

03-002

SERVITIZATION AS A STRATEGY FOR THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF MORE ECO-EFFICIENT PRODUCTS

Fernandez Alcala, Jose
Maria Ihobe

According to the ISO 14040:2006 standard, life cycle is defined as the consecutive and interlinked stages of a product system, from raw material extraction to final disposal stages. The Ecodesign methodology takes into account all the environmental aspects at all stages of the product development process, striving for minimising the environmental impact of products throughout their life cycle and identifying, priority areas for action to reduce it. The use of Ecodesign has spread in the industrial sector in the past 20 years with great results in improving the eco-efficiency of products placed on the market. However, due to the voluntary nature that the application of this methodology affects the mode of action of a company, those measures that go against the core of their business model principles have not had much application, rather the opposite. This is especially relevant in relation to the strategies for optimising product life, dematerialisation during manufacture or application of a product - service system, since greater durability threatens the traditional business model based on product sales. This abstract presents a methodology to carry out a change in the business model through the development of new products based on the concept of servitization.

Keywords: *Servitization; product service system; Ecodesign, product life cycle.*

LA SERVITIZACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS MÁS ECOEFICIENTES

De acuerdo con la norma ISO 14040:2006, Ciclo de Vida son las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. El Ecodiseño es la metodología que considera los aspectos ambientales a lo largo del proceso de desarrollo de productos, esforzándose para conseguir minimizar el impacto ambiental de un producto a lo largo de su Ciclo de Vida; identificando áreas prioritarias de actuación para poder reducirlo. El uso del Ecodiseño se ha extendido en el sector industrial en los últimos 20 años con grandes resultados en la mejora de la ecoeficiencia de los productos. Sin embargo, debido a su carácter voluntario, aquellas medidas que están en contra de los principios básicos del modelo de negocio de la empresa, no se han aplicado correctamente. Esto es especialmente relevante con aquellas estrategias que alargan la vida del producto, como la desmaterialización o la aplicación de un sistema producto – servicio, ya que una mayor durabilidad pone en riesgo el modelo de negocio tradicional basado en la venta de productos. Este abstract presenta una metodología ideada para cambiar el modelo de negocio, mediante el desarrollo de productos más ecoeficientes, basado en la servitización.

Palabras clave: *Servitización; Sistema producto servicio; Ecodiseño; Ciclo de Vida de producto.*

Correspondencia: Jose María Fernández Alcalá jose_maria.fernandez@ihobe.net

1. INTRODUCCIÓN

El Ecodiseño, como metodología para la mejora ambiental de un producto desde la temprana fase de diseño, implica la toma en consideración de estrategias de mejora a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida del sistema de producto analizado.

Sin embargo, debido a su carácter voluntario, aquellas medidas que están en contra de los principios básicos del modelo de negocio de la empresa, no se aplican correctamente. Esto es especialmente relevante con aquellas estrategias que alargan la vida del producto, como la desmaterialización o la aplicación de un sistema producto – servicio, ya que una mayor durabilidad pone en riesgo el modelo de negocio tradicional basado en la venta de productos.

Es por ello que para poder alcanzar el desarrollo pleno de los principios del Ecodiseño es necesario plantear modelos de negocio alternativos, en base al concepto de los sistemas producto-servicio.

El objetivo del presente trabajo es describir las implicaciones de la servitización como estrategia para el desarrollo de productos más ecoeficientes, adentrándose en el alcance conceptual de los potenciales servicios aplicables sobre un producto, orientados a una reducción del impacto ambiental asociado al ciclo de vida del mismo.

2. METODOLOGÍA

El Ecodiseño es la metodología que considera los aspectos ambientales a lo largo del proceso de desarrollo de productos, esforzándose para conseguir minimizar el impacto ambiental de un producto a lo largo de su Ciclo de Vida; identificando áreas prioritarias de actuación para poder reducirlo (Brezet, 1998).

Estas pueden quedar esquematizadas de forma genética en la herramienta de la “rueda de Ecodiseño”, recogida en la figura 1 y adaptada por Ihobe en 1999 a partir del trabajo desarrollado por Brezet en 1996. En ella, se recogen ocho grandes estrategias de rediseño del producto a lo largo de las diferentes etapas del ciclo de vida (selección de materias primas, producción, distribución, uso y fin de vida).

Figura 1.- Identificación de las ocho estrategias de Ecodiseño de un producto.



A la hora de poner en marcha un proyecto de Ecodiseño, y con el conocimiento a detalle del perfil ambiental de un producto, el diseñador identifica de estas, aquellas medidas que puedan aportar un mayor grado de mejora ambiental. Esas potenciales medidas son priorizadas desde el punto de vista técnico y económico.

De todas ellas, las que inciden directamente en la reducción de costes del fabricante (reducción del uso de materias primas, menores envases y embalajes, logísticas de distribución más eficientes,...) son fácilmente aplicables. De igual manera, aquellas que no tienen un impacto económico negativo para el fabricante y que pueden representar importantes mejoras económicas en el usuario (como es por ejemplo la mayor eficiencia en la fase de uso, menor uso de consumibles,...) son también integradas en los nuevos diseños. Este tipo de medidas, especialmente la eficiencia energética en la fase de uso ha tenido un gran impulso en Europa con el establecimiento del etiquetado de eficiencia energética, cuya primera versión se publica en el año 1992, a través de la directiva 92/75/CEE. Este sistema, obliga a los fabricantes de cierto tipo de equipos a informar al consumidor del comportamiento energético del producto durante la fase de uso, en base a ensayos en determinadas condiciones de funcionamiento. Esa información se muestra tanto en valores absolutos como en función de una comparativa con respecto a un valor medio de los productos existentes en el mercado en el momento de la publicación de los criterios por cada categoría de producto afectada. Y debe ser expuesta mediante una etiqueta directamente sobre el producto, con unas determinadas dimensiones prefijadas en la norma y mediante un fácilmente interpretable sistema de letras y colores.

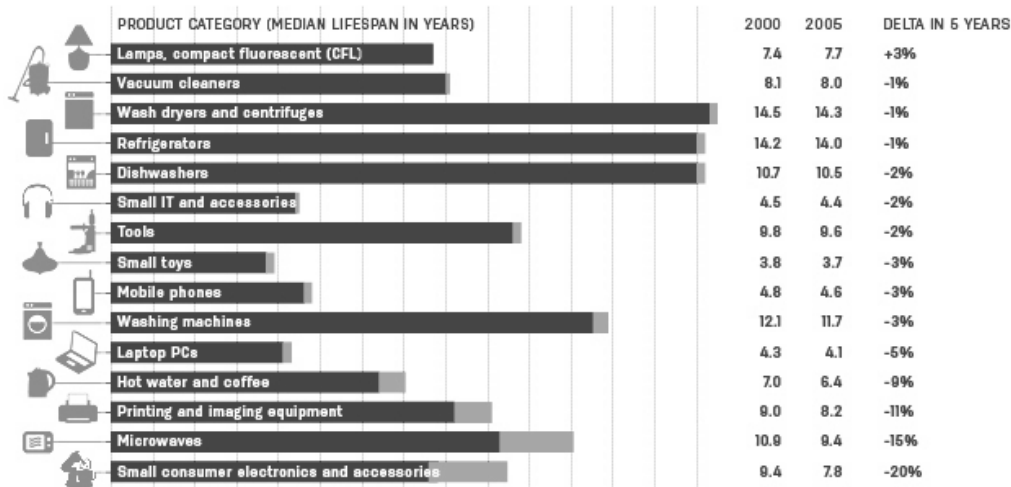
Durante las década de los 90, los fabricantes de este tipo de equipos, comenzaron una rápida carrera por optimizar los parámetros de eficiencia energética de los equipos. Era sin lugar a dudas un aspecto este que no había sido tenido en cuenta hasta entonces. Los fabricantes se habían esforzado en asegurar unas buenas prestaciones en torno al resultado obtenido por los equipos. La eficiencia energética no era un aspecto que mejorara la rentabilidad económica en las empresas y tampoco era un aspecto demandado por el consumidor. El etiquetado energético supuso, por tanto, centrar la atención del producto en la eficiencia. La administración se preocupó además de sensibilizar al consumidor en las implicaciones que la eficiencia energética tenía en relación a su factura eléctrica, esto es, en “su bolsillo”.

Esta mejora en la eficiencia trajo consigo sin embargo, un empeoramiento de otro factor clave en el diseño de los productos, cual es la durabilidad.

Dado que los fabricantes eran capaces de sacar al mercado, cada cortos periodos de tiempo, nuevos productos más eficientes desde el punto de vista energético, incluso desde el punto de vista ambiental, era preferible acortar la vida de los productos, para así no perpetuar en activo productos poco eficientes. Dado que ello iba a traer asociado una mayor generación de residuos en el fin de vida de estos equipos, se puso en marcha en 2002 un nuevo instrumento legal, la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Con este nuevo instrumento legal, el impacto ambiental asociado a la gestión de esos residuos así como a la fabricación de un nuevo equipo quedaba en poco tiempo compensada por el uso de un equipo mucho más eficiente. Además, esto permitía a los fabricantes aumentar la venta de productos.

Así, como resultado no esperado de estos instrumentos legales de mejora ambiental, en el comienzo de las década del 2000, los productos con importante impacto en la fase de uso comenzaron a acortar su durabilidad, tal y como queda demostrado por Wang y otros autores (2013) en la figura 2.

Figura 2.- Acortamiento en la durabilidad de equipos eléctricos y electrónicos entre 2000 y 2005, en base a datos recogidos en Holanda

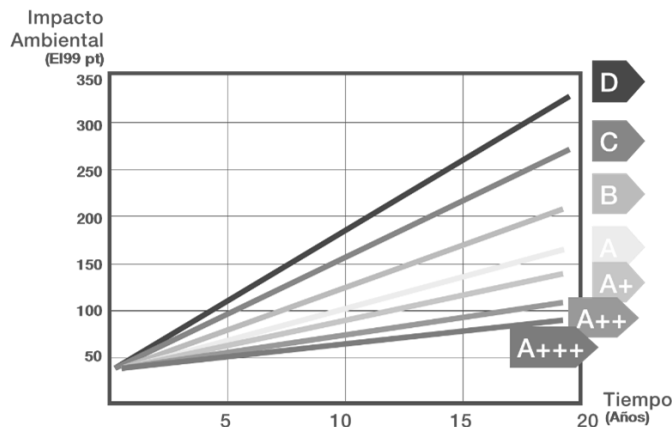


2.1. El fin del paradigma de la bondad ambiental de la baja durabilidad de los productos

El esfuerzo de los equipos de diseño y desarrollo de productos con alto impacto ambiental en la fase de uso, por tratar de aumentar su eficiencia energética durante la misma, ha dado importantes resultados. El etiquetado de eficiencia energética ha sido uno de los instrumentos ambientales de mayor éxito en Europa en la última década.

En la figura 3 se muestra, tomando como ejemplo un frigorífico de uso doméstico, el impacto ambiental total acumulado en el transcurso de los años de diferentes modelos en función de su calificación energética. Como se puede apreciar en la figura, todos ellos tienen un impacto ambiental inicial asociado a su fabricación, seguido de un incremento gradual asociado a la fase de uso. En aquellos equipos con bajas eficiencias energéticas (calificación energética C o D) el impacto ambiental asociado a la etapa de uso domina el impacto ambiental total del producto (alcanzando el 70-80% del impacto ambiental total). Por el contrario, en aquellos equipos muy eficientes (calificación energética A++ o A+++), el impacto ambiental en la fase de uso es menos del 50% del impacto total, siendo en todos los casos el impacto en la fase de producción muy similar. Como se puede observar además, globalmente, mejorando la eficiencia energética en la fase de uso, el impacto ambiental de este tipo de productos se ha conseguido reducir a menos de una tercera parte.

Figura 3.- Impacto ambiental total acumulado a lo largo de los años por modelos de frigoríficos domésticos de diferente calificación energética (Elaboración propia)



Sin embargo, en los últimos años se ha observado que la mejora tecnológica está empezando a dar síntomas de madurez. Los nuevos equipos que se lanzan al mercado ya no presentan significativos niveles de mejora en la eficiencia energética en la fase de uso, con respecto a sus predecesores. Este parámetro de diseño, en otros tiempos no controlado, parece estar cerca de su optimización técnica para la tecnología actual. A no ser que se produzca un salto tecnológico, es difícil que se puedan alcanzar nuevas mejoras.

Este colapso en la mejora de la eficiencia, así como el cada vez menor peso que la fase de uso representa en el total del impacto ambiental asociado a la vida de este tipo de productos, obliga a cuestionar el paradigma de la bondad ambiental de la baja durabilidad de los productos.

La Figura 4 representa el número de años necesarios para compensar, desde el punto de vista ambiental, el impacto asociado a la fabricación de un nuevo producto, en este caso, y siguiendo el ejemplo anterior, un frigorífico de uso doméstico. Como se puede observar, la sustitución de un producto de muy baja eficiencia energética (Tipo C o D) por uno de alta eficiencia (tipo A+ o A++) quedaba compensada ambientalmente en apenas 3 años. Esto es, en 3 años ya se había compensado ambientalmente la fabricación de un nuevo equipo que sustituyera un equipo de baja eficiencia, de tal modo que era mejor para el medio ambiente su sustitución por uno nuevo, que mantener el antiguo. En algunos casos, este tiempo era aún menor.

Sin embargo, a medida que los productos se han ido sustituyendo y por tanto disponen de mejores parámetros de eficiencia energética, el número de años necesarios para compensar la sustitución por uno más eficiente se ha ido incrementando, superando la cifra de 14 años que es el valor que en la actualidad ofrecen los productos de este tipología en el mercado.

Figura 4.- Tiempo necesario para compensar ambientalmente el impacto asociado a la sustitución por un equipo más eficiente (Elaboración propia).

	C	B	A	A+	A++	A+++
D	10	4	3	3	2	2
C		7	4	3	3	3
B			17	7	5	3
A				18	9	5
A+					19	10
A++						19

Tiempo
(Nº años necesarios para compensar el impacto de un nuevo producto)

Con ello, se acaba el paradigma de la bondad ambiental de las bajas durabilidades de los productos y entra en juego un nuevo reto para los fabricantes, el aumento de la durabilidad de los productos que fabrican y ponen en el mercado.

2.2. Mayores durabilidades implican un cambio en el modelo de negocio

El nuevo horizonte, en el que la eficiencia energética deja paso al aumento de la durabilidad de los productos, plantea un importante reto que es necesario resolver previamente. La mayor durabilidad de los mismos va a llevar asociado una reducción en el número de unidades fabricadas y vendidas y por tanto una reducción en la facturación de las empresas. Para que este nuevo reto pueda ser exitoso, es necesario buscar fórmulas que permitan no poner en peligro los puestos de trabajo asociados a la industria de fabricación de equipos y para ello es necesario repensar el modelo de negocio tradicional asociado a la fabricación y venta.

El término servitización, empleado originalmente por Vandermerwe y Rada (1988), hace referencia al proceso de creación de valor mediante la agregación de servicios a productos. Con la servitización se definen nuevas propuestas de valor a clientes que incluyen productos (bienes tangibles) y una serie de servicios asociados al mismo. Es importante no confundir la servitización con el mero crecimiento del sector servicios, concepto este que quedaría mejor definido por el término “terciarización”.

2.3. La servitización aplicada a la ingeniería de producto

La servitización aplicada a la ingeniería de producto sigue los pasos descritos por Tukker (2004), esquematizado en la figura 5 y que representa el concepto del sistema producto-servicio, modelo de negocio intermedio basado en una mezcla de productos fabricados y servicios de apoyo y soporte.

Figura 5.- Etapas sucesivas para la incorporación de la servitización asociada a producto.



Este modelo establece tres etapas para conseguir la evolución desde el modelo de negocio basado 100% en fabricación y venta de producto al basado 100% en prestación de servicios, que son:

- **Servicios de apoyo al producto:** Basado en el modelo tradicional de fabricación y venta de producto, el fabricante lo complementa con la prestación de una serie de servicios asociados a las diferentes etapas de su ciclo de vida. Si bien en un principio, estos servicios permiten a la empresa diversificar su fuente de ingresos, dependiendo de la tipología del producto y del grado de desarrollo de esta estrategia, se podrá alcanzar un punto en el que la facturación pase de ser dominada por la venta de productos a suponer mayor peso la prestación de servicios sobre esos productos.
- **Servicios de acceso al uso:** A partir del momento en el que los servicios dominan la cuenta de resultados de la empresa fabricante, la venta del producto es menos importante que la fidelidad y cercanía al cliente. Cambiando el concepto de propiedad del producto, se establece un nuevo modelo de negocio en el que el pago se realiza por el acceso al uso del producto, manteniendo la empresa fabricante la propiedad del mismo. Nuevos servicios entran en juego, en este caso más dirigidos a actividades de soporte al cliente y al negocio.
- **Servicios de acceso al resultado:** El uso de un producto está siempre asociado a la consecución de un resultado. El uso no siempre es indicativo de la idoneidad del producto para la adecuada consecución del resultado buscado. Por ello, el siguiente paso hacia la servitización, en el que se produce una mayor lejanía del usuario al producto, consiste en que el pago se realice en función del resultado buscado y obtenido.

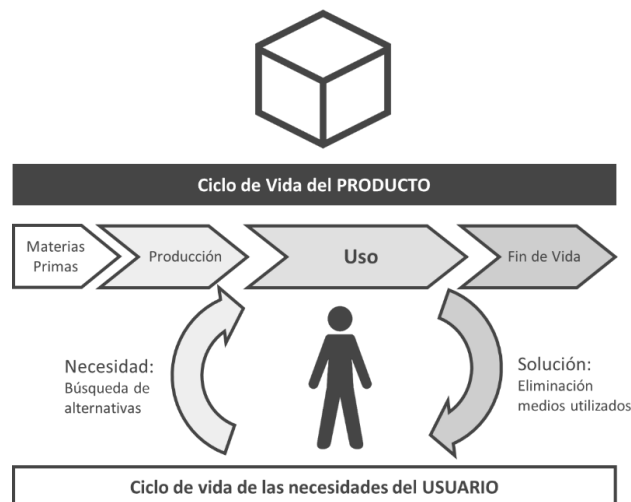
2.4. La consideración del doble ciclo de vida

Un primer aspecto para poder desarrollar el concepto de servitización en producto reside en el conocimiento del doble ciclo de vida, desarrollado por Tan, McAloone y Andreasen (2006), esquematizado en la figura 6 y compuesto por:

- El **Ciclo de Vida del producto**, que representa las sucesivas etapas que van desde la adquisición de las materias primas necesarias para el producto, su transformación hasta obtener las piezas y componentes del mismo, su montaje en fábrica, distribución, uso o utilización y fin de vida. Sólo con toda esta información se pueden controlar todos los aspectos necesarios para medir el impacto ambiental del producto y, por tanto, sus opciones de mejora.
- El **Ciclo de Vida de las necesidades del usuario**, que representa las diferentes etapas que el usuario del producto desarrolla desde que surge la necesidad de disponer de un determinado producto, hasta que logra resolver dicha necesidad, dando con la solución necesaria, pasando por el uso del producto seleccionado para cubrirla e incluyendo el modo en que desarrolla este uso.

Ambos ciclos de vida están íntimamente relacionados, ya que son dos formas de visualizar el modelo de negocio, desde la perspectiva del producto al que accede un usuario y desde la perspectiva de las necesidades de ese usuario.

Figura 6.- Relación entre el Ciclo de vida de producto y ciclo de vida del usuario.



Un principio básico en un proceso de servitización de producto es, manteniendo la visión de este doble ciclo de vida, conocer mejor las necesidades del usuario del producto y por tanto, teniendo en cuenta estas, identificar nuevas prestaciones.

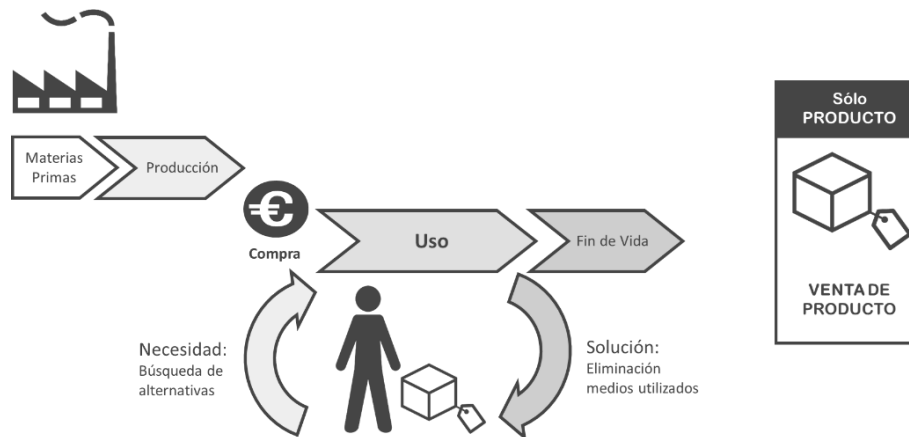
Este enfoque ha tenido diversos desarrollos industriales a nivel europeo, siendo quizás el más significativo el desarrollado por el equipo de la Universidad técnica de Dinamarca (DTU) en 2013 en el marco del proyecto PROTEUS para el sector naval danés.

3. RESULTADOS

Aplicando el concepto del doble ciclo de vida y el potencial de aplicación de servicios a lo largo de los mismos, obtenemos tres grandes etapas de desarrollo en el modelo de servitización a implementar. Para verlos a detalle, tomamos como punto de partida el modelo de negocio tradicional basado en la fabricación y venta de un producto, expresado en la figura 7. En este, la empresa transfiere la propiedad al usuario del mismo en el momento de la compra. Ello le aporta

a la empresa fabricante la fuente de ingresos que suporta su modelo de negocio y a partir de ese momento, la responsabilidad del producto recae en el usuario, que es además, su propietario.

Figura 7.- Modelo tradicional basado en la fabricación y venta de un producto.



El punto de partida para la estrategia de servitización del producto, comienza con la identificación de potenciales servicios de apoyo que poder ofrecer al usuario del mismo. Es el comienzo de la etapa de servicios de apoyo al producto.

Dentro de esta primera etapa es posible distinguir a su vez 4 diferentes fases, a medida que los servicios empiezan a coger más importancia en el modelo de negocio. La primera de estas fases, descrita en la figura 8, consiste en la prestación de servicios a lo largo de las diferentes etapas del ciclo de vida en manos del cliente, como son las etapas de uso y de fin de vida. De modo general, se pueden identificar dos tipos de servicios en cada etapa.

En la etapa de **uso o utilización** del producto se podrán establecer servicios orientados a:

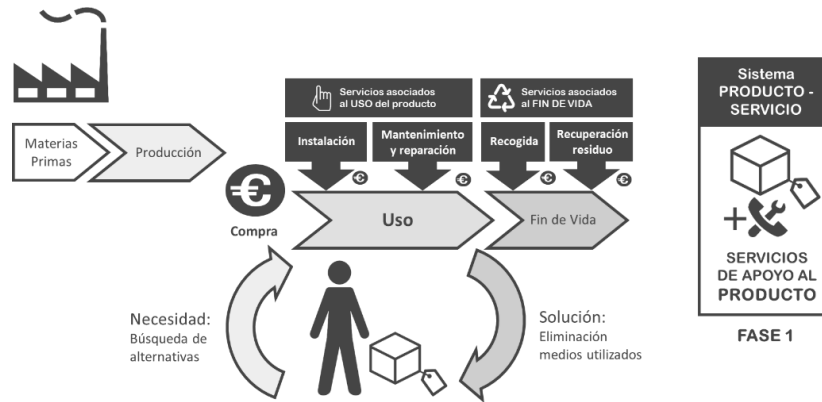
- **Instalación y puesta en marcha del producto:** Se ofrece al cliente todos aquellos aspectos relacionados con el transporte a su domicilio, la correcta recepción, instalación así como la puesta en marcha y aseguramiento del correcto funcionamiento. Dependiendo de la tipología del producto implicado, podrá cubrir también la programación para su correcta operación en función del perfil y las necesidades del cliente.
- **Mantenimiento y reparación:** Una vez en uso, el usuario tendrá acceso a servicios de mantenimiento periódico y reparación en caso de avería. Se ofrecerán alternativas como la inspección “in-situ” en casa del cliente o la creación de una red de servicios técnicos. Estos servicios podrán ser a medida o implantados mediante un sistema de “call-center” de atención al usuario.

Por su parte, en la etapa de fin de vida, se ofertarán servicios asociados a:

- **Recogida del producto** una vez finalizada su vida útil o una vez cumplida la necesidad que motivó su compra por parte del usuario.
- **Recuperación del residuo**, mediante técnicas de desmontaje, separación de componentes, reutilización de aquellos que puedan tener valor, reciclaje de las materias primas,...

Todos estos servicios no llevan asociado ninguna modificación sobre el diseño del producto, que se mantiene tal como fue inicialmente concebido. Estos servicios lo que sí que van a permitir es un mejor comportamiento ambiental, ya que tanto una correcta instalación como un mantenimiento adecuado asegurarán que la vida del producto sea la definida en las especificaciones técnicas de fabricación. De igual modo, los servicios de fin de vida asegurarán que se produzca la gestión más adecuada del residuo, evitando o minimizando su impacto al medio ambiente.

Figura 8.- Fase 1 de la etapa de servicios de apoyo al producto.



La segunda fase de la etapa de servicios de apoyo al producto supone la implantación de servicios que permitan alargar la vida útil del producto más allá de lo que definen sus especificaciones técnicas. Esta etapa, descrita en la figura 9, supone la inclusión de las primeras modificaciones en el diseño del producto, de modo que este permita poder aplicar las siguientes tipologías de servicios:

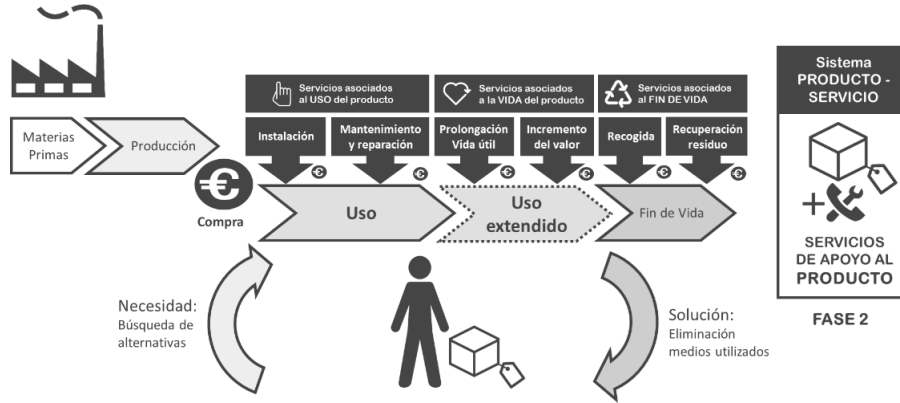
- **Prolongación de la vida útil:** El producto modifica su diseño para posibilitar el reacondicionamiento del mismo, esto es, la vuelta a las condiciones iniciales de puesta en el mercado, mediante la sustitución de aquellas piezas críticas. A su vez, se ofrecen servicios de extensión sobre la garantía del producto o la monitorización del mismo para evitar que se generen fallos técnicos e interviniendo sobre el mismo antes de que estos lleguen a producirse.
- **Incremento del valor del producto inicial:** El producto no sólo permite su reacondicionamiento sino también su actualización y modernización. Esto es, dispone de un diseño flexible que permite incorporar nuevas prestaciones no previstas inicialmente en su origen. El producto es capaz de ofrecer nuevas prestaciones simplemente en base a pequeños ajustes.

El resultado es un producto con una vida que se alarga sobre la inicialmente prevista y que además se adapta mejor a las necesidades y expectativas del cliente en cada momento. El desarrollo de esta fase está condicionada a que los ingresos obtenidos por la empresa fabricante a través de la prestación de todos estos servicios sean superiores al recorte que le va a suponer una mayor durabilidad de producto y por tanto un menor reemplazo del mismo. Menos productos fabricados pero que, junto con los servicios asociados, reportan mayores ingresos a la empresa implicada.

Además de esta simple ecuación, la empresa deberá tener en cuenta que la aplicación de estos servicios le va a permitir una mayor cercanía al cliente (y por tanto, una mayor fidelidad de este a la empresa). De igual modo, una mayor durabilidad del producto va a suponer una mejora en su imagen de marca por parte del usuario. A su vez, la primera empresa que acometa esta evolución en su modelo de negocio obtendrá la ventaja añadida del posicionamiento frente a la competencia y su diferenciación.

Desde el punto de vista ambiental, vidas más largas, así como una mejor respuesta a las necesidades del usuario, reduce de forma significativa el impacto ambiental.

Figura 9.- Fase 2 de la etapa de servicios de apoyo al producto.

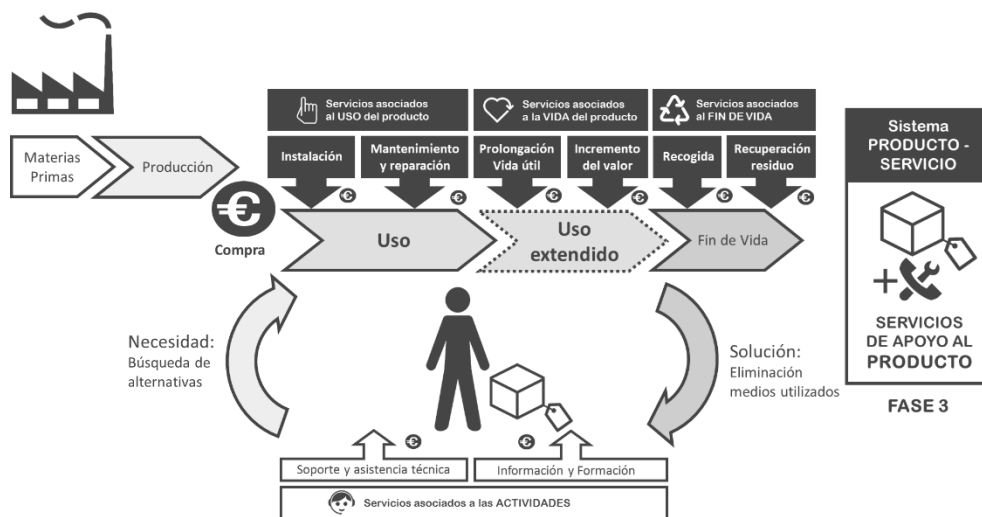


En la tercera fase de la etapa de servicios de apoyo al producto, descrita en la figura 10, la empresa fabricante comienza a alejarse del producto, pasando a prestar servicios de apoyo directamente al cliente. Es la fase de los servicios asociados a las actividades con el cliente, que se subdividen en:

- **Soporte y asistencia técnica:** El usuario del producto demanda en muchos momentos apoyo y asistencia para la resolución de dudas en relación al mismo. A través de este bloque de servicios, la empresa fabricante, el mejor conocedor del producto, ofrece respuesta a todas estas cuestiones. En función de la tipología de producto y del usuario del mismo, puede suponer incluso la cesión de personal propio de la empresa fabricante al cliente para la resolución de problemas concretos.
- **Información y formación:** Un manejo adecuado de un producto puede requerir cierta información. A través de este bloque de servicios, la empresa fabricante ofrece soluciones de información (manuales de producto, documentación técnica, información ambiental del producto,...) y de formación al cliente. Esta formación podrá incluso estar dirigida a personas que no son directamente clientes de la empresa, pero que sí desempeñan el rol de usuarios finales del producto.

La empresa diversifica su actividad con ingresos vinculados a servicios no directamente relacionados con su producto. Al igual que en los casos anteriores, todo ello permite una mayor cercanía al cliente, condición indispensable para la puesta en marcha de la últimas de las fases previstas en esta etapa para la servitización del producto.

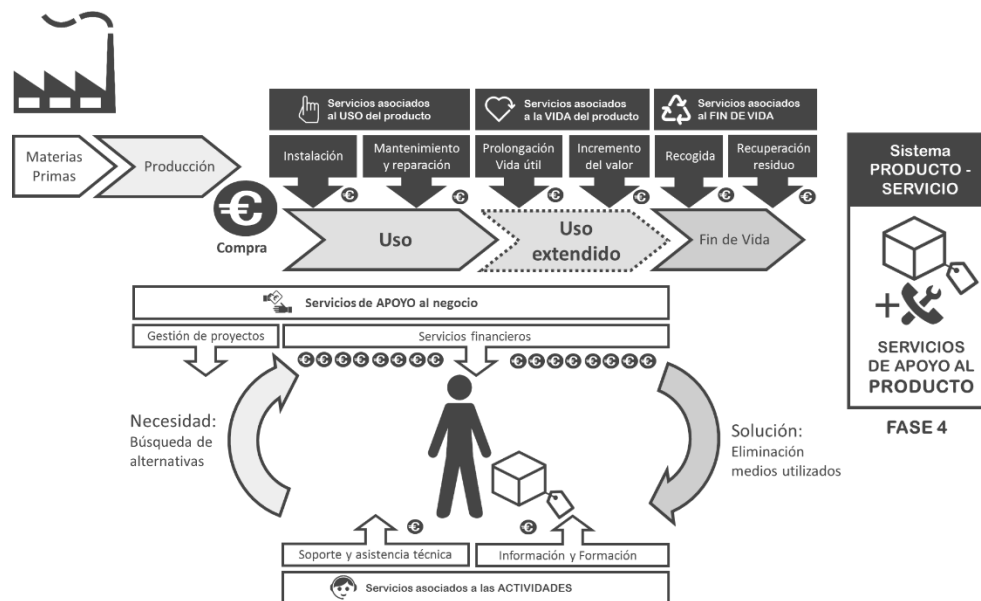
Figura 10.- Fase 3 de la etapa de servicios de apoyo al producto.



La cuarta y última fase de esta etapa consiste en apoyar al cliente en los momentos previos a la propia adquisición o compra del producto que da origen a la relación con la empresa fabricante. Descrita en la figura 11, los servicios ofrecidos en este punto se centran en apoyar al cliente a dar forma a la necesidad y a la búsqueda de alternativas de solución al problema planteado. Este bloque identificará servicios asociados a:

- **Gestión de proyectos:** El acercamiento al cliente conseguido en las fases anteriores, permite que el usuario pueda solicitar a la empresa fabricante el diseño de soluciones técnicas en base a su catálogo de productos (o incluso en base al de la competencia) que dé respuesta a sus necesidades. En este caso, el servicio consistiría básicamente en la gestión del proyecto técnico, previo por tanto a la compra del producto.
- **Servicios financieros:** Apoyo para buscar la mejor financiación que permita al cliente la compra del producto requerido.

Figura 11.- Fase 4 de la etapa de servicios de apoyo al producto.



En este punto de la servitización, la empresa fabricante dispondrá de un abanico de servicios lo suficientemente amplio como para plantear un nuevo modelo de relación con el cliente en el que, en lugar de ofrecer servicios individualizados para cada necesidad, exista una opción de acceso a un paquete integral que agrupe todas las prestaciones anteriores.

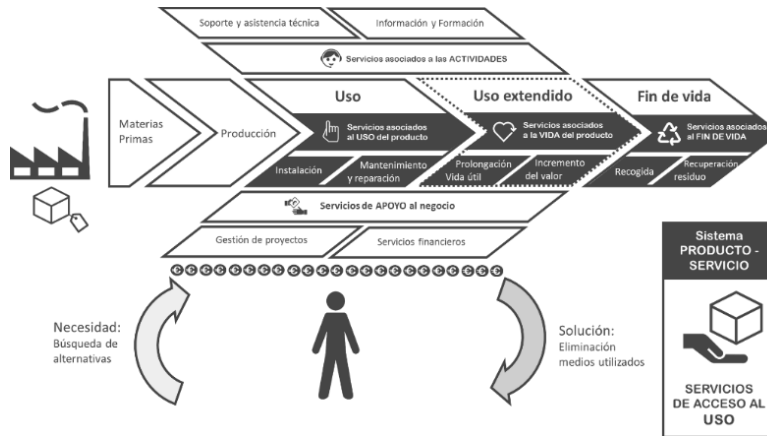
Esta solución integral, que se denomina “servicio de acceso al uso”, constituye la segunda etapa en la servitización de producto y se muestra esquemáticamente en la figura 12. En ella, el usuario accede globalmente a todos los servicios anteriores en base a un nuevo modelo de pago, asociado ya no a la compra del producto y a los servicios individuales solicitados, sino al uso que haga del mismo.

En este nuevo modelo de negocio, la propiedad del producto puede incluso quedar en todo momento en manos de la empresa fabricante, de tal modo, que el usuario en lugar de realizar un pago asociado a la compra, realiza pequeños abonos durante el tiempo que disponga de acceso al uso del producto. Con este modelo, la relación entre la empresa fabricante y el producto cambia radicalmente. Una vez que la propiedad del producto no se transfiere al usuario del mismo, su venta deja de ser la base del modelo de ingresos de la empresa. En este momento, la fabricación y el propio producto en sí mismo se convierten en un coste más asociado al sustento del modelo de negocio. Por tanto, y con el objetivo de poder reducir al máximo los costes del servicio para

ser más competitivo, la empresa fabricante podrá realizar mejoras en el diseño del mismo para permitir que el servicio prestado sea lo más económico posible.

Así, las estrategias asociadas a optimizar ambientalmente la vida del producto se desarrollarán en toda su amplitud.

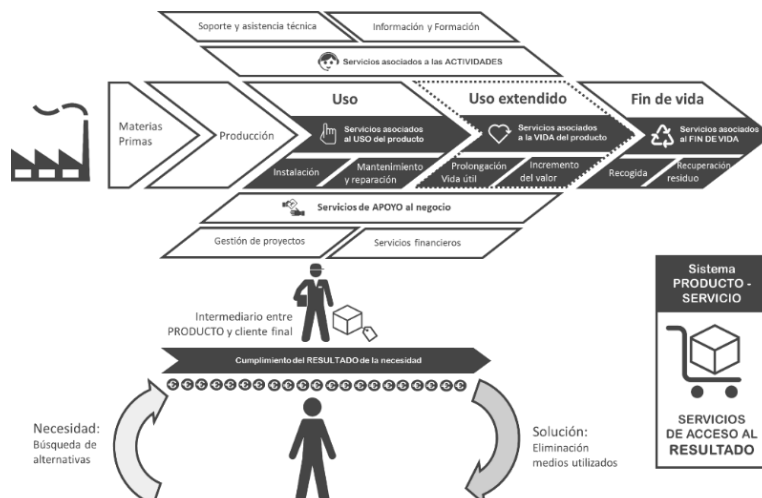
Figura 12.- Segunda etapa de implantación basado en el acceso al uso del producto.



La tercera y última de las etapas de este camino hacia la servitización del producto, consiste en basar el modelo de negocio no ya en el acceso al uso, sino en el acceso al resultado. En ella, el cliente ya no acede directamente al producto. Este sigue existiendo como elemento clave para dar respuesta a la necesidad planteada por el cliente, pero ya no es utilizado directamente por él. En la mayor parte de los casos, es un intermediario el que hace uso del producto en nombre del cliente final y este recibe únicamente el resultado obtenido. El modelo de negocio cambia también y el pago se realiza por el resultado obtenido ya que el cliente desconoce la intensidad del uso del producto que ha sido necesario para cubrir su necesidad planteada. El éxito de este modelo de negocio radica en que ese intermediario que maneja o utiliza el producto para conseguir el resultado deseado por el cliente, es un agente experto en el manejo del mismo, que asegura su uso del modo óptimo previsto. Esta optimización en el uso le asegura la posibilidad de ofrecer un precio competitivo y por tanto este intermediario entre el producto y el cliente final es ahora quien asumirá su propiedad. Otra opción sería que la misma siga en manos de la empresa fabricante, como en la etapa anterior.

En la figura 13 se muestra esquemáticamente el funcionamiento de esta etapa.

Figura 13.- Tercera etapa de implantación basado en el acceso al resultado esperado del producto.



4. CONCLUSIONES

La servitización de producto es una estrategia de actuación que aúna el desarrollo de nuevos modelos de negocio para las empresas al mismo tiempo que oferta soluciones más ecoeficientes, ya que permite implementar soluciones que aumentan la durabilidad de producto y optimizar la gestión en su fin de vida. Para ello, existen diferentes fases de aplicación, en base al concepto de doble ciclo de vida. En cada etapa y subfase, en función de la cercanía al usuario, se irán aplicando unos u otros. Todo ello estará además personalizado y adaptado a la estrategia de servitización que cada empresa despliegue.

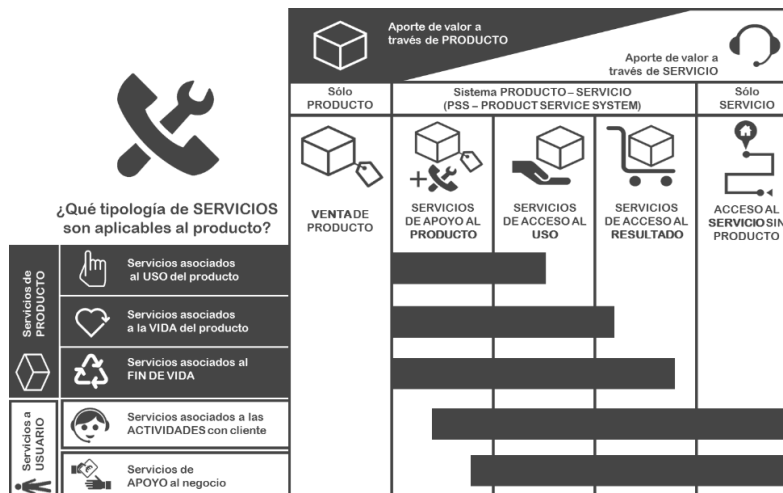
Representados en la figura 14, y tomando como punto de partida el enfoque definido por Tan (2011), se muestran todas las tipologías de servicios aplicables, graduados en base a dos extremos, uno de ellos representado por el producto en sí mismo y el otro representado por el usuario del mismo.

Figura 14.- Representación gráfica de las tipologías de servicios aplicables al producto.



La empresa que aplique el proceso de servitización, comenzará ofertando aquellos servicios asociados a su área de mayor conocimiento, como es el propio producto. A medidas que su puesta en marcha le permita desarrollar un mayor acercamiento al cliente, los servicios ofertados irán alejándose del producto y se centrarán más sobre el usuario. Este proceso gradual de mayor servitización y mayor alejamiento del propio producto, permitirá a la empresa ir evolucionando en la aplicación de los principios del sistema producto-servicio. En línea con lo expuesto por Tukker y Tischner (2006), en un proceso de servitización total en la que ya no exista siquiera el producto, todos los servicios estarán únicamente relacionados con el usuario. La Figura 15 muestra cómo la evolución en la tipología de servicios que se apliquen (bien sobre el producto o sobre el cliente) va a estar directamente relacionado con el grado de servitización que la empresa esté desarrollando en su modelo de negocio.

Figura 15.- Relación entre servicios aplicables y etapas previstas en la servitización de producto.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brezet, H. (1996). LiDS - Life Cycle Design strategies. TU Delft. Holanda.
- Brezet, H. (1998). PROMISE Manual. TUDelft, TME Institute y TNO Product Centre. Holanda
- Clinton, L. & Whisnant, R. (2014). Model Behavior. 20 Business Model Innovations for Sustainability. SustainAbility Inc. Nueva York. EEUU.
- Comisión Europea. (1992) Directiva 92/75/CEE del Consejo, de 22 de septiembre de 1992, relativa a la indicación del consumo de energía y de otros recursos de los aparatos domésticos, por medio del etiquetado y de una información uniforme sobre los productos.
- Ditte Oh Yung Sook Mikkelsen (2012). Development of archetypical Product/Service-System approaches for the maritime industry. Master thesis. Design and Innovation. DTU Management Engineering. Technical University of Denmark. Dinamarca.
- Hellek Finken, K. & McAloone, T.C. & Avlonitis, V. & Garcia I Mateu, A. & Bejbro Andersen, J. & Mougaard, K. & Neugebauer, L. & Hsuan, J. (2013) PSS ToolBook: A workbook in the PROTEUS series, PRO-04. Denmark. Technical University of Denmark. Dinamarca.
- Henriksen, K. & Bjerre, M. & Almasi, A.M. & Damgaard-Grann, E. (2012). Green Business Model Innovation Series. Oslo.Norway. Nordic Innovation: Macmillan.
- Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (2000). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos. Bilbao. España.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. & Smith, A. (2010). Business Model Generation, www.businessmodelgeneration.com.
- Porter, E. M. & Van der Linde, C. (1995). Towards a new conception of the environment–competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 9, 97–118.
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation: Eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics* Vol. 32, 319–332.
- Tan, A.R. & McAloone, T.C. & Andreasen, M.M. (2006). What happens to Integrated Product Development. Models with Product/Service-System approaches?. 6th Integrated Product Development Workshop.
- Tan, A.R. (2011). Service-oriented strategies: a framework for development and the contribution to material productivity. BIO Intelligence Service. Paris. Francia.
- Tukker, A. (2004). Eight types of Product-Service Systems: Eight Ways to Sustainability?. *Business Strategy and the Environment*. Vol. 13, 246–260.
- Tukker, A. & U. Tischner (2006). New Business for Old Europe: Product-service development, competitiveness and sustainability. Greenleaf Publishing, Sheffield. Reino Unido.
- Vandermerwe, S. & Rada, J. (1988). “Servitization of business: Adding value by adding services”. *European Management Journal*, Vol. 6 N. 4, 314-324.
- Wang, F. & Huisman, J. & Stevels, A. & Baldé, C.P. (2013). Enhancing e-waste estimates: Improving data quality by multivariate Input–Output Analysis. *Journal of Waste Management*. Elsevier.