo el trabajo de campo.

En segundo lugar para la elaboración del marco teórico, que trata sobre el Ecodiseño su evolución y modelos, se ha consultado fuentes bibliográficas de libros especializados en Ecodiseño, revistas digitales, trabajos en formato digital, realizados por diferentes expertos del tema.

Para desarrollar el tema elegido se ha examinado diversa documentación, sobre el sector de la restauración, medioambiente, impactos del sector, tendencias del sector, realizada por instituciones competentes como Turespaña, INE, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente, Ministerio de Industria ,Energía y Turismo, Federación Española de Hostelería.

Una vez elaborado el cuerpo teórico del trabajo y sobre la base del mismo,se procederá a realizar un estudio de campo de carácter exploratorio en un restaurante que esta preocupado por el medio ambiente, donde podamos aplicar un modelo del Ecodiseño. Para ello se realizara una entrevista donde se aportaran datos que se podrán analizar los procesos que este realiza, para que su impacto medioambiental sea menor y la aplicación del modelo.

Por ultimo comparemos el modelo elegido y adaptado con lo realizado por el restaurante.

## CAPÍTULO 2

### ECODISEÑO DE LA CUNA A LA CUNA

#### 2.1. DISEÑO Y SOSTENIBILIDAD

El diseño es un tema de gran importancia en ámbito de la fabricación de bienes, sin embargo, en el sector de la restauración parece poco relevante, en especial porque este no se realiza muy a menudo, y menos de forma consciente hacia el medio ambiente. Aunque, la creciente preocupación por el medio ambiente, por parte de algunos empresarios y del Estado, a través de normativa obligatoria, hacen que los impactos del sector sean menores en el medio ambiente. Por lo que hacen que los procesos y el diseño de los productos sea mas respetuoso con el medio, no por ello deja de ser menos importante la implementación de un Ecodiseño en el ámbito de la restauración.

Cada decisión que se toma al crear un nuevo producto, o bien al rediseñarlo, por más ínfimas que sean, afectan de forma holística, es decir, inciden tanto en los consumidores, como en la organización de la restauración, pero, en especial, impactan al medio ambiente. Una industria responsable, en consecuencia, debe preocuparse por realizar un proceso de diseño y producción efectivo, capaz de garantizar que el producto y su sistema asociado, en su ciclo de vida, favorezcan un desarrollo de una actividad sostenible. Para ello, es indispensable proceder a una metodología ordenada, que ayude a obtener un producto que satisfaga tanto las necesidades del usuario como las exigencias actuales del problema ambiental encaminadas a cumplir el objetivo de cero emisiones (Braungart,2007). En este sentido los productos no solo toman la importancia en el diseño del producto sino desde su origen hasta el final de su vida útil.

Para poder comprender el Ecodiseño desde el enfoque de “la cuna a la cuna” resulta indispensable definir el termino de Desarrollo Sostenible como: *“aquél que satisfaces las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”* (Brundtland Comission,1987).

Esta definición implica, entre otras cosas, que la sostenibilidad tiene por prioridad la búsqueda del bienestar humano, así como también la mejora de la calidad de vida, sin por ello destruir la base biofísica y los sistemas vitales de los cuales dependen las sociedades ( Flores-Bedregal, 2003).

La sostenibilidad, así, se articula sobre tres vectores que definen y desarrollan la estrategia sostenible, es decir, lo que en la actualidad se conocen como las “3E”: Economía, Equidad y Ecología. Estas tres dimensiones, al buscar un bienestar general de la humanidad y una sana convivencia con el medio ambiente, establecen una relación de armonía, donde una no puede ser entendida sin las otras dos. Se trata, pues, de una interacción que pretende alcanzar un desarrollo social, ecológico y productivo dentro de los límites impuestos por el planeta, para el óptimo desarrollo de la vida y, por tanto, para el cuidado de la naturaleza. La naturaleza no es un todo caótico, sino un conjunto ordenado y estructurado de elementos diversos distribuidos de forma equitativa, en búsqueda de un permanente equilibrio. Todo Ecodiseño aplicado a la restauración, por tanto, deberá imitar a la naturaleza, pues es claro que la naturaleza no hace nada en vano.

Sin embargo, la complejidad de unir estas tres dimensiones radica en buscar nuevas soluciones que tiendan a un equilibrio, problema donde se introduce la ecoinnovación y las distintas herramientas que han surgido de ella: el Capitalismo Natural, el Paso Natural, de la “Cuna a la Cuna”, y Ecología Industrial.

Por esta razón la ecoinnovación juega un papel relevante, a saber, la investigación de nuevas formas sostenibles, marcos de trabajo, metodologías y estrategias para construir un escenario sostenible completo. Por lo que se puede definir como: “cualquier forma de innovación que persiga un avance significativo y demostrable hacia la meta del desarrollo sostenible a través de la reducción de los impactos sobre el medio ambiente y logrando un uso mas eficiente y responsable de los recursos naturales” (Comisión Europea ,2007 ).

## **2.2. Herramientas de la Ecoinnovación**

La ecoinnovación, no solo busca reducir los impactos medioambientales y beneficiar al ser humano, sino también la creación de nuevas tecnologías y técnicas sostenibles. Esto ha llevado a la creación de nuevas técnicas y herramientas que permiten a los agentes involucrados desarrollar y diseñar procesos en los que se realice una clara y ordenada planificación de estrategias para alcanzar un desarrollo sustentable.

### **2.2.1.El Paso Natural**

Uno de los elementos clave para la Ecoinnovación, así, es lo que Karl Henrik Rober denominó como “paso natural” o “paso a paso”, en virtud del cual la sociedad puede construir un futuro mejor. Se trata de un modelo para la educación, el asesoramiento y la investigación dentro de los ámbitos del desarrollo sostenible.

Los objetivos del el paso natural se centran en adaptar la producción industrial en ciclos naturales, llevados a la practica a través de una series de principios basados para las tres dimensiones de la sostenibilidad, las cuales serán incorporados a las estrategias de negocio para conseguir una sociedad responsable, donde la utilización de los recursos sea eficaz y acorde con las necesidades humanas, así como también con la gestión y la producción de materiales y sustancias que no deterioren el planeta. Con esto surge una ética gracias a la cual el “paso natural” y el desarrollo sostenible encuentran la forma de satisfacer las necesidades humanas de una manera optima, sin destruir el equilibrio medioambiental, social y económico. Para ello, las actividades humanas, no deben utilizar los recursos naturales sin antes respetar el medio ambiente.

### **2.2.2 Capitalismo Natural**

Este concepto de capital natural, surge de los recursos naturales y los servicios que los ecosistemas ofrecen y hacen posibles en todas las actividades humanas ( Hawken, 2008).En la propuesta desarrollada por Paul Hawken y Amory Lovins se plantea la transformación de la actual economía de consumo, que es caótica y desordenada, carente de todo posible control y estructura, por una economía del bienestar. Para alcanzar esto, ambos autores proponen los siguientes principios:

- Aumentar de forma radical la producción de recurso. Incrementando la productividad natural de los recursos y gestionándolos adecuadamente y minimizando su impacto medio ambiental. Esto ultimo, logre abordar un diseño respetuoso con nuestra hábitat.
- Cambio hacia un modelo biológico inspirado en la naturaleza y eliminación de concepto de residuos: diseñar y concebir modelos de producción inspiradas en la naturaleza. Es decir, un sistema que elimine el concepto de desecho.

- Un nuevo modelo de negocio y transformación de la economía. Este nuevo modelo que debe estar basado en soluciones sostenibles.
- Reinvertir en el capital natural, es decir, restaurar, mantener y ampliar los ecosistemas.

### **2.2.3 Modelo De La Cuna a al Cuna**

Este modelo de “la cuna a la cuna” fue acuñada por Walter R. Stahel en la década de 1970 y desarrollada por Braungart y William McDonough (2002). Es un modelo hacia la ecoefectividad inspirado en la naturaleza. Este modelo consta de tres características comunes y presentes en todos los sistemas naturales.

1. Residuo igual a alimentos, lo que se considera desechos para unos y para otros son alimentos. De este modo, manifiesta que toda actividad humana, procesos y las etapas del ciclo de vida están unidas, en un sistema que participa en conjunto llamado ecosistema. Por tanto, no se producen residuos, estos se reutilizan.
2. Uso de energías renovables. Como son la energía eólica, etc.
3. Y, finalmente, respetar y fomentar la diversidad.

De esta forma, el modelo “la cuna a la cuna” tiene una estrategia que permite integra las 3E de la sostenibilidad, cerrando los flujos de materiales en el ciclo de vida de los productos y servicios (Geldermans, 2009).

El modelo “la cuna a la cuna” plantea las etapas de cualquier actividad para llegar a un cierre completo del ciclo de vida, gracias a lo cual se logra, por un lado, cerrar por completo los ciclos materiales, por otro, el aprovechamiento de los flujos de energía procedentes de recursos renovables y crear valores basándose en la ecoefectividad. Por tanto, se adapta al objetivo de la economía del bienestar, con la minimización de impactos y resolviendo problemas ambientales; integrando armónicamente los flujos de materia, sustancias y energía del ecosistema natural y técnico, lo cual se traduce en un respeto por la biodiversidad. (Bollinger,2010; Blanco,2006). Este modelo centra sus acciones guiado por las características de los sistemas naturales, enunciados en los siguientes nueve principios (Aguayo Gonzales, 2011):

- P1. Reenfoco proactivo. Actuación desde la raíz del problema y antes de generar los impactos en cualquier actividad.
- P2. Concepción sistémica e integrada de sistemas completo de producto, una perspectiva de ciclos cerrados (desecho= alimento).
- P3. La Sostenibilidad total, integrando completamente las 3E.
- P4. Ecoinnovación y la inspiración natural. Es decir, fabricar productos innovadores basados en los sistemas naturales.
- P5. Producto como ser vivo y su sistema asociado como ecosistema. Productos que den valor al medio ambiente, antes que destruirlo.
- P6. Ecointeligencia. Concebir productos o sistemas que sean compatibles con la naturaleza y sean beneficiosos para el medio ambiente durante todo su ciclo de vida.
- P7. Respetar y fomentar la diversidad. Eliminar todos los productos que sean dañinos con el medio ambiente y potenciar a todos aquellos que ayudan a aumentar la biodiversidad natural y técnica.
- P8. Ecoefectividad frente la ecoeficiencia. Actuar correctamente desde el inicio, maximizando los efectos positivos , es decir, hacer las cosas bien desde el principio, minimizando con ello los efectos negativos que constituyen el enfoque de la ecoeficiencia.
- P9. Utilización de energías renovables. Eliminación de recursos abióticos que proporcionan los combustibles fósiles.

### 2.3. ECOLOGIA INDUSTRIAL

La ecología industrial es un modelo de gestión ambiental orientada a transformar un sistema industrial en analogía con su ecosistema natural. Con el objetivo de conseguir eliminar el concepto de residuo, plantea la gestión de entradas y salidas de un sistema haciendo que los desechos de unos procesos sean recursos para otros. Con este planteamiento y teniendo en cuenta la capacidad de carga del planeta, la estructura lineal del sistema industrial convencional es transformado en un ciclo cerrado de materia y, por consiguiente, en producción limpia y consumo responsable.

Lo cual se observa en la actualidad a través de tres tipos de sistemas industriales.

El primer sistema o flujo material lineal es el sistema convencional e insostenible, que está a punto de extinguirse, donde los recursos y los residuos son ilimitados. El segundo sistema es el flujo material semicircular que se encuentra en aquellas empresas y organizaciones que empiezan a tener conciencia medioambiental. Este sistema se vincula con el uso de la energía y los recursos limitados, y genera residuos limitados. El tercer y último sistema es el flujo de material cerrado, donde la energía genera ecosistemas, es decir, un ciclo cerrado donde las cadenas son circulares y generan ecosistemas naturales. Por tanto, no existen desechos, ni emisiones contaminantes.

La adopción de este último sistema ofrece a las empresas minimizar los impactos generados al medio ambiente, así como también la posibilidad de reducir los costes de producción a través de la ecoeficiencia. Con respecto al medio ambiente, su aplicación se traduce en la prevención de la contaminación y recuperación de recursos y reconstrucción de sistemas dañados.

La industria, con el objetivo de satisfacer la creciente demanda social, ha causado un elevado impacto ambiental, consecuencia del consumo desmedido de recursos naturales como para cubrir las entradas y salidas de la producción lineal.

Aunque, la industria desempeña un papel importante en el desarrollo de la sociedad, porque es promotora y depositaria de tecnología y riqueza, no por esta razón justificada va a desatender el cuidar del medio ambiente. Así, la industria ha desarrollado un modelo sostenible al que se ha llamado Ecología industrial. Es este modelo, el que va contribuir a la consecución del desarrollo sostenible.

La Ecología Industrial, según Frosh y Gallopoulos (1989).  
*“Prende transformar esta relación lineal en un ciclo cerrado que imite las cadenas circulares de los ecosistemas naturales aportando un marco de trabajo global para conseguir que el sistema industrial se convierta en sostenible, aportando un marco de trabajo global e integrándolo en el cuidado del medio ambiente, no permitiendo que opere ningún modelo ajeno a los límites naturales o a la capacidad de acogida y carga del planeta”.*

La ecología industrial se fundamenta en tres estrategias según Carpuz, et al (2004):

- 1) la desmaterialización.,
- 2) la gestión medioambiental, y
- 3) la creación de parques industriales.

Los principios de la ecología industrial están fundamentados en la sostenibilidad y son los siguientes:

- Crear una red de actividades industriales interrelacionadas con el entorno y respetuosas con el medio ambiente, considerando su impacto global y no individual.
- Imitar el funcionamiento de los ecosistemas naturales. Creación de ciclos cerrados o flujos completos de la materias.
- Incluir las tres dimensiones de las sostenibilidad.

La ecología industrial, por tanto tiene como objetivo entender como funciona un sistema industrial y como integrarlo en el ecosistema. Bajo este enfoque lo que se trata es de conseguir que las organizaciones y su funcionamiento imiten los ecosistemas naturales. Queda, sin embargo por resolver la pregunta inicial, a saber, qué es un ecosistema. En resumidas cuentas, *“un ecosistemas es una unidad biológica o sistema natural formado por un conjunto de organismos vivos y medios físicos donde se establecen relaciones entre sí”*. (Aguayo Gonzales, et al, 2011).

Conociendo en que consiste un ecosistema, se puede establecer una analogía entre ecosistemas naturales e industria, de manera que podemos concebir un ecosistema natural *“como una red de organizaciones empresas y sociedad en que se comparten, materias primas, productos, residuos, energía, agua”*. (Francisco Aguayo Gonzales, et al ,2011)

El ecosistema industrial debe basarse en el uso sostenible de los recursos naturales renovables creando flujos cerrados en donde este cierre de los ciclos materiales implica a su vez un uso eficiente de la energía a través de la desmaterialización y prohibición de sustancias peligrosas y tóxicas.

Esto lleva a las organizaciones a marcar objetivos orientados al control y prevención de la contaminación basados en tres principios fundamentales:

- Reutilización y reciclaje de los materiales, evitando su degradación por uso y creando valor para las soluciones.
- Aumento de la productividad de los recursos y desmaterialización de las soluciones.
- Sustitución de materiales tóxicos o peligrosos y los procesos productivos no eficientes o contaminantes.

La viabilidad de estos tres principios a partir del diseño de soluciones basadas en ellos, lleva a hablar de la industria medioambiental en la capacidad de acogida positiva de los ecosistemas asociados, abordadas con una óptima gestión y planificación a través de procesos y actividades cuya interacción con el medio ambiente y el resto de agentes implicados, busca que el diseño y el cuidado del medio ambiente sean ecocompatibles. (Finster,2002)

La aplicación de la ecología industrial ha llevado a la industria medioambiental o ecoindustria definidas por la comisión europea en 1999 .

“Ecoindustria”: aquellas actividades que producen bienes y servicios para medir prevenir, limitar, minimizar, o corregir los daños medioambientales sobre agua, aire, suelo, así como también problemas relativos a los residuos, ruidos y ecosistemas. Se incluyen igualmente aquellas tecnologías, productos y servicios limpios que reducen el riesgo medioambiental y minimizan la contaminación y la utilización de los recursos

## **2.4. DESMATERIALIZACION.**

La desmaterialización, es una estrategia de la Ecología industrial que consigue ,que esta logre sus objetivos.

Por tanto, la desmaterialización consiste en que al mismo tiempo se consiga un mejor aprovechamiento de los recursos a lo largo del proceso productivo, una cantidad menor de materia prima en los productos y desarrollar una mayor eficiencia energética en obtención y empleo de los mismos, a través de la mejora en el diseño del producto y el procesos por lo que nos lleva a una mejora en el diseño del proceso como la del producto en si.

En consecuencia, esta tipo de estrategia persigue un efecto positivo del medio ambiente derivado de los ahorros de los impactos negativos. Mediante la consecución de tres objetivos.

- Reducir el consumo de materiales a través del diseño.
- Sustituir el consumo de materias primas por tecnología.
- Reducir el consumo de materiales a través de la reutilización y del reciclado

La Desmaterialización es lo que viene a denominarse como Eco-eficiencia.

Según Lehni la ecoeficiencia es:(1999,WCSO).

“se dice que una empresa es ecoeficiente cuando oferta producto y servicios a un precio competitivo, que satisfagan necesidades humanas incrementando su calidad de vida, mientras a lo largo de su ciclo de vida reducen progresivamente el impacto medioambiental y la intensidad del uso de recurso al menos, hasta el nivel de la capacidad de carga del planeta.”

De lo anterior se dice que la ecoeficiencia busca un equilibrio entre el beneficio económico y el impacto medioambiental por lo que la ecoeficiencia va dirigida a un desarrollo sostenible.

Los objetivos generales de la ecoeficiencia según (Cecode,2010) son:

1. Reducir el consumo de recursos: esto incluye minimizar el consumo de energía, materiales, agua y terreno, y aumentar la reciclabilidad y la durabilidad del producto, así como también cerrar el ciclo de los materiales.
2. Reducir el impacto en la naturaleza: incluye tanto minimizar las emisiones, vertimientos, disposición de residuos y la dispersión de sustancias tóxicas, como también el apoyo al uso sostenible de los recursos naturales.
3. Suministrar más valor al producto o servicio: Significa dar más beneficios a los usuarios, por medio de la funcionalidad, la flexibilidad y la modularidad del producto, entregando servicios adicionales y enfocándose en vender la solución a las necesidades de los clientes. Esto abre la posibilidad para que el usuario dé satisfacción a sus necesidades, con un menor consumo de materiales y recursos.

El WBCSD ha propuesto una metodológica de actuación para las empresas, a través de la cual se puede alcanzar una situación ecoeficiente. Dicho proceso se basa en siete ejes o líneas de actuación:

1. Minimizar la intensidad material de los bienes y servicios.
2. Minimizar la intensidad energética de los bienes y servicios.
3. Minimizar la dispersión de contaminantes.
4. Potenciar la reciclabilidad de los materiales.
5. Maximizar el uso de recursos renovables.
6. Alargar la durabilidad de los productos.
7. Incrementar la vida útil de los bienes y servicios.

la medida de la ecoeficiencia se puede expresar como:

Ecoeficiencia = Valor del producto o servicio/ Impacto Ambiental



## 2.5. HERRAMIENTAS DEL ANALISIS MEDIOAMBIENTAL

Gracias al ecodiseño se plantean y organizan proyectos sostenibles, los cuales tienen que ser evaluados de alguna forma. Para lo cual es indispensable la aplicación del Análisis ambiental, que mediante la aplicación de un conjunto de herramientas se evalúa las cargas ambientales asociadas a todas las etapas de ciclo de vida, los resultados que se obtienen con su aplicación proporcionan una valiosa información de cara a orientar los esfuerzos encaminados a minimizar, si no eliminar, los impactos en el medio ambiente.

Por lo tanto, las herramientas utilizadas para realizar el análisis ambiental permiten realizar el cálculo de los impactos ambientales que son generados por algún producto o servicio. Por lo que las clasificamos de la siguiente manera:

- Herramientas para la evaluación de impactos ambientales del producto.
- Herramientas de contabilidad ambiental, como: análisis del coste del ciclo de vida.
- Herramientas de prevención de la contaminación.
- Herramientas de mejora medioambiental general
- Herramientas de mejora medioambiental específica.

En el siguiente apartado nosotros analizaremos estas herramientas medioambientales, que son las que posteriormente utilizaremos.

### 2.5.1. Análisis del ciclo de vida (ACV)

Es un método para evaluar el impacto o las cargas ambientales de un producto asociadas a su ciclo de vida, desde su concepción hasta el final de su vida útil. Según la norma ISO 14040 es una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados a un producto y a su sistema asociado, llevada a cabo con la recopilación de información es un inventario de entradas y salidas, evaluadas según los impactos ambientales potenciales que generan, e interpretando los resultados para conseguir definir las actuaciones de mejora en un nuevo producto.

De acuerdo con la norma UNE-EN-ISO 14040, la metodología general del ACV consta de cuatro etapas fundamentales, Aunque es posible realizar estudios simplificados en los que se elimine alguna de ellas. Estas etapas son:

1. Definición de objetivos y alcance. La aplicación pretendida, las razones para realizar el estudio y el destinatario previsto.
2. Análisis de inventario. Comprende la obtención de datos y los procedimientos de cálculo para cuantificar las entradas y salidas relevantes de un sistema de producto.
3. Evaluación de impacto ambiental. Se evalúa la importancia de los potenciales impactos ambientales utilizando los resultados de análisis del inventario de ciclo de vida.
4. Interpretación de resultados. Conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones de forma consistente con el objetivo y alcance definidos.

## 2.6. ECODISEÑO

En este apartado nos enfocaremos al ecodiseño, pero antes de entrar de lleno en el resolveremos el paradigma del diseño la fabricación y la organización de la producción. Después, analizaremos su evolución, así como también las estrategias que tiene el ecodiseño y las metodologías que utiliza.

### 2.6.1. Ingeniería Concurrente.

Antes de entrar a fondo en el ecodiseño tenemos que ver la relación que tiene el diseño, la fabricación y la organización de la producción. La integración de estos sistemas ha surgido el paradigma denominado *Ingeniería Concurrente*.

Se introduce el enfoque de la ingeniería concurrente que está orientado al proyecto, es decir que los procesos de fabricación que deben introducir el diseño, tienen en cuenta todo el ciclo de vida de los productos. Este tipo de ingeniería tiene en cuenta a todos los actores que intervienen en el producto, el Instituto para el Análisis de la defensa de los Estados Unidos (IDA, 1988) lo define de este modo:

*“Un método sistemático de diseño integrado y simultáneo del producto y de los subsiguientes procesos de fabricación mantenimiento, con el objetivo de que los diseñadores tomen en consideración, desde el primer momento, todos los factores que afectarán al producto a lo largo de su ciclo de vida, incluyendo calidad costes, plazos y requerimientos de usuario”*

La Ingeniería Concurrente tiene como objetivo incrementar la competitividad, mediante el aumento de calidad y reducción de coste y tiempo. La mejora de calidad se basa en integrar el diseño del producto con el diseño del proceso de fabricación.

La importancia del diseño dentro de la estrategia industrial se basa en los siguientes principios:

- El Objeto de un producto es satisfacer los requerimientos del cliente y normativa.
- La calidad de un producto se alcanza mediante un buen diseño.
- Entre el 70% y 80% del coste del producto queda determinado por las decisiones adoptadas en el diseño.
- Solo se puede conseguir un buen diseño de detalle si se parte de un buen diseño conceptual.

El paso siguiente que tiene que dar la ingeniería concurrente, es la búsqueda de cierre de todo el ciclo de vida del producto, para lo cual, por tanto, tiene que realizar un diseño que no solo contemple los departamentos de finanzas, marketing, control de calidad y el entorno social, sino, además, el entorno medioambiental. Es decir un diseño respetuoso con el medio ambiente.

De esta forma la ingeniería ha tomado el modelo de la sostenibilidad con las tres dimensiones: economía equidad y ecología con el modelo “cuna a la cuna” lo que conlleva a un modelo más complejo y una metodología que está basada en sistemas dinámicos este enfoque de la sostenibilidad establece una interdependencia de los activos ecosociales. De este modo el triángulo implica que las empresas fomenten sus recursos en el diseño y desarrollo de productos a través de diseño eointeligente y de este modo concebir la sostenibilidad de forma holística que integre los enfoques actuales de análisis del ciclo de vida, fabricación más limpia y ecología industrial que esto nos lleve a la ecoeficiencia y a la ecoefectividad

### 2.6.2. Ecodiseño concepto

Como se ha mencionado la necesidad de la mejora de productos sostenibles, por lo que el ecodiseño nace de la mejora de la actuación ser humano con el medio ambiente. Es una metodología de diseño sistémico de productos y procesos, que consideran todas las etapas del ciclo de vida de los productos en la que la estrategia que plantea es la reducción o eliminación del impacto ambiental, basándose en la

ecoeficiencia de los procesos, productos y servicios mejorando su comportamiento medioambiental a lo largo de todo su ciclo de vida.

También llamado Diseño para el medio ambiente es una metodología para la prevención de impactos ambientales. Es una forma de abordar el diseño de los productos, considerando en todo momento los efectos que estos provocan en el medio ambiente.

Fiksel (1996) definió Ecodiseño como:

*“ consideración sistémica de la función del diseño con respecto a objetivos medioambientales, de salud y seguridad a lo largo del ciclo de vida completo del producto y del proceso”*

Por lo tanto, el principal objetivo es reducir el impacto medio ambiental negativo durante todo el ciclo de vida del producto desde su diseño inicial a su eliminación o reciclaje.

### 2.6.3. Evolución del diseño

El diseño ha evolucionado hacia la forma de sostenibilidad y gestión ambiental por lo que ha pasado por cinco etapas sin estas etapas no podríamos entender el eco-diseño

1. La reactividad. Donde los gobiernos empezaron a tomar medidas y exigir determinadas acciones a las industrias causada por la concientización de movimientos ecologistas que vieron la importancia de resolver el problema del calentamiento global y que el modelo lineal que se seguía, era insostenible
2. Tecnología fin de tubo. Fue la primera reacción ante el problema de la contaminación por parte de la industria su actuación de minimizar el daño ambiental ante las posibles sanciones. Esto duro poco ya que los gobiernos empezaron a poner legislación mas dura al exigir mayor control de la contaminación con el cual comenzaron a implantar tecnología fin de tubo. Este modelo insostenible ya que era utilizar tecnología mas cara e insuficiente ante un problema mas grave
3. Optimización. Fue el desarrollo de la idea de la ecoeficiencia que era una visión futura enmarcada en la rentabilidad de prevenir la contaminación y no de combatirla.
4. Ecoeficiencia. La ecoeficiencia fue tomada como parte de la estrategia industrial desarrollándose en todas las etapas del ciclo de vida, desde extracción de materiales hasta el fin de vida de los productos. Esto llevo a la creación de normas de gestión ambiental de la serie ISO 14000 y de la calidad UNE-EN-ISO 9000 que utilizaron como herramienta principal el Análisis del ciclo de vida que esta escritas en las norma UNE-EN-ISO 14040 y 14044. Con esta herramienta podemos calcular el impacto de los productos. También llamada estrategia Cradel to grave o de *“la cuna a la tumba”* donde mejoraba y mejora el proceso de eliminación del daño medioambiental sea el mínimo donde las empresas suelen ser cada vez mas verdes gracias a estas normas pero aun así no es suficiente
5. Cuna a la Cuna como ultima fase del diseño ve insuficiente la ecoeficiencia ha desarrollado un perspectiva de la cuna a al cuna cuyo objetivo es asegurar eficiencia de procesos a lo largo de las etapas del ciclo de vida, sino que al final de la vida útil de los productos sus materiales puedan ser reutilizados o reciclados lo que eliminaría el actual sistema de generación de residuos de los vertederos o la contaminación por incineración, siendo el producto y su sistema asociado y concebidos desde el enfoque de la ecoefectividad

### 2.6.4. Estrategias del Ecodiseño

Las estrategias del ecodiseño creado en por Brezet-Van Hemel, (1995) donde son las principales acciones para mejorar el producto, reducir impactos y el consumo de recursos, y minimizar la generación de residuos. Estos principios de la estrategia del ecodiseño son los siguientes. (ECOLAN,2015).

1. Selección de materiales de bajo coste.
2. Reducción de la cantidad de material usado.
3. Selección de técnicas de producción ambientalmente eficientes.
4. Selección de técnicas de distribución ambientalmente eficientes.
5. Reducción del impacto ambiental en la fase de utilización.
6. Optimización del Ciclo de vida.
7. Optimización del sistema de fin de vida.
8. Optimizar la función.

### 2.6.5. Metodologías del ecodiseño en enfoque ecoeficiente.

El ecodiseño se ha planteado como un enfoque global donde la participación de todos los actores es necesaria y ha creado herramientas que se han concretado finalmente en una metodología que persigue los objetivos del ecodiseño anteriormente mencionados. Se estudiarán las dos metodologías actualmente más utilizadas, y finalmente la metodología que se utiliza en el caso que se presenta en este trabajo. Las metodologías que se analizarán son PILOT Y PROMISE también consideradas como diseño para el ciclo de vida donde la EPA en 1993 publica el Life cycle design Guide manual donde define que un diseño para el ciclo de vida consiste en un enfoque proactivo para integrar la prevención de la contaminación y las estrategias de conservación de recursos, en el desarrollo de nuevos productos más sostenibles medioambiental y económicamente”

#### 2.6.5.1. La Metodología PILOT (Product Investigation, Learning and Optimization Tool for Sustainable Product Development)

Es un instrumento que ofrece tres puntos de vista del ecodiseño, desde la vida del producto; donde se aprende todo sobre ecodiseño, desarrollo; basado en la aplicación del ecodiseño y la realización de nuevos productos que consiste en la creación de nuevos productos y finalmente la mejora que consiste en el rediseño de los productos existentes. Sigue los siguientes fases:

FASES DE ECODISEÑO	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA PILOT
<b>1. Selección del producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué producto va a ser seleccionado.</li> <li>•Cuál es el producto principal de la empresa o con el mayor impacto ambiental.</li> <li>• Rediseño o nuevo producto.</li> </ul>
<b>2. Formación del equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo multidisciplinar.</li> <li>• Consultor ambiental.</li> <li>• Mediador.</li> </ul>
<b>3. Definición del marco de proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivantes del proyecto.</li> <li>• Objetivos.</li> <li>• Periodos de tiempo.</li> <li>• Responsables.</li> <li>• Presupuestos.</li> </ul>
<b>4. Preparación del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recogida del producto, equipo, marco del proyecto...</li> </ul>

FASES DE ECODISEÑO	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA PILOT
4.1. Pensando en el Ciclo de Vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de las fases del producto.</li> <li>Análisis de las entradas y salidas del sistema.</li> <li>Valoración de los impactos ambientales del producto.</li> </ul>
4.2. Selección de estrategias y medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de las áreas de mejora.</li> <li>Identificación de la estrategias adecuadas para el proyecto.</li> </ul>
4.3. Implementación del desarrollo del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar aspectos ambientales a mejorar.</li> <li>Búsqueda de soluciones aplicables al producto.</li> <li>Definir la solución en detalle.</li> </ul>
4.4. Coordinación de la gestión medioambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las estrategias y medidas.</li> <li>Integrar objetivos medioambientales de producto en Sistema de Gestión Medioambiental.</li> <li>Hacer seguimiento de los objetivos.</li> </ul>

**Tabla.2.1. Fases del Ecodiseño Metodología PILOT**

*Fuente: ECOLAN. Ecodiseño 2015*

#### 2.6.5.2. Metodología PROMISE

Creada por el gobierno holandés en 1994. Su acrónimo significa desarrollo de productos con el medio ambiente como estrategia de innovación que fue desarrollado por la universidad de Tudelf y diversos institutos y empresas, las naciones unidas para el medio ambiente publico bajo el nombre de Ecodiseño un enfoque prometedor para la producción y el consumo sostenible , (ECOLAN,2015)

La aplicación de esta metodología supone abordas las siguientes fases, que se reflejan en la tabla 2.2

FASES DE ECODISEÑO	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA
<b>1. Organización del proyecto de Ecodiseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conseguir la aprobación de la Dirección.</li> <li>Establecer un equipo de trabajo.</li> <li>Trazar planes y preparar el presupuesto.</li> </ul>
<b>2. Selección del producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer los criterios de selección.</li> <li>Decidir.</li> <li>Definir el informe de diseño.</li> </ul>
<b>3. Establecimiento de la estrategia de Ecodiseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar el perfil medioambiental del producto.</li> <li>Analizar los puntos a favor internos y externos.</li> <li>Generar opciones de mejora.</li> <li>Estudiar su viabilidad.</li> <li>Definir la estrategia de ecodiseño.</li> </ul>
<b>4. Generación y selección de ideas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar ideas de producto.</li> <li>Organizar un taller de ecodiseño.</li> <li>Seleccionar las ideas más prometedoras.</li> </ul>
<b>5. Detalle del concepto del</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convertir en operaciones las estrategias</li> </ul>

FASES DE ECODISEÑO	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA
producto	de ecodiseño. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar la viabilidad de los conceptos.</li> <li>• Seleccionar el más prometedor.</li> </ul>
6. Comunicación y lanzamiento del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover internamente el nuevo diseño.</li> <li>• Desarrollar un plan de promoción.</li> <li>• Preparar la producción.</li> </ul>
7. Establecimiento de actividades de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el producto resultante.</li> <li>• Evaluar los resultados del proyecto.</li> <li>• Desarrollar un programa de Ecodiseño.</li> </ul>

**Tabla.2.2. Fases del Ecodiseño Metodología PROMISE**

Fuente: ECOLAN, Ecodiseño (2015).

### 2.6.6. Ecoetiquetas

Las ecoetiquetas son distintivos concedidos por las organizaciones independiente especializada o por la administración, que avalan y garantizan que un producto o servicio cumple con ciertos aspectos y criterios medioambientales; es decir, informan al usuario sobre el carácter ambiental del producto que está adquiriendo (Ball, 2002; Raymond, 2002).

Dentro de las ecoetiquetas mas relevantes son las que están definidas de forma general por UNE-EN-ISO 14020:2002. En los que se distinguen tres niveles de exigencia.

1. Ecoetiqueta Tipo I: *“Programa voluntario, multicriterio y desarrollado por una tercera parte, con el que se concede una licencia que autoriza el uso de etiquetas ecológicas en productos pertenecientes en una categoría determinada, y que hacen que san preferibles para el medio ambiente en función de unas consideraciones basadas en su ciclo de vida”.* (UNE-EN-ISO 14024:2001).
2. Ecoetiqueta Tipo II: *“Programa que autoriza la realización de autodeclaraciones medioambientales y de la utilización de etiquetas ecológicas para la comunicación de informaciones verificables y exactas que no induzcan a error sobre los aspectos medioambientales de los productos, para estimular la demanda y el aprovechamiento de aquellos productos que causan menor afección al medio ambiente y, en consecuencia, estimular el potencial de mejora continua del medio ambiente impulsado por el mercado”.* (UNE-EN- ISO 14024:2001).
3. Ecoetiqueta Tipo III: *“Programa que otorga declaraciones ambientales de tipo III que verifican y cuantifiquen el impacto del producto a través del un ACV. Las DAP tipo III presentan la información ambiental cuantificada sobre el ciclo de vida, para permitir la comparación entre productos que cumplen la misma función. Se basa en una verificación independiente de acuerdo con la serie de Normas ISO14040 y 14044 y , cuando corresponda, con información ambiental adicional.”* (UNE-EN ISO 14025:2007).

### 2.6.7. Ecodiseño bajo el paradigma de “La cuna a la cuna”

Todo lo anteriormente estudiado o nos lleva a comprender las fases que ha pasado el ecodiseño, para poder comprender el surgimiento del paradigma de la cuna a la cuna. Este, es un enfoque inspirado naturaleza y en los sistemas naturales. Por tanto, el enfoque de la cuna a la cuna establece insuficiente el modelo de la ecoeficiencia bajo la consideraciones siguientes.

- Ecoeficiencia en torno a la búsqueda de la opción. Menos mal no es bueno, no es el óptimo.
- La ecoeficiencia es un enfoque reactivo desde dentro que no hace frente al rediseño fundamental de los flujos de material industrial.
- La ecoeficiencia es un enfoque contrario al crecimiento a largo plazo y a la innovación de producto
- La ecoeficiencia no aborda eficazmente la cuestión de toxicidad de materiales de producto y procesos asociados al ciclo de vida del producto.

Ante esta situación los autores proponen un enfoque en el que la naturaleza debe ser vista como modelo, medida y mentora de las actividades humanas.(Benyus2002; McDonough y Braungart,2002)

Por tanto el paradigma “Cuna a la Cuna” se articula sobre la base de un conjunto de principios que son los siguientes:

1. Ecoefectividad frente a ecoeficiencia .
2. El valor de la Biodiversidad.
3. Biometismo o diseño inspirado en la naturaleza.
4. Ecointeligencia, frente el concepto tradicional de ecoinnovación.
5. Metabolismos cíclico.
6. Uso de energías renovables.

En los siguientes apartados desarrollaremos cada uno de los principios.

#### 2.6.7.1. Ecoefectividad

La idea de ecoefectividad surge de que el diseño tiene que ser compatible con los ecosistemas, esto significa diseñar productos y tratar de hacer las cosas correctamente, maximizando los efectos positivos y colaborando con la naturaleza. En consecuencia actúa de forma diferente a como lo hace la ecoeficiencia, que es minimizar los efectos negativos en la naturaleza, aunque se sigue impactando en ella, es decir, al problema y no busca la solución del problema ambiental, si no minimizarla.

La ecoefectividad tiene un objetivos clave:

- Minimizar los procesos de la cuna a la tumba, a favor de los procesos de “la cuna a la cuna”, es decir ,generar metabolismo cíclicos que permitan a los materiales ser parte de la biosfera o de la tecnosfera y de esta forma mantener la calidad de los recursos.

Ya que la idea central es que los residuos son igual a alimento. Por tanto, se mantiene directamente la calidad de los recursos a través de todo su ciclo de vida, una vez eliminados los residuos.

La filosofía de trabajo de la ecoefectividad del diseño, es crea bienes y servicios, que se convierten en nutrientes. Por tanto, son diseñados para generar ciclos metabólicos ya sean biológicos o técnicos en los sistemas. El resultado de esta filosofía es la creación de productos que :

1. Generan mas energía de la que consumen y depuran sus propios afluentes.
2. Son afluentes de agua potable y emisiones de aire puro y energía renovables.
3. Al final de su ciclo de vida son metabolizados por la biosfera, convirtiéndose en alimentos para plantas y animales.
4. Al final de su vida se reincorporan a los ciclo industriales.

### **2.6.7.2.Diseño bioinspirado**

La biomimesis (Benyus, 2002) es la rama de la ciencia de la biología que estudia los sistemas naturales para conocer su estructura y funciones con el propósito de encontrar la inspiración para las nuevas tecnologías. El diseño y desarrollo de bienes y servicios inspirados en la naturaleza, se observa en mecanismos con funcionamiento natural. Bajo este modelo, todos los organismos sobreviven utilizando la energía imprescindible, integrándose en forma y función desde su ecosistema, aprovechando como alimento los residuos de otros organismo diferentes, así como también respetando y fomentando la diversidad (Aguayo, peralta 2011).

Los principios del diseño bioinspirado, de forma general, son los siguientes:

- Funcionar a partir de energías renovables.
- Usar solamente la energía imprescindible.
- Reciclar todo.
- Acumular diversidad.
- Anticipar la evolución.

En este enfoque hay que definir ciertos términos fundamentales para estructurar el modelo que se utilizara en la aplicación del restaurante.

- Genotipo. Conjunto de información explícita o implícita que define las soluciones de diseño que dan lugar a un producto. Constituye el núcleo del sistema solución que cada producto tiene asociado en su ciclo de vida.
- Fenotipo. Son las cualidades físicas observables de un producto incluyendo su funcionalidad y proceso, descrito a todos los niveles.
- Ciclo de vida. Fases por las que pasa un producto.
- Ambiente. Sistema asociado al producto.
- Gen: unidad de información genética que deriva de una solución de diseño de un producto. El cual se va transmitiendo o repitiendo en los nuevos productos.

El diseño biomimético consigue soluciones sostenibles, trasladando de los ecosistemas las formas, técnicas y procesos que la naturaleza utiliza para resolver sus propios problemas. La metodología ordenada que establece para conseguir sus objetivos de imitar:

1. La forma de los elementos naturales.
2. Los procesos naturales.
3. El funcionamiento de los ecosistemas.

El proceso que establece esta para poder trasladar las características de los ecosistemas utiliza una espiral, cumple con las siguientes etapas (Benyus, 2009):

- Identificar el problema a resolver.
- Traducir.
- Descubrir los modelos naturales.
- Emular las estrategias de la naturaleza.
- Evaluar solución.
- Identificar la solución o alternativa mas adecuada.



### 2.6.7.3 Metabolismo en ciclos cerrados

Este enfoque sistémico busca el cierre de los flujos materiales, eliminando el concepto de residuo y tomando la energía renovable para la reacción de los metabolismos. Se han establecido dos tipos de metabolismos.

1. Metabolismos asociados a la naturaleza (naturaleza): son los procesos de los ciclos naturales.
2. Metabolismos asociados a la tecnosfera. Que pueden ser de dos tipos: infra-reciclado, que ralentiza el ciclo destructivo de aquellos materiales que pierden calidad para su eliminación; y Supra-reciclado, donde los materiales o productos sin uso son destinados a ser residuos de mayor o igual valor. Es decir desecho igual a recurso.

### 2.6.7.4. Ecointeligencia

La inteligencia ecológica es la capacidad de imaginar y desarrollar bienes y servicios diseñados para que, desde su creación hasta el final de su vida útil, sean ecocompatibles y beneficiosos para el medio ambiente desde una perspectiva sostenible, contemplando los referentes metabólicos y principios de la cuna a la cuna.

## 2.7. MODELO MGE2 (Modelo Genómico de Ecodiseño)

El modelo de diseño y desarrollo bajo los principios de “la cuna a la cuna” de McDonough y Braungart (2002), es un modelo concreto bajo un enfoque biomimético, es decir, se trata de un diseño bioinspirado. Los principios básicos de C2C para el ecodiseño son:

1. Dejar claras las intenciones bajo el compromiso de alta duración para vencer resistencias y aglutinar esfuerzo.
2. Restaurar. Los ciclos metabólicos del producto en explotación, así como también de los nutrientes en su fabricación y fin de su vida útil, deben contribuir a restaurar y regenerar el medio ambiente aportando valor medioambiental.
3. Estar preparado para innovar más con el objetivo de la ecoefectividad.
4. Comprender y prepararse para la curva de aprendizaje.

El diseño de esta nueva filosofía se enmarca en “el diseño para el medio ambiente” de Graedel (2002) y Vezzoli y Manzini (2010), que toman al ecodiseño como una metodología de prevención de los impactos ambientales. Por lo que esta filosofía ha conseguido crear un modelo bioinspirado o ecoeficaz desde el cual se establece la sostenibilidad del producto.

Razón por la cual nace en el diseño actual la necesidad de mejora de la actuación del ser humano sobre todo el medioambiente, ya que a lo largo de los tiempos solo ha generado deterioro en este, principalmente por el mal aprovechamiento de los recursos. Teniendo esto en mente, se crearon diversas metodologías que hemos mencionado antes, como son la PILOT y PROMISE. Metodologías que, sin embargo, son creadas desde el enfoque de la ecoeficiencia y, en consecuencia, son insuficientes. En este sentido, fue necesaria la creación de un modelo que tenga los principios del *Cradle to Cradle* desde una perspectiva bioinspirada con un punto de vista holístico y ecoeficaz, basándose en los ciclos naturales de vida. Es necesario el surgimiento de un nuevo modelo denominado MGE2.

El modelo de referencia genómico de ecodiseño o MGE2 nace de la necesidad de completar el modelo de “la cuna a la cuna”, cuyo objetivo es diseñar productos con un ciclo de vida natural que sean sostenibles y no sólo ecoeficientes. Este modelo es compatible con las normas internacionales de gestión ambiental de la serie ISO 14000 y la norma nacional UNE 150301 de Ecodiseño .

### **2.7.1. Estructura del modelo MGE2**

El modelo MGE2 está estructurado en tres grandes grupos: por un lado, se encuentra el proceso de diseño del producto o genotipo ; por otro, los Sistemas asociados al producto (SAP) o fenotipo; y, por ultimo, el proceso de evaluación de la carga ambiental o análisis del ciclo de vida.

En la primera parte, esto es, en aquella en la que se busca establecer los genes del producto, se plantean y se definen las estrategias sostenibles y autopoyéticas. Esta estrategia se basa en cuatro niveles que son: autopoyética del producto; ecoinnovación dirigidos todos estos a las tres dimensiones de las sostenibilidad ecocompatibles referente a las relaciones eficientes; y limpias del producto con el medio metabolización, relacionada con los flujos de materia y energía que se llevaran a cabo con el producto (Peralta, 2010; García, 2011).

Los datos necesarios para establecer genes se obtendrán de la interacción del producto con su sistema asociado actual o previsible, de la interacción del genoma con el sistema asociado al producto (SAP). Es decir, el producto interactúa con el mercado, legislación, los usuarios, el medio ambiente ,etcétera.

Es en la expresión del genoma donde se consumirá la materia y la energía en las etapas de producción, logística, uso, logística inversa y fin de vida; todos ellos datos que serán evaluados posteriormente en la ingeniería inversa del fenotipo a través del análisis del ciclo de vida. Lo cual permitirá conocer el comportamiento del producto con el medio ambiente, su impacto y las mejoras que serán aplicadas para convertirlo en sostenible, para poder definir los genes o características internas definitivas de un nuevo producto, mediante el proceso de diseño genómico.

Todas las características y ecoinnovadoras inducidas, que harán que el producto sea eficaz y ecoeficiente, serán definidas en la fase del genotipo, es decir, en el proceso de diseño y desarrollo.

### **2.7.2. Estrategia del producto**

La estrategia y objetivos del producto se establecerá bajo los principios de “la cuna a la cuna” que hemos mencionado anteriormente.

### **2.7.3. Genotipo: diseño y desarrollo**

Las bases de la estrategia se establecerán los genes, estos definen los materiales que el modelo llama nutrientes, estos marcaran las rutas metabólicas renovables que se integraran al ecosistema al final de su vida, por lo que, sostendrán el sistema de “la cuna a la cuna”. La concepción genómica del producto establece en los dominios siguientes:

- Dominio de la necesidad: se lleva a cabo un estudio de las necesidades del usuario que quiere satisfacer con el fin de establecer el usuario definitivo, donde se pueden utilizar herramientas como el *briefing* de diseño.

- Dominio funcional: en este punto, la ecoinnovación debe introducir al producto una optimización e integración de funciones y su uso compartido satisfaciendo tanto al cliente como al entorno.
- Dominio conceptual donde se define los nuevos productos desde un punto de vista del enfoque eficiente y sostenible. También se clasifica y se formula el problema de diseño y busca posibles soluciones a través de un punto de vista bioinspirado.
- El dominio de materialización deja definido el diseño detallado del producto, pudiendo además mejorar otros aspectos como que minimicen el impacto.

#### **2.7.4. Fenotipo: Sistema Asociado al Producto (SAP)**

Teniendo definido los genes que caracterizan el producto, el siguiente paso iniciara su etapa de crecimiento y desarrollo o etapa de fabricación y posteriormente entrara a formar parte de un SAP. Entrada en esta fase, otros agentes se encargaran de que el ciclo de vida del producto sea ecoefectivo.

El Sistema asociado al producto esta estructurado en cinco dominios:

- Dominio de la fabricación, donde se reduce la estructura y se simplifican los elementos para minimizar el numero de procesos de fabricación, logrando disminuir el uso de energía, convirtiendo todo el proceso en eficiente. En la restauración, concretamente, este punto será intermedio, ya que la logística tendrá prioridad. La razón radica en que en la restauración se debe establecer primero el aprovisionamiento y el almacenaje, y después los procesos de fabricación es decir de cocinado.
- Dominio de logística, en donde se definen el diseño del envase y el embalaje, el almacenaje, el transporte y distribución.
- Dominio de uso. Debe potenciarse la usabilidad e incrementarse la vida útil de los productos, es decir, se debe dotar al producto de un sistema fácil de reparación, limpieza y mantenimiento.
- Dominio de fin de vida, en el que se dota al producto de una estructura que pueda ser 100 % reutilizable o reciclable.

#### **2.7.5. Interacciones**

En el diseño genómico se ve desde una visión macroscópica, considerando las interacciones del producto con el ecosistema, donde se desarrollaran los genes.

Existen dos elementos fundamentales para poder comprender estas interacciones: la *naturesfera*, que constituye el medio donde se extraen los recursos naturales y vuelven los nutrientes biológicos; y la *tecnosfera* como medio del que se obtiene y fluyen los nutrientes técnicos.

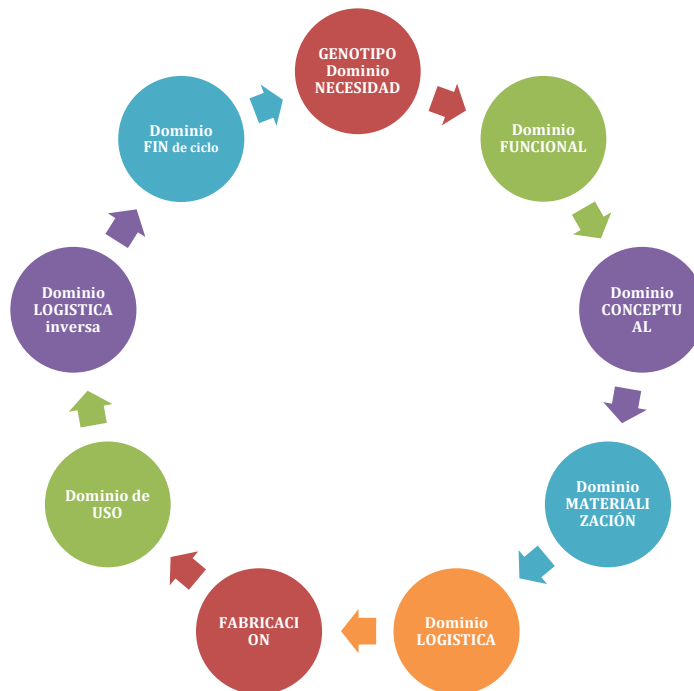
## CAPITULO 3

### APLICACIÓN DEL MODELO MGE2 EN RESTAURACION

#### 3.1. ADAPTACION DEL MODELO A LA RESTAURACIÓN

La adaptación del modelo genómico de Ecodiseño es necesaria, porque el sector de la restauración y el sector industrial presentan características diferentes. En este sentido, hay que hacer cambios en el orden de algunas etapas, considerando, en especial, la importancia que cada una de estas partes tienen en el sector de la restauración, sin que por ello modifique su esencia.

El orden que se establece respetando la esencia del modelo, se puede ver en la Figura.3.1.



**Figura.3.1. Modelo genómico de ecodiseño adaptado a la restauración**

*Fuente: Elaboración propia a partir del modelo genómico de ecodiseño.*

Tal y como se puede observar en la figura anterior, la propuesta que ahora hacemos respeta el Diseño y Desarrollo del modelo, al conformarse por cuatro etapas que son: Necesidad, Funcional, Conceptual y Materialización. Hasta ahora no hay cambios representativos, ya que se está hablando del diseño del producto. De esta parte depende que el restaurante sea ecoefectivo, pues es la parte conceptual donde se determinara como se va ser el producto y que materiales va a tener.

Sin embargo, en el Fenotipo o Sistema Asociado al Producto, podemos observar un cambio representativo en la secuencia que tiene el modelo, pues primero se ha establecido el dominio de la logística y seguidamente el de la fabricación. La razón de este cambio de orden respecto al planteamiento original del modelo radica en la importancia que tiene la logística de los materiales, el aprovisionamiento y almacenaje de los productos antes de ser procesados en la cocina. En los restaurantes, esta etapa es muy importante pues, en primer lugar, las materias primas o productos alimenticios deben tener cierta calidad y, en segundo, estos son perecederos.

El modelo continua con la fabricación y el uso del cliente, estos van de la mano en un restaurante, aunque aquí lo separamos para su estudio, ya que el producto se

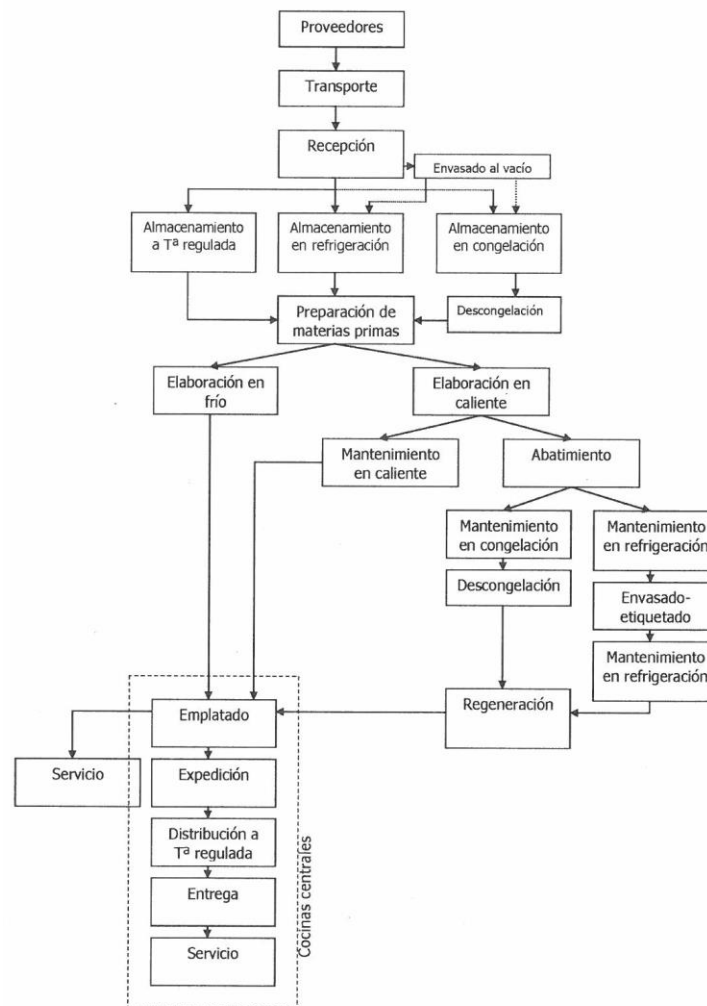
consume al mismo tiempo en que se realiza, razón por la que es de vital importancia atender al uso del cliente.

La fabricación es una etapa en la que intervienen los procesos de producción. A partir de esta etapa se aplicara de la ecoeficiencia. Y finalmente la logística inversa, que en la restauración entra en los proceso de tratamiento de residuos, reciclaje y mantenimiento. Mismos que, dependiendo del producto, su vida acaba con el consumo del cliente o en el tratamiento de este para continuar su ciclo de vida.

### 3.2. ALCANCE DEL MODELO

Es necesario determinar el alcance del modelo en la restauración, ya que los restaurantes no siempre tienen el control completo del ciclo de vida de los productos. Por tanto, el restaurador tiene que poner un limite en el sistema, pero además este tiene que fijar y exigir sistemas de control a sus proveedores en la parte de logistica del modelo .

Como se puede ver en la figura 3.2. , los restaurantes tienen un limite en el sistema. Este limite es la extracción y el transporte de los materiales: los restaurantes no controlan estos procesos. Sin embargo, a pesar de estas limitantes, los restaurantes si pueden establecer medidas o políticas de control. Por ejemplo: pueden pedir a sus proveedores que los productos que le comercializan tengan ecoetiquetas, en los que se pueda comprobar que los productos son ecológicos. La otra medida que pueden poner son: la cercanía de los productos, el embalaje que este puede ser a granel o ecológico y, por ultimo, el transporte de este.



### **Figura.3.2. Alcance el sistema en la restauración**

*Fuente: Diagrama de flujo en restauración UNE 167012:2010*

Sabiendo cuales son los limites del sistema, el restaurador es consciente de lo que si puede y debe controlar. En este caso, es responsabilidad de los restaurantes establecer ciertos mecanismos para controlar los productos que compra, los cuales, a su vez, condicionan la forma de almacenarlos, de elaborarlos, de realizar el servicio y el modo en que se trataran de los residuos. Por tanto, todas sus acciones son determinantes para la generación de cero emisiones o desechos, o, en su defecto, la minimización de estos.

### **3.3. APLICACIÓN DEL MODELO MGE2 : CASO GAIA**

#### **3.3.1. Antecedentes del restaurante GAIA**

GAIA es una empresa que surge hace 43 años en San Juan de Albaroche en 1972. En sus inicios, GAIA se establece como una tienda herbolaria que busca un proyecto ecológico. Su objetivo principal desde un principio, es de acercar al público una amplia oferta de productos ecológicos de calidad. En 1995, los dueños deciden abrir en centro de Sevilla una herbolario. El objetivo de este proyecto fue la expansión del negocio, y transmitir y de promover su ideario ecológico al público sevillano.

En 2006 deciden abrir un restaurante ecológico que ofrezca a sus clientes sus productos ecológicos, cocinados o terminados, lo cual representa un paso mas dentro de su proyecto de ofrecer y enseñar sus productos. Concretamente, en este restaurante se observa una filosofía Slow Food, además de una cocina macrobiótica, que es una cocina inspirada por Michio Kushi (2014) basada en una dieta equilibrada para alargar la vida. Por tanto, esto favorece el desarrollo sostenible de su empresa.

El restaurante esta ubicado en el la calle Luis de Vargas 4, Sevilla, España. Este restaurante cuenta con una capacidad de dar alimento a 30 comensales por turno, es decir que por día este restaurante puede atender a 60 personas diarias en total. El restaurante no tiene mas de 100 metros cuadrados por lo que la cocina no abarca mas del 30% del restaurante. Estamos hablando que es una cocina pequeña a comparación con el comedor. Esta ubicado en un edificio antiguo por lo que este se abastece de la red local de agua y energía como a través de gas natural. La decoración de restaurante se puede clasificar como rustica y sencilla como los utensilios que utiliza. Al entrar en la cocina, es pequeña, pero sorprende la maquinaria encontrada, pues se trata de equipo muy eficiente incluso y denota la preocupación de los dueños por el medio ambiente.

#### **3.3.2. Genotipo**

Como se ha visto en el apartado 2.6.3, el modelo genómico de ecodiseño plantea una primera etapa de diseño y desarrolla del producto. Es en esta etapa donde se debe definir la necesidad, la función, el concepto y la estrategia que va tener el producto para llegar a ser ecoefectivo. Para lograr este objetivo la principal herramienta es la ecoeficiencia.

Tenemos que tener en cuenta que esta etapa es la etapa de diseño y desarrollo, por lo que el restaurante GAIA ya existe y en su inicio de la actividad no contemplo esta etapa. Por tanto, en esta etapa describiremos como debería ser un restaurante, teniendo en cuenta el ecodiseño, y daremos ejemplos de lo que han hecho otros restaurantes y el esfuerzo que hace GAIA para ser lo mas ecológico dentro de sus posibilidades y teniendo en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente. Tambien esta etapa nos permitirá a analizar el restaurante de las cosas que ha hecho bien desde su inicio y los factores que no ha tenido en cuenta en su momento para ser totalmente ecológico.

### 3.3.2.1 Dominio de la necesidad

El primer dominio del modelo, es la necesidad. En donde se van a establecer las necesidades del cliente, partiendo principalmente de la pirámide de Maslow. La principal necesidad que en este sentido ha de satisfacer un restaurante es, sin lugar a dudas, dar un servicio de comida al usuario. Hay otras necesidades que harán que el cliente tenga una mayor aceptación al producto, como son la estética del local, la conciencia ecológica etc.

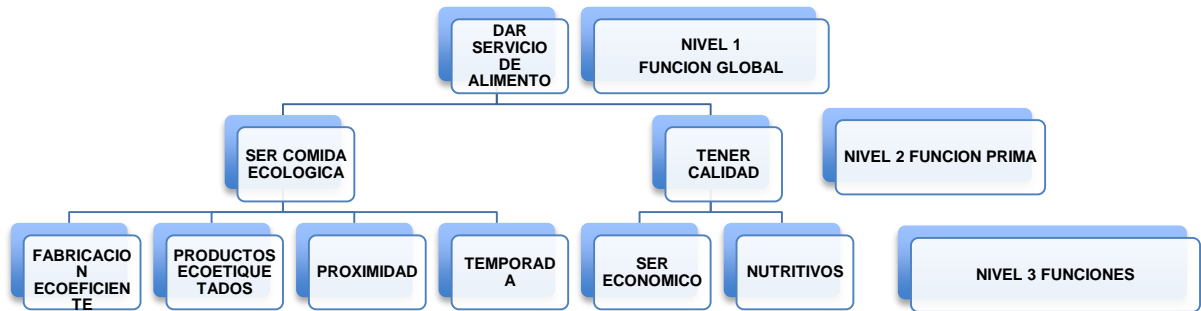
Dentro de todas estas necesidades, el comensal va ir priorizando sus necesidades acorde con la pirámide de Maslow (ver Figura 3.3.). En el caso del restaurante GAIA, el primer nivel a satisfacer son las necesidades puramente fisiológicas, que en este caso son la de alimentar a los clientes. En un segundo nivel hay que cubrir la necesidad de seguridad; donde se encuentra la conciencia ecológica que tiene el cliente como motor que le permite elegir un restaurante ecológico sobre otro que carece de toda política medioambiental. El tercer nivel es la aceptación social que existe en los grupos ecologistas y el publico vegetariano, que sólo aceptan un restaurante ecológico capaz de satisfacer sus necesidades de alimento fuera de casa. El cuarto nivel tiene que ver con el autoestima y la confianza que le genera al cliente, en especial al ser respetuoso con el medio ambiente. Y por ultimo está el nivel de la autorrealización, donde el cliente que asiste a un restaurante ecológico, en esta caso en el restaurante GAIA, busca una forma innovadora de cuidar el medio ambiente, factor que lo hace recrear su conciencia ecológica.



**Figura.3.3 Pirámide de Maslow caso restaurante GAIA**  
*Fuente: Elaboración propia a partir (Aguayo Gonzales et al,2011)*

### 3.3.2.2. Dominio Funcional

Una vez conocidas las necesidades que va satisfacer el restaurante, hay que trasladarlos todas estas necesidades a un modelo funcional. Que en este caso se forma de tres niveles:



**Figura 3.4. Dominio funcional: Caso GAIA**

*Fuente: Elaboración propia a partir del MGE2 (Aguayo Gonzales et al,2011)*

Como podemos ver en el la figura.3.4. el primer nivel de funcional del producto global, que se concreta en pretar un servicio de comida. El segundo nivel funcional, es el primario, el cual son: ser comida ecológica y tener calidad. El tercer nivel, corresponde a las funciones secundarias del producto, en la ramificación de ser comida ecológica nos encontramos que esta tiene que tener los siguientes aspectos; tener fabricación ecoeficiente, productos ecológicos ecoetiquetados, productos de la región y de temporada. Por ultimo el producto debe ser de calidad, es decir, ser económico y nutritivo.

### 3.3.2.3. Dominio Conceptual

Esta etapa es la más importante del modelo, pues implica crear el concepto del producto a través de las fases anteriores, especialmente a partir del conocimiento de las necesidades que va cumplir y la funcionalidad que este va tener. Así, teniendo en mente el concepto que va a definir el producto, es posible dar una solución al problema considerando al medio ambiente. Esta es la parte mas importante del proceso, pues es la que va determinar si el producto que se ofrece va ser ecológico. En este sentido, el dominio conceptual es el encargado de definir que estrategias concretas se deben fijar para adoptar la perspectiva propia de la ecoefectividad, definiendo con ello la orientación ecológica del proyecto. Se trata, por tanto, del Diseño del producto.

Todo concepto o diseño de un restaurante se concreta en tres cosas: en primer lugar, los equipos e instalaciones; en segundo, la carta o el menú del restaurante; y, por último, el personal. Conceptualizando estas tres cosas podremos determinar como hacer un restaurante ecoefectivo.

#### 3.3.2.3.1. Equipos e instalaciones

En el caso de GAIA, el restaurante esta ubicado en un edificio de hace 50 años, motivo por el cual no cuenta propiamente con un diseño apto para la aplicación del ecodiseño. A pesar de las dificultades que esto representa, los propietarios han implementado medidas para ser ecoeficientes, dentro de sus posibilidades.



Un ejemplo de restaurante totalmente pensado en el ecodiseño y medio ambiente, es el restaurante *Azurmendi*, en el País Vasco. Sus responsables apostaron desde sus inicios por la creación de un restaurante totalmente sostenible en el que la naturaleza envolviera al edificio.

El edificio, pensado por el arquitecto Naia Eguino (Bermeo, Bizkaia 1976), fue diseñado con el concepto de invernadero y la huerta. Es decir, cubierto todo el edificio por una huerta al aire libre y en invernadero. En la parte baja se encuentra el invernadero de cultivo alimentario, donde se ubica tanto la cocina como un comedor para de gustar los productos, como se puede ver en la figura.3.5. El edificio esta semi-enterrado y en la tabla se recogen las características que hacen tan especial este edificio.

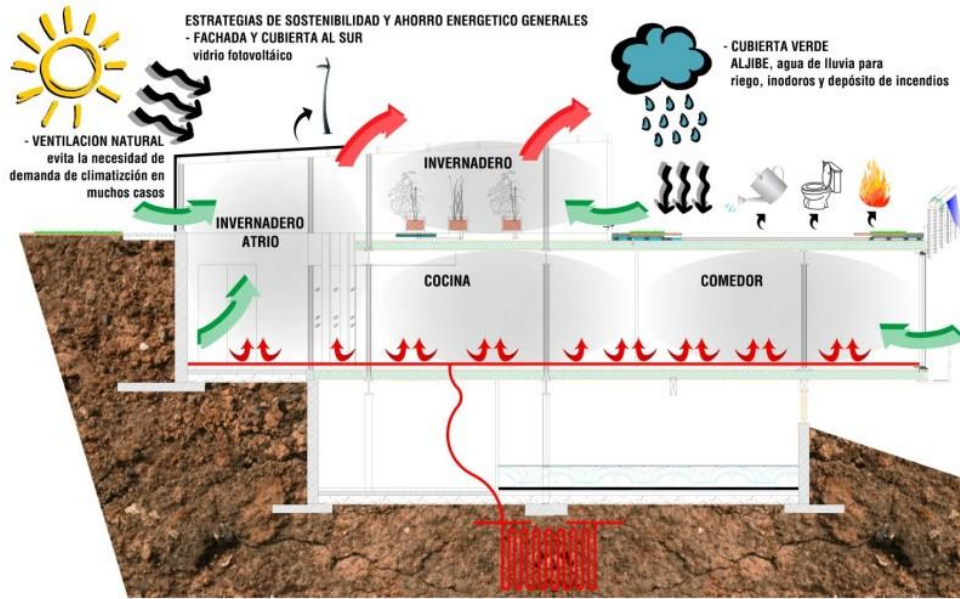


Figura.3.5. Esquema del restaurante Aruzmendi

Fuente: <http://www.naiaeguino.com/?p=501&nggpage=2>

Características del restaurante Aruzmendi	
<b>Diferentes aspectos bioclimáticos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se utiliza la cubierta del edificio para la plantación de huertas, plantas aromáticas y una zona de invernadero. La vegetación forma parte del funcionamiento del edificio.</li> <li>- La orientación del invernadero al sur y la zona de comedor al norte permite la ganancia de calor en invierno y la no necesidad de sombreado en el comedor, además de la ventilación cruzada entre los dos espacios.</li> <li>- Se organiza el espacio mediante un atrio con un jardín interior que asegura la iluminación natural de la cocina, con la consecuente reducción de demanda de iluminación artificial.</li> <li>- El atrio funciona como de espacio amortiguador climático para reducir la necesidad de aclimatar el edificio.</li> <li>- La fachada sur y la cubierta acristalada del atrio cuenta con un sistema de captación solar que nos sirve además de sombreado para evitar puntas de calor en verano.</li> </ul>
<b>Materiales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soluciones constructivas utilizadas en su mayor parte son de montaje en seco y permiten su fácil deconstrucción.</li> <li>- Tanto las fachadas como los forjados y las particiones interiores son de paneles de madera local certificada y de realización en taller y montaje en seco en obra.</li> <li>- Se han utilizado materiales que provienen de reciclados (solados cerámicos, escorias, plásticos, vidrios, aluminio...)</li> </ul>
<b>Energía:</b>	Incremento del aislamiento térmico en un 400% respecto de lo que marca el CTE (código técnico de la edificación) que se consigue mediante:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubierta verde aljibe con función de depósito de agua bajo la vegetación y sobre forjado de madera aislado con lana de roca.</li> <li>- Vidrios de lucernario y de fachadas que mejoran en un 50% las pérdidas de energía sobre lo exigido por el CTE.</li> <li>- Dispone de una instalación fotovoltaica para consumo propio, parte de forma directa y parte por medio de acumuladores: La producción anual estimada es de 19.340 KWH/año.</li> <li>- El 90% de las necesidades térmicas del edificio tanto en frío como en calor se apoyan en una instalación geotérmica.</li> </ul> <p>Dispone de 18 pozos de 125 m de profundidad, para un total de 165.000 KWH/año.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechamiento del aire de ventilación.</li> </ul> <p>Ventilación nocturna para reducir la temperatura interior al comienzo de los días de verano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El edificio dispone de tomas eléctricas para carga de vehículos eléctricos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda la iluminación del edificio se realiza a través de equipos de bajo consumo y se puede regular.</li> </ul>
<b>Agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispone de una cubierta depósito de aguas pluviales que cubre el 100% de las necesidades de irrigación anuales de la huerta de producción exterior y de los dos invernaderos y actúa como depósito de incendios.</li> <li>- Dispone de un depósito de aguas pluviales para abastecer el 100% de los inodoros del edificio.</li> </ul>
<b>Calidad de aire interior:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de aire funciona con 100% aire exterior. Todos los elementos constructivos no contienen VOC (componentes volátiles orgánicos).</li> </ul>

**TABLA 3.1. Característica del restaurante Arizmendi**

*Fuente: Arizmendi restaurante, Naia (2015)*

Una parte fundamental dentro del de las instalaciones es la cocina, ya que, al ser este el lugar donde se elaborarán los platos, es lugar principal donde se debe cuidar la higiene de los alimentos. Por esta razón existen normas de obligado cumplimiento para los restaurantes, como son los sistemas APPCC. Estos sistemas permiten evaluar y controlar los peligros en los alimentos. Los requisitos generales de diseño y estado de instalaciones están descritas por la Norma UNE 167012:2010. Según estas normas, el establecimiento se deberá disponer, de al menos de las siguientes áreas físicas funcionales. Estas áreas son para garantizar la inocuidad de los alimentos y son las siguientes:

- Área de recepción.
- Área de almacenamiento.
- Área de preparación.
- Área de elaboración.
- Office o área de lavado.
- Área o almacén de residuos.
- Área de vestuario y aseos del personal.
- Área de servicio.
- Área de expedición y transporte.

Establecer las referidas áreas a reducir la contaminación y a disminuir el riesgo de infestaciones, incrementando la eficacia de las instalaciones (Nicolas Johns ,1991).

Hay que tener ciertas consideraciones al diseñar estas áreas además y son:

- El flujo de trabajo. El flujo de trabajo tiene que ser lineal y los alimentos no deben de volver hacia atrás.
- La interacción entre centros de trabajo. Hay que analizar las relación que esto tienen para poder reducir los movimientos y hacerlos mas eficientes.

- La Separación de áreas funcionales. Se debe que dividir la cocina en dos áreas; las áreas limpias y áreas sucias. Las áreas sucias son áreas donde hay mayor probabilidad de contaminación de los alimentos y las áreas limpias donde se deben elaborar los alimentos.
- La economía de movimientos. Se refiere a la reducción de espacios para ser mas eficientes los movimientos del trabajador y la reducción de movimientos de los materiales.

Después de señalar algunos aspectos vitales sobre las instalaciones, conviene reflexionar sobre los equipos que se usan dentro de los restaurantes. Los equipos son imprescindibles para la elaboración de alimentos, esto, sin embargo, no justifica para nada un consumo irresponsable de energía y agua. De hecho, su eficiencia depende del uso que hagamos de ellos y de la eficiencia energética del modelo que se adquiera. Por tanto, Frigoríficos, congeladores, hornos y lavavajillas deben disponer de una etiqueta energética que garantice una información clara sobre su eficiencia. Como, es conocido, existen siete niveles de ecoeficiencia, donde la A representa la máxima eficiencia y la G la menos eficiente. Además para frigoríficos y congeladores se han aprobado otros dos niveles, A+ y A++, aún más eficientes.

Los Equipos que tengamos también van a condicionar la calidad de elaboración de los platos, por lo que es muy importante escoger bien estos aparatos. Más adelante, en el apartado de dominio de la fabricación, hablaremos de las elaboraciones de platos y, por lo tanto, de los aparatos para la realización de estos. Otro factor que se ve en general como menos importante, y que resulta del todo indispensable, son los utensilios. En relación con ellos es de mucha relevancia considerar su durabilidad y su origen, pues hasta en utensilios existen algunos que son más eficientes que otros, más duraderos e, incluso, más ecológicos. Una forma de comprobar que los productos que se compran son de calidad es a través de las etiquetas según las normas UNE-EN-ISO.

En el caso de GAIA, los propietarios han comprado los equipos e utensilios mas eficientes y ecológicos del mercado apostando por la eficiencia de estos, además de su bajo impacto nocivo para el medio ambiente.. Estos utensilios son de acero inoxidable y titanio, mucho más efectivos en la transmisión del calor, tienen mayor durabilidad que otros. En el GAIA, se ha podido constatar una reducción importante de costes en la utilización de estos por lo que la han podido amortizar su coste rápidamente..

### **3.3.2.3.2. El menú y carta del restaurante**

El menú y la carta son dos elementos claves en la restauración. Un restaurante se define a sí mismo, en principio, por los platos descritos ahí, su variedad, su innovación, etc. La carta determina que tipo de comida se va dar al cliente, los productos y elaboraciones necesarias para la ejecución de dichos platos. La comida, que se va elaborar en el restaurante debe contemplar ciertas condiciones para ser ecológica y de esta forma ser ecodiseñada. El menú o carta para ser ecológico debe seguir los siguientes requisitos.

1. Utilización de Productos ecológicos, certificados con ecoetiquetas.
2. Productos de temporada y proximidad.
3. Contemplar un menú saludable.
4. Elaboraciones ecoeficientes. Tema que se tratara en el dominio de fabricación.
5. El diseño de los platos estandarizado. Recetario.
6. Rentabilidad económica del menú.

El menú tiene que ser rentable económicamente; para ello, Unilever Food Solution propone una serie de pasos a seguir para la determinación de su precio y, de esta forma, poder ser rentable:

1. Determinación o fijación del precio neto de venta del Menú deseado. Esto se realiza a través de una fórmula que es la siguiente:

$$\text{Precio Neto} = \text{PVP} / (1 + \% \text{ IVA})$$

2. Fijación del coste máximo del Menú. Se parte del Precio Neto y teniendo en cuenta nuestras expectativas de Margen Bruto, podemos determinar cuál es el Coste Máximo del Menú. Fórmula:

$$\text{Coste Max} = \text{Precio Neto} \times \% \text{ Costo de la comida}$$

4. Reparto del coste entre los componentes del Menú. Este se realiza de una forma lógica aunque se aconseja en este orden: Entrantes un 30%, platos principales 50%, bebidas 10% y por último postres 10%.
5. Fijación del coste máximo de cada componente del Menú. En este apartado hacemos los cálculos necesarios para poder pasar al siguiente paso y poder determinar los platos que vamos a elaborar.
6. Diseño de los platos. Creación de recetario. En este factor es fundamental la estandarización de los platos, haciendo con ello alusión a la elaboración de estándares no sólo de calidad, sino también de cantidades y porciones de alimento que deben servirse en cada plato. Esto se realiza a través de los recetarios, donde, además de establecer los ingredientes, se debe establecer la cantidad que debe llevar cada plato. El recetario, es donde se estandarizan los procedimientos para la realización de estos, ayudando a la realización de escandallos y, de esta forma, poder controlar los costes. Por tanto el recetario va a determinar el coste de los platos pero como se ha dicho antes primero hay que establecer un menú o carta para luego la realización de recetarios.
7. Diseño de la rueda de menús y previsión de ventas. Esto se realiza para poder tener una alternancia.
8. Control de costes del Menú. Hay que tener en cuenta que hay que hacer un seguimiento constantemente de los precios de adquisición de las materias primas para determinar el escandallo de cada plato y tratar de reducir Mermas.

En el caso del restaurante GAIA, se cuenta con una carta diseñada con la filosofía de Mishio kushi (2014) denominada "alimentación macrobiótica", que es un sistema de alimentación que sigue la filosofía Taista del Ying y del Yang. Las Características de la dieta macrobiótica son las siguientes :

- Los cereales integrales representan entre el 50 y 60 % del total de los alimentos diarios: arroz, mijo, trigo, avena, cebada, cuscús, centeno, trigo sarraceno y maíz.
- Las hortalizas y vegetales cocidos deben estar presentes en un 25 al % de la ingesta diaria.
- Se toman una o dos tazas de sopa al día, corresponde al 5% de la supuesta diaria
- Las legumbres deben consumirse hasta un 15% del total de la comida del día.

- Con respecto a las proteínas animales, se permite comer pescado blanco dos veces a la semana, y solo están permitidas las carnes de pollo y pavo de manera excepcional.
- Huevos: solo los fertilizados y uno cada diez días.
- Frutas: como ideal se debe tomar fruta cocida o seca, a veces frescas, siempre y cuando se goce de buena salud.
- Bebidas o líquidos: siempre después de las comidas, pero nunca durante. Se debe beber de a sorbos.

Las más adecuadas son el té de tres años (té Bancha o té kukicha) y el café de cereales. Si se bebe agua, debe de estar preferiblemente tibia.

Los alimentos que no pertenecen a este tipo de alimentación y que según ella deben evitarse son: las carnes rojas, las grasas animales, productos lácteos, azúcares, los tomates, las berenjenas y las patatas, frutas: las tropicales y los zumos, condimentos y especias fuertes y picantes, alimentos refinados, todos los alimentos que hayan sido cultivados con abonos químicos, todos los alimentos con conservantes y colorantes añadidos.

Por tanto, La estructura del menú del Restaurante GAIA se muestra en la siguiente tabla:

<b>PRIMEROS PLATOS</b>	<b>SEGUNDOS PLATOS</b>	<b>POSTRES</b>	<b>BEBIDAS</b>
Una crema de verdura Gaspacho o sopa der verdura Salmorejo de remolacha Ensalada Variada compuesta por: Frutos secos y germinados. Ensalada de Pasta	Guisos de verduras Plato compuesto por proteínas vegetales como el tofu Plato de pasta Plato sin gluten Plato para veganos	Postre para veganos Postre casero Postre sin gluten	Agua Cerveza Vino

**Tabla.3.2. Estructura del Menú GAIA**

*Fuente: Elaboración propia*

Sin embargo, el restaurante a pesar de la utilización de sus propio recetario y de tener un menú estructurado como se ve en la tabla 3.2. Ellos todavía no han un utilizado un sistema de control de costes y de rentabilidad, por lo que no controlan lo que gastan de cada producto, actualmente se están actualizando en sus inventarios pero todavía no utilizan un sistema de costes o escandallo. Por lo que se les recomienda la utilización de métodos de gestión, para poder gestionar de una forma mejor el restaurante saber los costes.

### **3.3.2.3.3. El personal**

La importancia del personal en la restauración radica, por un lado, en que es el principal coste económico y, por otro lado, su formación profesional. Por lo que su profesionalidad va determinar el impacto medio ambiental. la formación del personal va a determinar el buen uso de los recursos. No solo con ello, el personal también debe cumplir con requisitos de practicas correctas de higiene del manipulador de alimentos, donde se consideran puntos tan importantes como: higiene personal, uso de vestimenta adecuada, practicas no permitidas, etc., las cuales están descritas con mayor detalle en las normas UNE 167012:2010 apartado 5.6.8.

En cuanto al medio ambiente, el personal ha de ser consciente de ello, por eso se ha publicado un *Manual de buenas practicas ambientales* (Ministerio de agricultura, alimentación y medioambiente, 2004). En este se propone un decálogo de buenas practicas que debe tener el personal y son las siguientes:

1. Reduce, reutiliza y recicla lo máximo posible.
2. Consume la energía eléctrica necesaria, sin despilfarrar.
3. Separa tus residuos y lléalos al contenedor o Punto Limpio adecuado.
4. No utilices el automóvil cuando no sea necesario.
5. No emplees los electrodomésticos a media carga.
6. No uses indiscriminadamente el desagüe para deshacerte de tus desperdicios.
7. El ruido también es una forma de contaminación. Procura producir el mínimo posible.
8. Practica medidas de ahorro de agua.
9. No utilices productos agresivos con el medio ambiente.
10. Tus residuos peligrosos deben ser gestionados por una entidad autorizada.

El personal debe respetar este decálogo para poder llegar a una ecoefectividad, ya que, si estas no se aplican, se hará un mal uso de los recursos y el impacto en el medio ambiente será mayor.

El restaurante GAIA, cuenta con un equipo profesional que ha sido concienciado con el medio ambiente por lo que conoce los manuales de buenas practicas del sector.

### **3.3.2.4 Dominio de la materialización**

Continuamos con el dominio de la materialización. En esta etapa se define que se va a hacer para que un restaurante sea ecológico. Para lograr esto se debe recurrir a la ecoeficiencia, de modo que el restaurante en cuestión sea totalmente ecológico. Esta ecoeficiencia se manifiesta en distintos niveles, a saber:

- Ecoeficiencia en la electricidad. Utilización de energías renovables como energía eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, hidráulica, geotérmica, y energía mareomotriz.
- Ecoeficiencia en la utilización de combustibles. Como la utilización para la producción de biogás, bioetanol, biomasa, biodisel.
- Ecoeficiencia en los materiales. Productos ecológicos, detergentes ecológicos previamente certificados.
- Ecoeficiencia en los servicios.
- Ecoeficiencia en reducción de desechos. Ahorro en el consumo de recursos
- Ecoeficiencia en la utilización de recursos agropecuarios y pesqueros. Consumir productos con menor impacto medioambiental y de temporada.
- Ecoeficiencia en de recursos forestales y agua. Utilización de aguas pluviales y reducción de perdidas por rotura, reducción de productos como el papel, etc.

Para poder controlar los consumos de cada uno de los productos, como el de la energía y los desechos es necesaria la aplicación de ecoindicadores. En este trabajo no vamos a tratar los ecoindicadores de la restauración. Sin embargo, vale la pena mencionar que éstos constituyen las referencias mas útiles para reducir los consumos.

Para que la electricidad pueda ser ecoefectiva es necesario conocer las instalaciones y equipos que se van a utilizar, de manera que podamos determinar la energía que se usará. Se pueden satisfacer las necesidades energéticas a través de la energía fotovoltaica y energía geotérmica. Para lograr una mayor cultura sostenible, vale la pena apelar al recurso de otros tipos de energías renovables, como lo son: la

energía eólica, la energía solar térmica, la energía mareomotriz y la energía hidráulica. Estos tipos de energía son las más recomendadas, pues son las que menos dañan al planeta. Sin embargo, se siguen utilizando energías contaminantes como son el petróleo, el gas natural y el carbón. Dentro de estos tipos de energía, la más eficiente y menos contaminante es el gas natural. Aunque también existen combustibles ecoeficientes como son: la biomasa, el biogás, el bioetanol y el biodiesel.

Tenemos que determinar los atributos más importantes de los materiales para que sean eficientes y ecológicos. Al igual que la energía han de ser energía renovable. Por tanto, estos son proporcionados por proveedores a los que se tiene que poner una serie de requisitos en los que se va a basar nuestra elección.

En el caso de Restaurante GAIA, al estar en un edificio antiguo y en ciudad, este utiliza como proveedores de energía a la compañía Endesa, utilizando gas natural como fuente de combustión. El restaurante maneja su propio recetario en base a las recetas de comida macrobiótica. Utiliza equipos y utensilios ecoeficientes. Los productos de alimentos que utiliza, cumplen con los siguientes requisitos que estos mismos han impuesto a sus proveedores y son:

- Productos ecológicos. Procedencia ecológica, además, estos deben de estar etiquetados con su correspondiente ecoetiqueta.
- De Proximidad. Los productos más cercanos al restaurante y que cumplan el anterior requisito son los que se van a facilitar.
- Temporalidad de los productos. Al hablar de productos orgánicos como frutas, verduras y cereales, estos tienen una temporada de producción.
- En caso de requerir con productos viajeros esto deben ser de Comercio Justo, en estas condiciones y solo en el caso de que no estén en temporada de la región, de que no exista estos productos en la región.
- Alta calidad de los productos.
- Detergentes ecológicos y certificados con su correspondiente ecoetiqueta. Principalmente sin fósforo.

### **3.3.3. FENOTIPO Sistema asociado al Producto**

Partiendo de las características anteriormente definidas, es necesario pasar a determinar cómo va a realizarse este producto para ser ecoefectivo. En caso del restaurante GAIA analizaremos las medidas que utiliza para llevar a cabo su actividad y en caso de no utilizar alguna se mencionará la más adecuada.

#### **3.3.3.1. Dominio de logística**

La logística, es un factor determinante en la restauración, pues, como se ha mencionado en distintas ocasiones, esta abarca tanto a los proveedores a los que se va a comprar los materiales, como el aprovisionamiento y el almacenaje de los productos. Como se puede observar, en el transporte hay que poner controles de los proveedores para asegurarnos de la procedencia de los productos y que cumplen con una serie de requisitos.

##### **3.3.3.1.1. Proveedores**

Antes de la compra, se debe seleccionar a los proveedores que cumplan con los requisitos de los materiales que se han descritos en las etapas anteriores. Se han de seleccionar sólo aquellos que presenten la mayor cantidad de requisitos y que presenten la mejor calidad, teniendo en cuenta, además, su proximidad y temporalidad para la realización de los platos.

Ya que se conocen los productos que se quieren adquirir, resulta indispensable saber elegir a los proveedores que nos ayudarán a lograr nuestros objetivos. Esto obligará a que los proveedores deban establecer sistemas de gestión mediambiental, con vistas a obtener la debida certificación que los acredite como organizaciones respetuosas con el entorno.

La empresa GAIA se abastece a través de su propia tienda de herbolaria, la cual previamente controla que todos sus proveedores estén certificados. Además, tiene 30 años de experiencia, por lo que, esta conoce muy bien a todos sus proveedores y los procesos que realizan para la adquisición de sus productos. Principalmente trabajan directamente con agricultores, sin intermediarios. Cuando compran productos del extranjero, estos deben estar certificados por ecoetiquetas, ya sean de la UE o sean por Comercio Justo, en el caso de los productos que provengan de otros continentes.

### **3.3.3.1.2. Compra y almacenaje.**

La compra y el almacenaje van de la mano, ya que, si no se conoce las existencias en el almacén, no se podrá realizar una buena compra y nos solo con eso, también puede conllevar a comprar en exceso y esto tiene costes muy elevados, como los siguientes:

- Coste de almacenaje. Mantener grandes cantidades de existencias puede reducir tu facturación, reduce la rentabilidad.
- Consideraciones sobre los intereses y el flujo de caja. Se cree que comprar en grandes cantidades es mas económico, pero los descuentos que se dan no siempre son buenos, pues se trabaja con productos perecederos que pierden calidad con el tiempo e incluso pueden generar mermas en grandes cantidades. Por tanto es mejor comprar lo que se va utilizar.
- Coste por las mermas. En la mayoría de las ocasiones al tratarse de productos perecederos se corre el riesgo a que al tener exceso de existencias se pueda llegar a la fecha de caducidad, por lo que los productos no lleguen al plato y se deterioren. Lo mejor es intentar comprar productos frescos que se utilicen el mismo día.

Las técnicas que se pueden utilizar para controlar el almacén son los sistemas FIFO y de clasificación del inventario. El primero es un sistema muy sencillo, en el cual, lo que primero entra, primero que se consume . El segundo distingue tres tipos de productos por su tamaño, naturaleza y coste, de manera que logra una mejor administración de sus recursos.

- Categoría A: productos muy solicitados y que ocupan relativamente poco espacio. Estos generalmente son los productos frescos como las carnes y los pescados.
- Categoría C: productos que se almacenarán mucho más tiempo que los productos del grupo A. No tienen mucha demanda y ocupan mucho lugar en el almacén. Estos suelen ser productos como especias y conservas.
- Categoría B: productos entre los grupos A y C, según movimiento y frecuencia de elección. Estos suelen ser frutas y verduras que duran mas.

Todos los productos han de ser recibidos en un Área de recepción. Esta deben se estar lo menos tiempo posible abiertas y los productos, una vez recibidos e inspeccionados, deberán distribuirse a las áreas o equipos de almacenamiento correspondientes.

El área de almacenaje tiene que cumplir con normas UNE 167012:2010 según su tipo y existen las siguientes.



- a) Almacenamiento de productos no perecederos.
- b) Almacenamiento en frío.
- c) Almacenamiento en caliente.

También tenemos que contar con las buenas practica de aprovisionamiento y almacenaje:

Aprovisionamiento:

- Adquirir la cantidad necesaria de materias primas en lotes adecuados.
- Inspeccionar los materiales antes de su compra y aceptación.
- Utilizar sistemas informáticos para el seguimiento de materias primas y otros.
- Fomentar y educar a los responsables sobre la compra de productos ecológicos y de envases reciclables.
- Valorar el coste de un producto teniendo presente criterios ecológicos.
- Comprar productos a granel.
- Utilización de papel reciclado para facturas, cartas.
- Comprar detergentes sin fosfatos.

Almacenaje:

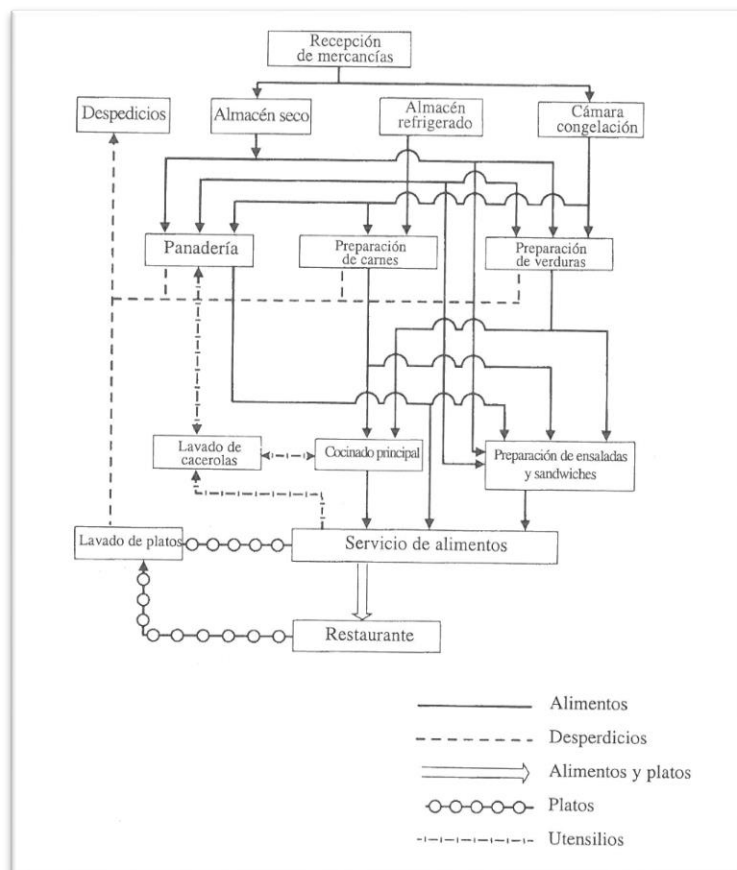
- Utilizar los productos mas antiguos.
- Identificar de forma correcta todos los contenedores.
- Segregar los residuos generados como envases y embalajes provenientes de la entrega de material para luego reciclarlos.

Se tienen las materias primas con las que se va trabajar ahora pasaremos a la elaboraciones de los platos por lo que esta etapa se realiza en el dominio de fabricación.

En el Caso de GAIA, no controla sus existencias en el almacén, por lo que hace que el restaurante no tenga una buena gestión de los productos. Tiene una ventaja al no utilizar carnes, pescados y mariscos. Ya que estos tienen mayor riesgo de ser perecederos y ser mermas, en comparación con las frutas, verduras y cereales que tienden a durar mas.

### **3.3.2.2 Dominio de Fabricación**

El dominio de la fabricación se va dedicar al proceso de producción y elaboración de los alimentos. Primero hay que establecer una organización de esta. Para ello se ha utilizado el diagrama de Avery (1974) que se puede ver en la figura 3.6., donde podemos ver el flujo de producción de los alimentos en un restaurante. En el se puede ver como las mercancías después de ser provistos deben ser almacenados, en almacén en seco, refrigerado y de congelación. Estos pasaran a ser procesados dependiendo su naturaleza en tres áreas. En el área de panadería o repostería, el área de preparación de carnes y área de preparación de verduras. En su caso serán cocinados o preparados para su consumo y los utensilios utilizados serán lavados en el área de lavado de cacerolas. Los productos terminados deberán ser servidos al cliente, el cual disfrutara del producto. Los platos que contiene el producto se llevara al lavado de platos y, los restos o mermas del producto provocaran desperdicios y se iran directamente a la basura.



**Figura 3.6. Diagrama Avery**

Fuente: *Higiene de los alimentos Jhons, N. (1995)*

Conociendo el flujo de los alimentos podemos dividir la cocina en áreas según responsabilidad. Como se puede ver, la cocina se divide en tres áreas para la producción y elaboración de alimentos como se ve en el siguiente tabla de areas cocina de 100 comensales (Juan fradera,1997).

Jefe de cocina		
2ª Jefe de cocina y salsero		
Cuarto Frío	Salsero	Entremetier
Lavado Cazuelas	Lavado office.	

**Tabla 3.3. Tabla de Aears de cocina del un restaurante de 100 comensales**

Fuente: *Higiene de los alimentos Jhons, N. (1995)*

Por lo general, las cocinas que tiene capacidad para dar servicio a 100 comensales, se distribuyen de la forma anterior descrita, sabiendo su distribución, en la que lo importante es llegar a ser una producción ecoeficiente. Por tanto, en este tema se va hablar de la gestión de energía, gestión del agua, elaboraciones y limpieza. Esta practicas son realizadas por el restaurante GAIA, por lo que se estudiara mas afondo.

**3.3.2.2.1. Gestión de la energía**

Independientemente del tipo de la energía de la que se trate, ya sea renovable o no renovable, hay que hacer un buen uso de ella. Para ello existe el *Manuales de Buenas Practicas de hostelería y turismo* como describe en (VERTICE ,2011) o Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. (2001) y el de la Diputación de

León (2004). Las medida que utiliza GAIA en cuanto a la gestión de energía son las siguientes:

- Mantiene un buen nivel de limpieza en los sistemas de iluminación.
- Controlar automáticamente la temperatura mediante termostato, utilizando un sistema centralizado de control y regulación.
- Programa las actividades para evitar el consumo excesivo en horas punta y repartirlo en horas valle, de menor consumo.
- Emplear dispositivos en puertas y ventanas para evitar fugas de calor-frío.
- Aprovecha correctamente las condiciones externas de temperatura y humedad del aire para ventilar el edificio.
- Desconecta los sistemas eléctricos que no utiliza.
- Usa programas de lavado en frío y a plena carga en la lavandería.
- Ha Instalado interruptores con temporizador, que hacen que se apaguen solos automáticamente los aparatos.
- Usa gas natural, que es más eficiente y limpio que cualquier otra fuente de energía no renovable.
- Aprovecha al máximo la luz natural que puede entrar al restaurante.
- Regular temperatura inferior a 22º en verano, ni superior a 25º en invierno.

#### **3.3.2.2.2. Gestión del agua**

El agua como recurso limitado que debe ser gestionados con criterios de eficiencia. Para ello se hace necesario adaptar las medidas encaminada a promover las buenas practicas en el empleo del agua entre ellos se pueden encontrar en los manuales de buenas practicas como el de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, (2001), La Diputación de León (2004). Las medidas que utiliza GAIA son los siguientes:

- Controlar de forma diaria el consumo de agua por zonas, mediante la instalación de contadores secundarios.
- Descalcificar las aguas duras para mantener la instalación saneada.
- Establecer cuánta agua se puede ahorrar en la limpieza y poner en marcha un plan de reducción de consumo.
- Usar plantas autóctonas adaptadas a la climatología de la zona.
- Recuperar agua de condensación de los climatizadores para riego.
- Usar para riego aguas procedentes de lavado de alimentos y de aclarado en lavandería.
- Emplear dispositivos de descarga de cisternas de bajo consumo o de dos tiempos para reducir el gasto.

Existen mas medidas de gestión del agua pero que en el caso del restaurante no son aplicable por su configuración y estructura.

#### **3.3.2.2.3. Elaboraciones eficientes y buenas practicas en la cocina**

Existes practicas culinarias que son menos dañinas para el medio ambiente, es decir, que son mas eficientes que otras técnicas culinarias, e incluso suelen ser mas saludables. Diariamente se cocina en restaurantes sin estar conscientes delos impactos que esta actividad genera. Obviamente, con las gestión adecuadas esto no debería suceder. Sin embargo, notamos la existencia de ciertas técnicas que nos obliga a utilizar mas recursos que otras y, por tanto, a despilfarrar recursos.

Por lo que la importancia de las elaboraciones principalmente radica en la cocción de los alimentos existen diferentes técnicas y tipos de cocción. Cuando se habla de cocción se refiere a las diferentes manera de cocinar un alimento o transformarlo por medio de calor.

Existen formas de realizar la cocción: Cocción por concentración ;como la plancha o asado y el hervor. Cocción por expansión; caldos y fondos y cocción mixta que es la que combina las dos técnicas, primero requieren un sellado del sabor por concentración y posteriormente una larga de cocción por expansión; es el caso de los Estofados, guisos y brezas.

Asimismo, existen métodos de cocción que son respetuosas con la naturaleza del producto y el aprovechamiento de sus propiedades nutricionales estos tipos de cocción son las cocciones suaves( Joan Roca, 2010) y son las siguientes:

- Cocción a la sal el alimento se cubre con sal gruesa, lo que permite que se cueza uniformemente y al tiempo este es protegido por altas temperaturas. Los utensilios a utilizar en este método es el horno de convección.
- Cocción al vapor. Con esta cocción se consigue preservar todo el sabor natural de los alimentos, además la utilización de solo agua caliente hace que este método sea muy ecológico. Usualmente se utilizan vaporera
- Cocción en papillote. Se trata de la cocción que se produce al aplicar calor al producto envuelto en un vegetal o papel para horno. Este método asimila el método de la cocción al vapor pero en el horno.
- Cocción a la plancha. Si bien se puede alcanzar temperaturas muy elevadas, la plancha nos permite obtener una cocción consistente del producto. Utensilio mas común es plancha o grill eléctrico.
- Cocción al vacío. El producto permanece envasado al vacío en una bolsa durante el tiempo que transcurre la cocción a temperaturas controladas, normalmente bajas. Roner o termo cocción.

Otros tipos de cocción es muy comunes que aunque no respeten tanto la propiedades del producto y naturaleza, pero que son muy eficientes son.

Hervir es un tipo de cocción por concentración y las técnicas relacionada con este son: Escaldar, pochar cocción en olla a presión y cocción al vapor. Se trata uno de los procedimientos mas sencillos pero que tiene sus especial metodología con cada producto y que requiere unos procedimientos y tiempos en concreto para cada producto.

En general la mayoría de técnicas culinarias, se podría decir, que son ecológicas si el cocinero hace buen uso de ellas, y de su equipos. Sin embargo también existen técnica culinarias que sino hay un cuidado en su uso pueden ser contaminantes y hasta peligrosas para nuestra salud.

Freír .es una técnica que por tipo de cocción por concentración esta se utiliza aceite a altas temperaturas, entre 160 y 180 °C, con el fin de dorar y endurecer la parte externa del alimento a la vez que se preserva la jugosidad en el interior. El mejor utensilio para utilizar es la freidoras eléctricas que permiten regular la temperatura y de esta forma utilizarla de la forma adecuada, no solo con el cuidado de la temperatura también hay que cuidar la cantidad A de poner en el recipiente , no se debe freír muchas piezas a la vez. Al introducir mucho producto de golpe la temperatura desciende y la fritura queda impregnada de grasa, hervida y reblandecida. Se tiene que reaprovechar el aceite, teniendo en cuenta su vida útil de este e implementar medidas muy exhaustivas para reciclar este aceite usado de la forma correcta.

Microondas es uno de los electrodomésticos mas usados en las casas, ya que presenta un uso practico y rápido. Pero sin el buen uso de este puede ser peligroso para nuestra salud ya que es un método de cocción que utiliza la radiación para calentar alimentos la OMS (2005) publico un informe donde el uso de este aparato es segura y conveniente para calentar alimentos. Aunque las ondas del microondas son parecidas a la de los móviles. En concreto son radiaciones electrodomésticas que van

a la velocidad de la luz y en línea recta, pero que tienen diferentes longitudes de ondas. Estos contienen material peligroso para el medio ambiente por lo que evitarlos es mejor. A pesar de que no son peligrosos para la salud humana en su utilización hay que tener un constante mantenimiento de estos ya que pueden tener fugas de radiación, además que su reciclado es más complejo. Por lo que en un restaurante que busca el menor impacto medioambiental no se aconseja, a pesar de ser rápido y práctico.

Las técnicas anteriormente mencionadas son las recomendadas por mi experiencia y mi conocimiento como cocinero, pues GAIA utiliza todas las técnicas culinarias sin tener en cuenta el impacto, aunque lo único que no utiliza es el microondas ya que conoce sus posibles impactos sobre el medio ambiente. En cuanto a la utilización de freidoras es consciente de uso desmedido aunque, siguen su correcta gestión. También podemos mencionar las buenas prácticas que esta empresa realiza y son las siguientes:

- No abren el horno innecesariamente, pues conocen de la pérdida de calor de hasta 50°C.

- Planifican el uso del lavavajillas para ajustar las cargas además que utilizan un lavavajillas que limpia a través de agua caliente y vapor, evitando la utilización de detergentes.

- En los frigoríficos y congeladores:

- Ajustar la Ta de frío a 5°C no utiliza de congeladores.
- Asegurarse de que las puertas cierran herméticamente.
- No meter los alimentos calientes a los refrigeradores.

- En cuanto a las cocinas:

- Utilizan ollas a presión que ahorran hasta el 50% en energía.
- Tapan las cazuelas al cocinar, por lo que ahorran hasta el 25% de energía al mantener el calor. Además de que los utensilios son especiales para el ahorro de energía.
- Separa las áreas en zonas frías y calientes en la cocina. No solo hace que la cocina sea más eficiente, sino también le da un flujo a los alimentos adecuados.
- No vierte el aceite de cocina usado a los desagües y los gestiona adecuadamente.
- Reducen residuos evitando en lo posible el papel de aluminio y recubrimiento de plástico envolvente, por lo que utilizan recipientes reutilizables.
- Ahorra agua evitando el lavado de hortalizas y verduras con el grifo abierto. Por lo que hace en un recipiente.
- Ahorrar energía cocinando en recipientes y ollas adecuadas al tamaño del fogón y empleando cazuelas de hierro o acero inoxidable.
- Al usar gas natural como medio de combustión apagan de los fuegos cuando no son utilizados.

Antes de empezar a cocinar se debe tener en cuenta lo siguiente: primero hay que prepararse y planificar lo que se va a producir. Esto es muy importante, ya que con esto podemos evitar y reducir desperdicios. Para lograr esto hay dos formas:

1. Reduciendo la cantidad de desperdicios innecesarios. Por ejemplo: el no hacer el corte correcto de una carne puede llevar a muchas mermas. El cocinar en exceso puede llevar a la provocar mayores desperdicios, además de su mayor coste.
2. Reutilizando los desperdicios que son inevitables. Por ejemplo; reutilizamos los huesos de una carne para hacer caldos.

Las herramientas para evitar desperdicios en la elaboración consisten en una correcta planificación, y en tener los conocimientos necesarios para reutilizar los desperdicios inevitables y darles el valor que se merecen.

#### **3.3.2.2.4. Limpieza y desinfección**

La limpieza en la restauración es vital, pues todas las áreas del establecimiento deben estar en correcto estado de orden y limpieza, garantizando las condiciones adecuadas para evitar riesgos y contaminación en los alimentos que puedan ser perjudiciales para la salud humana. Para ello se han establecido buenas prácticas en la limpieza

- Adecuan la cantidad de agua utilizada en la limpieza general.
- Han instalado reguladores de presión y difusores de lavabos que aseguren el nivel de enjuague adecuado con el menor aporte de agua.
- Separan la recogida de los residuos de forma selectiva en contenedores para su reciclaje.
- Utilizan lavavajillas en la medida de lo posible a media carga para así consumir menor cantidad de agua, energía y detergentes, además de mantener termostatos a temperaturas no muy elevadas.
- Realizan planes de limpieza periódica para cada uno de los equipos de cocina, con el fin de asegurar que las grasas no impidan la transmisión de calor. Además, esto es un obligado cumplimiento con los APPCC.
- Utilizan detergentes ecológicos y ecoetiquetas, por lo que no contienen cloro y fosfato.

El restaurante GAIA, ellos buscan siempre la reutilización de todos los productos aprovechándolos lo máximo posible, sin embargo la falta de planificación en cuanto a la elaboración de los alimentos hace que existan desperdicios en su menor medida, debido al exceso de elaboraciones. Por lo que una buena planificación puede hacer reducir los desperdicios innecesarios. La ventaja es que utilizan cocciones suaves en la mayoría de sus platos por lo que hace que sean más saludables y mantiene las propiedades de los productos. Por otro lado el restaurante hace muy buenas prácticas en gestión del agua, energía y de limpieza. Recordemos que al ser restaurante vegetariano no utiliza de ninguna carne, por lo que su gestión lo hace más fácil.

#### **3.3.2.3. Dominio de uso**

El dominio de uso hace referencia al servicio y al consumo del producto. El producto puede ser servido de diferentes formas hasta el consumo del cliente.

En esta etapa nos interesa, porque el cliente puede generar desperdicios, como se ha dicho anteriormente los clientes suelen desperdiciar un 10% de los platos, esto se debe al tamaño de los platos, por lo que, hacer una buena carta o menú debe contemplar el tamaño y las raciones de estos. Por tanto, el recetario, el cual se ha hablado en el concepto, es muy importante y es aquí donde se puede ver si hemos realizado una racionalización de estos.

#### **3.3.2.4 Dominio de Logística inversa y Fin de vida**

En este apartado se hablará sobre la gestión de residuos en la restauración para ello primero se va a clasificar los tipos de residuos que produce la restauración y las medidas a implementar. Recordemos que la mayoría de las medidas son obligatorias por normativa.

GAIA aplica en la gestión de residuos en una filosofía de 5R que son :Reflexionar, reducir, reparar, reutilizar, reciclar. El tratamiento de los residuos, debe ser conocida y asumida por cualquier empresa o establecimiento de restauración y debe haber un compromiso con el medio ambiente.

- Reflexionar. Sobre los productos y materiales que compramos, en que tipo de residuos se convertirán y que impacto ocasionara.
- Reciclar. reciclaje de todos aquellos residuos que tengan que puedan ser devueltos al proceso productivo para volver hacer utilizados como materia prima. Como vidrio, papel y cartón, y plásticos.
- Reducir. Elegir aquellos productos que generen menos residuos tras su uso y que sean mas duraderos y no de usar y tirar.
- Reutilizar. Antes de desechar un producto hay que reaprovecharlo con el mismo o diferente uso.
- Reparar. Antes de tirar ver si se pueden arreglar aquellos productos que no sirvan.

Para la correcta gestión de residuos será conveniente realizar un inventario, y poder así identificar la cantidad y clase de residuos que se generan. Mediante unas hojas de registro donde se detallen la cantidad, tipología, forma de presentación y el trayecto que sigue cada residuo desde su producción hasta su eliminación final, se obtendrá una información, que ayudara a mejorar la gestión de todos los desechos y a tomar las medidas adecuadas.

Los Tipos de residuos que se generan en la restauración son las siguientes.

### **Residuos urbanos**

La reducción de residuos va a ser el objetivo principal y la base para el reciclaje y la reutilización. Los principales residuos solidos generados en restauración son, envase y embalajes , estos corresponden al 50% de los residuos, por lo que la compra a granel es un factor muy importante( VERTICE 2011). Por tanto, GAIA actúa de un modo adecuado em sistema de reducción de residuos por lo que realiza lo siguiente.

- Mantiene los contenedores de basura higiénicamente limpios evitando malos olores y la aparición de insectos y roedores.
- No utiliza envases de PVC y aluminio, porque son difíciles de reciclar, además de no ser biodegradables.
- Utiliza manteles y servilletas de telas duraderas, evitando la utilización del papel en su defecto utiliza papel reciclado. Una tonelada de papel reciclado ahorra de dos a tres metros cúbicos de madera, lo que equivale a la tala de 10 a 12 árboles. Además, su fabricación sólo requiere el 35% de energía y el 15% del agua necesaria para la fabricación de papel a partir de la madera. El papel reciclado también evita el vertido de cloro y colorantes a los ríos, y disminuye los residuos. (VERTICE,2011)
- Reutiliza los cartones en la medida de lo posible.
- Como se ha dicho antes una de las medidas que utiliza para evitar residuos urbanos es la compra a granel de los productos.

### **Residuos orgánicos.**

De la fermentación de los residuos orgánicos se puede obtener compost, y utilizarlo para abonar los jardines. Su único problema es que tiende a producir malos olores, por lo que se deberá disponer de una zona alejada del paso habitual.

Para la fabricación del "compost" resultan muy útiles los residuos derivados de la poda de plantas y céspedes. Si se mezclan con tierra, una vez fermentados pueden

emplearse como abono natural del terreno, y evitar así la utilización de productos químicos. Las principales cualidades del compost son:

- Aumenta las propiedades químicas y bioquímicas de los suelos.
- Mejora la retención de agua del suelo.
- Posibilita un ahorro económico en abonos químicos.
- Es un sistema de reciclaje, con una útil revalorización del residuo.

GAIA, anteriormente tenía huerto por lo que con los residuos urbanos realizaba compost, actualmente no tiene huerto por lo que solo clasifica correctamente los residuos.

Dentro de esta tipología de residuos el vidrio tiene un tratamiento específico. Por ello, para separar el vidrio del resto de la basura, será necesario tener contenedores iglú. GAIA tiene su propio contenedor iglú que ha solicitado al servicio de basuras.

Los aceites vegetales no se pueden verter por los desagües, ya que causan graves problemas de contaminación. Por lo que GAIA almacena los aceites usados de cocina en contenedores estancos para entregar a gestores autorizados en lugar de verterlos a la red de saneamiento público, además esta práctica está prohibida. Este es recogido y llevado a plantas especializadas donde se someterá a un sofisticado tratamiento. El aceite resultante, no apto para el consumo humano, se destina a la elaboración de piensos para animales o para lubricante en la industria. Otro uso que se le da a los aceites vegetales, por ejemplo, es para la fabricación de jabones.

### **Residuos tóxicos y peligrosos.**

Los residuos tóxicos y peligrosos se deben almacenar y tratar por separado, con especial atención a su manipulación y su uso correcto, tanto para evitar daños al medio ambiente como para evitar perjuicios en la salud del personal que los manipula. Dentro de estos residuos se pueden distinguir:

Las pilas son componentes altamente contaminantes que pueden causar problemas importantes en el entorno. Los principales problemas que representa el consumo de pilas para el medio ambiente son:

- Deterioro producido por la toxicidad de sus componentes.
- Agotamiento progresivo de las materias utilizadas en su fabricación.
- Peligro potencial de los componentes de las pilas.

GAIA opta, por no comprar aparatos que funcionen con pilas, y aparatos que tengan sustancias tóxicas, de esta forma puede ser más ecológico. Además, estos aparatos son mucho más derrochadores que los de enchufe. Resulta recomendable depositar las pilas usadas en los lugares destinados a su recogida y exigir a los organismos competentes que las reciclen. Otros residuos Tóxicos son: Tubos fluorescentes, toners de impresoras, aluminio y escombros.

- Tubos fluorescentes. Los tubos agotados o averiados son residuos tóxicos por su contenido en mercurio. GAIA realizó un cambio en su luminaria a por luces Leds.

Los residuos peligrosos anteriormente mencionados son depositados en un Puntos Limpios o se entregarán a gestores autorizados. Aunque desde un inicio GAIA intenta no utilizar productos que puedan dañar al medio ambiente.

Los residuos orgánicos y urbanos pueden ser metabolizados por los sistemas naturales, si son bien gestionados, por los restauradores. Por lo que no se vuelven en desechos, sino en alimentos para otros, o reutilizados por lo que la correcta gestión de



estos hace posible no tener impactos negativos con el medio ambiente y ser parte del ecosistema.

### **3.4. Conclusiones del Caso GAIA**

GAIA es una restaurante que busca ser totalmente ecológico, su próximo paso es buscar que sus instalaciones sean autosuficientes eléctricamente a través de energía solar, como sabemos sus instalaciones se satisfacen de la red local y de gas natural, aunque el gas natural es mas eficiente que otras energías de combustión, esta no deja de ser contaminante por su origen. Le falta un sistema de gestión de almacenes a través las técnicas mencionadas y control de costes para ser mas eficientes. En cuanto al diseño de la carta de GAIA, es una carta ecológica que no solo busca ser ecológica, sino además tener un equilibrio nutritivo para el cliente. Un factor importante es el personal contratado, este es profesional y concienciado con el medio ambiente y formado para ser menos contaminante. Como se ha dicho antes los productos que utiliza son ecológicos y tienen que cumplir requisitos que ellos mismos han impuesto. En la producción como hemos visto tratan de realizar buena practicas de gestión, tanto del agua, energía, elaboraciones y limpieza. Solo en la parte de producción podría recomendar al restaurante estandarizar los platos para de esta forma evitar mermas innecesarias, además del uso de técnicas culinarias mencionadas ya que estas además de respetar las cualidades de los productos, son mas nutritivas que otras. Esta empresa ha buscado y se ha informado sobre todas las medidas ecoeficientes y las ha utilizado en lo mayor posible dentro de sus posibilidades. En cuanto al ecodiseño, como se ha visto en la primera etapa del modelo que fue de diseño y desarrollo, esta no pudo ser aplicada ya que el restaurante ya existía, sin embargo si nos permitió el modelo analizar el restaurante de tal forma que puede ser utilizado para la creación de nuevos restaurantes teniendo en cuenta el ecodiseño desde su inicio. Aunque, si podemos mencionar que el esfuerzo realizados por los dueños en cuanto a la ecología y la búsqueda de un modelo económico sostenible los ha llevado a la realización de buenas practicas y ser mas ecológicos.

## CAPITULO 4

### CONSIDERACIONES FINALES

#### 4.1. CONCLUSIONES FINALES

En este trabajo se ha hecho un gran esfuerzo para alcanzar los objetivos. El primer objetivo que fue estudiar el ecodiseño, en el que se conoció el enfoque de “*la cuna a la cuna*”. Este enfoque, cuyo objetivo es la de cero emisiones de los productos a través de la ecoefectividad. En mi opinión personal para llegar a este objetivo solo se puede lograr con un diseño pensado en el medio ambiente o ecodiseño y utilizando las herramientas del ecoeficiencia en su producción, combinando estas dos herramientas se consigue una sostenibilidad total en los productos. A pesar de ser un tema mas propio de ingeniería industrial, ya que es un tema mas cercano a la industria, se ha hecho un gran esfuerzo por comprender el ecodiseño de la cuna la cuna ya que es un modelo inspirado en la naturaleza, por lo un producto debe tener en cuenta en todo momento de su vida es el ecosistema o su entorno e integrarse al el y no lo contrario que es la destrucción del mismo.

El segundo objetivo que era elegir un modelo para luego ser aplicado a la restauración. Se escogió aquel modelo que tuviera un enfoque de “*la cuna a la cuna*”. Este modelo fue, el modelo genómico de ecodiseño. Este modelo fue escogido ya que es un modelo que fue diseñado teniendo en cuenta la ecoefectividad en la naturaleza todo momento, esto no significa que los otros modelos no sean validos, todo lo contrario, son muy validos, pero fueron diseñados teniendo en cuenta la ecoeficiencia. El modelo tuvo que ser modificado para poder analizar el restaurante.

El tercer objetivo que en su principio era aplicar el modelo a la restauración no pudo ser posible, ya que este modelo plantea la creación de un producto desde el inicio de vida del producto, y el restaurante analizado ya existía. Pero, a través del modelo se puedo analizar el restaurante GAIA, fue lo mas complicado, pues analizar no fue tan fácil, aunque, si me ayudo mucho ser cocinero y también la ayuda de los propietarios fue esencial para poder analizar y estar dentro de su cocina. Para solventar algunas problemas al analizar el restaurante sobre todo en la etapa de Diseño y desarrollo o fenotipo se ha recurrido a ejemplos de restaurantes que han utilizado el ecodiseño en la construcción del restaurante este caso fue el del restaurante Azurmendi. Por lo que nos dimos cuenta de la importancia de las instalaciones, menú o carta del restaurante y el personal para poder llegar a ser sostenible es necesario tener un origen que este pensado en el medio ambiente y los impactos que podemos generar al realizar estas actividades. En la segunda parte o Sistema Asociado al Producto, me he dado cuenta de la importancia de la ecoeficiencia, a la hora de producir adecuadamente. No por que el de materias primas origen sea ecológico hay que desperdiciar, con mayor razón se tiene que dar valor a los alimentos, y aprovecharlos lo máximo posible, y finalmente la buena gestión de los residuos. Como vimos como el restaurante en esta etapa hace todos sus esfuerzos posibles para ser ecológicos y respetar el medio ambiente. Este proyecto les puede ayudar a GAIA a orientar en su próximo paso ser a totalmente ecológicos, por lo que les recomiendo utilizar el ecodiseño en el rediseño del restaurante.

El cuarto objetivo el cual fue aconsejar al restaurante, para aplicar buenas medidas de restauración. En cuanto este objetivo creo que fue un aprendizaje mutuo donde, yo pude aprender de las buenas practicas y del esfuerzo que realizan, además de la cocina macrobiótica y la filosofía Slow Food, y por otro lado, ellos aprendieron en cuanto a la gestión de almacenes y control de costes a través de los escandallos que es importante para poder evitar mermas innecesarias que se podrían causar en el restaurante.

## **4.2. LIMITACIONES DEL PROYECTO**

Los límites de este TFG son los siguientes:

- Nos remitiremos a la información que nos pueda dar el restaurantes, los cuales se obtendrán a través de una entrevista personal con los dueños que dirige el lugar y visitando el lugar mismo.
- No se podrá efectuar un análisis cuantitativo , ya que las herramientas utilizadas para realizar un Análisis del ciclo de vida no están a nuestra disposición.
- Otras limitaciones, fue el tiempo de realización ya que compaginar los estudios y el trabajo no sido fácil, y mas un trabajo de esta envergadura. Por lo que, me ha impedido hacer mas de lo que me hubiera gustado.

## **4.1. PROSPECTIVAS DE FUTUROS TRABAJOS**

Para futuros trabajos se podría aplicar el Modelo Genómico de Ecodiseño en un restaurante desde su inicio y hacer todas las valoraciones pertinente como la de analizar con mas detalle cada una de las áreas de funcionamiento para saber exactamente que equipos y utensilios nos pueden ayudar a ser mas ecológicos, a crear sistemas de gestión medioambiental considerando el ecodiseño en la restauración. Otro trabajos pueden ser enfocados a la ecoeficiencia analizando su efectividad a la hora de ser aplicada y un análisis del ciclo de vida para la mejora del sector y crear un sector sin emisiones contaminante y totalmente ecológico.

## Bibliografía

- AENOR.(2002). UNE-EN ISO 14021. “Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Auto declaraciones medioambientales. Requisitos y directrices”.
- AENOR(2006). UNE 167003. “Servicios de restauración, Requisitos de aprovisionamiento y almacenaje.
- AENOR(2006) UNE 167009. “Servicios de restauración, Requisitos de Cocina.
- AENOR.(2006). UNE-EN ISO 14044 . “Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. requisitos y directrices”.
- AENOR. (2007). UNE-EN ISO 14025. “Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales Tipo III. Principios y procedimientos”.
- AENOR.(2010). UNE-167012. “Hostelería. Servicio de restauración. Requisitos para la implantación de un sistema de autocontrol basado en los principios de APPC”.
- Aido. (2010) “Estrategias de Ecoeficiencia para el Diseño de Productos” Eco-diseño.net, 11 de enero, [http://www.eco-diseño.net/script/photo/13246454570\\_20110111\\_aido-2010.pdf](http://www.eco-diseño.net/script/photo/13246454570_20110111_aido-2010.pdf) (Consultado 11/02/15).
- Aguayo Gonzales, F., Peralta Álvarez, M. E., Lama Ruiz, J. R., & Soltero Sánchez, V. M. (2011). “*ECODISEÑO. Ingeniería de la cuna a la cuna (C2C)*”. San Fernando de Henares, Madrid, España: RC Libros .
- Agudo, A. (2012). “Desperdicios masivos de alimentos.” [www.elpais.com](http://www.elpais.com) consultado el 10 marzo”, [www.elpais.com](http://www.elpais.com), 7 de enero ”, [http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/02/03/actualidad/1328300946\\_731209.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/02/03/actualidad/1328300946_731209.html) (Consultado 7/1/15)
- ALECO(2009). “España cuenta con 66.000 hectáreas de cultivos de invernadero de plástico”. Disponible [www.alecoconsult.com](http://www.alecoconsult.com) consultado el 5 enero, <http://www.alecoconsult.com/index.php?id=espana-cuenta-con-66000-hectareas-de-cultivos-de-invernaderos-de-plastico> (Consultado 7/1/2015)
- Allenby, B., & Graedel, T. (2010). “*Industrial Ecology and Sustainable Engineering*”. U.S.A: Pearson.
- Aranda D. (1992). “*Elementos de delimitación del sector medioambiental: ecoactividades*” .*Economía industrial*, 19-25
- Benyus J. (2002). “*Biomimicry innovation inspired ,by nature*”. New York . Harperperennial.
- Bistagnino, L. (2009)“*Design Sistemico*” . Turin, Italia, Slow Food Editore.
- Blanco, A.(2011). “*Desing for enviroment: From Cradel to Cradel*”. *Plastics Engineering*”. Vol62-8 p.10-13.
- Bollinger, L.A. (2010). “*Growing cradel to cradel metal flow systems: An application of agent-based modeling and system dynamic to the study of global flows metals in mobile phones.*” PH.D. thesis, Delft University fo Technology, Delft, Netherlads.
- Brundland Commission. (1987). “*Report of the world Commission on Environment and Development: Our Common Future*”. United Nation.
- Capuz Rizo, S., Gómez Navarro, T., Vivancos Bono, J. L., Viñoles Cebolla, R., Ferrer Gisbert, P., López García , R., y otros. (2002). “*ECODISEÑO. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles* . Valencia, España : Editorial UPV.

Cecodes. (2000): "Eco- eficiencia creando más valor con menos impacto" [http://www.cecodes.org.co/http://www.cecodes.org.co/descargas/publicaciones/publicaciones\\_wbcsd/ES-Eco-Efficiency-CreatingMoreValue.pdf](http://www.cecodes.org.co/http://www.cecodes.org.co/descargas/publicaciones/publicaciones_wbcsd/ES-Eco-Efficiency-CreatingMoreValue.pdf) (Consultado 27/03/14).

Doménech Quesada, J. L. (2009) "*Huella ecológica y desarrollo sostenible*": AENOR.

Comision Europea (1999) The EU Ecoindustry's Export Potential. Obtenido 12 marzo, [www.ec.europa.eu](http://ec.europa.eu)  
[http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco\\_industry/pdf/eco.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/eco.pdf) ( Consultado 12/3/15).

Comisión Nacional de Energía España, "Buenas Prácticas Energéticas y Ambientales en el Sector Servicios. Bares y Restaurantes", Cne.es, <http://www.cne.es/cgi-bin/BRSCGI.exe?CMD=VEROBJ&MLKOB=626976001616> (Consultado 07/04/15).

Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. (2001): "Módulo de Sensibilización Ambiental: Guía de Buenas Prácticas Ambientales: Hostelería y Ocio" (pp.57-66).

Diputación de León (2004): "Manual de Buenas Prácticas Ambientales Restauración", Dipuleon.es, [https://www.dipuleon.es/img/File/UPD/mbpa\\_restauracion\\_ok\\_rv5.pdf](https://www.dipuleon.es/img/File/UPD/mbpa_restauracion_ok_rv5.pdf) (Consultado 15/03/14).

ECOLAN.(2015) "Ingeniería y Consultoría Ambiental". Obtenido de [www.ecolaningenieria.com](http://www.ecolaningenieria.com) consultado el 10 de mayo,  
<http://www.ecolaningenieria.com/es/ingenieria-ambiental/ecodiseno>(Consultado 10/5/2015)

Eneko Atza. (2015)."Sostenibilidad". Obtenido [www.azurmendi.biz](http://www.azurmendi.biz), consultado 10 de abril,  
<http://www.azurmendi.biz/sostenibilidad>( consultado 10/4/2015)

Finster, M., Eagan, P., Hussey,D. (2002). "Linking industrial ecology with busines strategy". Creating value for green product desing. *Journal of industrial Ecology*. pp.107- 125.

Flores-Bedregal, T. (2003). "Genero y Desarrollo sustentable: principios del desarrollo sostenible". [www.revistafuturos.info/futuro\\_1/teresa1.htm](http://www.revistafuturos.info/futuro_1/teresa1.htm) ,

Fradela Vila, J. (2004). "*Guía Practica de Técnicas Culinarias para el profesional*". Barcelona: Cooking Books.

Gonzalez, M. (2012). "*Alimentos kilométricos*". Madrid, España : Amigos de la Tierra.

Geldermans, R.J. (2009). "*Cradel to cradibility : tow material cycles and challenges o closed loops in consturction*". Ph.D. thesis. delft University of Technology, Delft Netherlands.

GRAIN;. (2008). "El negocio de matar de hambre." Obtenido de [www.grain.org](http://www.grain.org): 10 febrero,  
<http://www.grain.org/article/entries/183-el-negocio-de-matar-de-hambre>(Consultado 10/2/15)

GRAIN (2011). "Alimento y cambio climático: el eslabón olvidado". Obtenido de [www.grain.org](http://www.grain.org): 10 febrero, <http://www.grain.org/article/entries/4364-alimentos-y-cambio-climatico-el-eslabon-olvidado> (Consultado 10/2/15)

Hawken, P., Lovins, A. ; Lovins, L.H.( 2008). "*Natural capitalism creating the next industrial revolution*". Black day books, 416 p.

INE (2012) . "Encuesta sobre la recogida y tratamiento de residuos Encuesta sobre generación de residuos en servicios y construcción Año 2011". Obtenido [www.ine.es](http://www.ine.es), Consultado 7 abril, [www.ine.es http://www.ine.es/prensa/np801.pdf](http://www.ine.es/prensa/np801.pdf)

INE (2014). "Estadísticas sobre la recogida y tratamiento de residuos Encuesta sobre generación de residuos en la industria Año 2012". Consultado 7 abril, [www. Ine.es](http://www.ine.es) <http://www.ine.es/prensa/np866.pdf>

- Jones, A. (2001). "Eating oil: food supply in a changing climate". Londres: Sustain y Elm Farm Research Center.
- Jhons, N. (1995). "Higiene de los alimentos Directrices para profesionales de hostelería, restauración y catering". Zaragoza, España: ACRIVIA, S.A.
- Lowenthal, M.D., Katzenberg W.E.(1998). "Industrial ecology and energy systems: a first step. Resources, Conservation and recycling 24:51-63.
- McDonoug, W. Braunart, M. (2002). "Cradel to Cradel ( de la cuna a la cuna). rediseñando la forma en que hacemos las cosas". Pérez Van Kappel G. (Traductor). Madrid, España. McGraw-Hill/ Interamericana.
- Michio Kushi. (2014). "El libro de la Macrobiótica, Completo tratado sobre dieta y ejercicios macrobióticos". Madrid, España. EDAF.
- Ministerio de agricultura, alimentación y medioambiente (2014). "Datos de consumo alimentario en España 2013". consultado [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es) consultado 15 abril, [http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/PRESENTACION\\_DATOS\\_CONSUMO\\_2013\\_tcm7-321988.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/PRESENTACION_DATOS_CONSUMO_2013_tcm7-321988.pdf) (Consultado 15/4/2015)
- Ministerio de agricultura, alimentación y medioambiente (2014). "Análisis sobre los hábitos de aprovisionamiento en las actividades de restauración 2013". Obtenido [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es), consultado 15 abril, [http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/Estudio\\_h%C3%A1bitos\\_de\\_aprovisionamiento\\_2013\\_tcm7-326538.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/Estudio_h%C3%A1bitos_de_aprovisionamiento_2013_tcm7-326538.pdf). (Consultado 15/4/2015).
- Ministerio de agricultura, alimentación y medioambiente (2013). "Presentación de los datos de consumo alimentario en el hogar y fuera del hogar en España 2012". [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es), consultado 15 abril, [http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/Revisado\\_1300307\\_PANEL\\_CONSUMO\\_vFinal\\_NPD\\_tcm7-270351.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/Revisado_1300307_PANEL_CONSUMO_vFinal_NPD_tcm7-270351.pdf) (Consultado 15/4/2015).
- Naia, E. (2014). "Azurmendi, Bizkaiko Lurren Ispilua". Consultado 10 de abril, <http://www.naiaeguino.com/?p=501&nggpage=2> (consultado 10/4/2015)
- Peralta, M.E. (2010). "Ecodiseño de una silla de oficina". Proyecto Fin de carrera Dirección: Aguayo Gonzales F. Escuela politécnica Superior, Sevilla.
- Peralta-Álvarez, M. E., Aguayo-González, F., & Lama-Ruiz, J. R. (2011). "INGENIERÍA SOSTENIBLE DE LA CUNA A LA CUNA": una arquitectura de referencia abierta para el diseño C2C. (Spanish). DYNA - Ingeniería E Industria, 86(2), 199.
- Peralta, M.E., García A, Córdoba, A. (2011). "EL Paradigma Cradel to Cradel en la Ingeniería Química, Medioambiental". Sevilla Técnica, 36.
- Rieradevall i Pons, J. "Análisis del ciclo de vida. Herramienta de mejora ambiental. Obtenido de [es.scribd.com](http://es.scribd.com) <http://es.scribd.com/doc/48911895/Ciclo-de-Vida-del-Producto#scribd>
- Roca I Fontané, J. (2014). "Cocina con Joan Roca". Barcelona, España: Planeta.
- Unilever Food Solutions. (2013): "5 Claves para mejorar el día a día de los hosteleros". [Unileverfoodsolutions.es](http://www.unileverfoodsolutions.es), <http://www.unileverfoodsolutions.es/promociones/5-claves-para-el-hostelero> (Consultado 14/05/15).
- UN NEWS CENTER (2007) "UN Independent rights expert calls for five years freeze on biofuel". Obtenido [www.un.org](http://www.un.org), en 13 de febrero production <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=24434&#.VVCLx9rtmko> (Consultado 13/2/2015)

Veterinarios sin Fronteras(2006). "La Revolución Ganadera". Consultado 10 de febrero www.uco.es.  
[http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/26\\_11\\_41\\_7.\\_la\\_revolucion\\_ganadera.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/26_11_41_7._la_revolucion_ganadera.pdf)  
(Consultado10/2/2015)

Vezzoli, C., & Manzini, E. (2010). "*Desing for Environmental Sustainability*". Milán, Italia: Springer.

VERTICE (2011). "*Gestión medioambiental en empresas de hostelería y restauración*". Málaga, España. VERTICE.

Vivas Esteve, E. (2014). "*El negocio de la comida*". Barcelona, España: Icaria editorial, s.a.

## **Anexos**

---