

El estándar ISO14006: Una herramienta que ayuda a mejorar la competitividad de los estudios de arquitectura

The standard ISO14006: a helpful tool to improve the competitiveness of the architecture firms

Beñat Landeta^{1*}, Germán Arana^{**}, Patxi Ruíz de Arbulo*, Pablo Díaz de Basurto*

* Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao. Universidad del País Vasco. ESPAÑA

** Escuela Universitaria Politécnica de San Sebastián. Universidad del País Vasco. ESPAÑA

Fecha de Recepción:12/12/2012
Fecha de Aceptación:22/07/2013
PAG 155 - 171

Resumen

En el presente artículo se analiza el proceso de adopción del estándar de ecodiseño ISO14006 y su influencia en los resultados de los estudios de arquitectura. Con estos objetivos, tras una introducción y una descripción del estándar de ecodiseño ISO14006, se analiza su difusión. En este apartado se comprueba el fuerte impacto que han tenido estos estándares entre los estudios de arquitectura. Posteriormente, se muestra la metodología de investigación utilizada basada en un estudio de nueve casos, cuyos resultados se han cruzado con una serie de entrevistas en distintas fases temporales realizadas a consultores, auditores, organizaciones tractoras y un miembro del comité técnico ISO/TC207. En la investigación se exponen las motivaciones, dificultades y resultados del proceso de adopción y certificación del estándar ISO14006 por parte de los estudios de arquitectura. Entre los principales resultados, se constata que los estudios analizados obtienen ventajas competitivas con la adopción de este estándar que les permite mejorar su posición en el mercado. Por último, se muestran unas conclusiones de interés tanto para los estudios de arquitectura como para las instituciones, en general.

Palabras Clave: Ciclo de vida, ecodiseño, ISO14006, gestión medioambiental, estudio de arquitectura

Abstract

In this article, the process of adopting the eco-design standard ISO14006 and its influence on the results in the architecture firms sector have been analyzed. With these aims, following an introduction and a description of the eco-design standard ISO14006, its dissemination has been presented. About this aspect, it should be remarked the strong impact that this standards has among the architecture firms. Subsequently, the research methodology based on the study of nine cases is shown. The results have been crossed with the data obtained from interviews with consultants, auditors, organizations that act as driving forces and a member of the technical committee ISO/TC207 at different times in the course of the investigation. Motivations, challenges and results of the process of adoption and certification of ISO14006 by architecture firms are then analyzed. Among the major findings, it was found that the adoption of the standard ISO14006 can be a helpful tool in order to improve the competitiveness of the architecture firms. Finally, in the last chapter of the article, some interesting conclusions both for architecture firms and institutions, in general, are shown.

Keywords: Life cycle, eco-design, ISO14006, environmental management, architecture firm

1. Introducción

El modelo de desarrollo que ha caracterizado nuestra civilización en los dos últimos siglos conduce irremediamente a una situación de degradación ambiental de nuestras ciudades (Damasceno Do Nascimento y Caldas, 2008). Para evitar este aspecto, el sector de la construcción, que destaca por el elevado impacto ambiental que genera (Martí i Ragué, 2010), debería tener entre sus principales objetivos disminuir este impacto.

Así las cosas, en todos los ámbitos del sector de la construcción en general, y en el de los estudios de arquitectura en particular, es preciso el desarrollo y adopción de sistemas de gestión empresarial basado en estándares para reducir el impacto sobre el medio ambiente (IHOBE, 2010). La integración del concepto Green-Lean en proyectos de construcción, así como el empleo de estándares de gestión de ecodiseño y el control operacional integrado, entre otros, tratan de mejorar el desempeño ambiental de los edificios y facilitan a las empresas la obtención de ventajas competitivas asociadas al cumplimiento de objetivos medioambientales (Martínez et al., 2009; Arana y Heras, 2011).

1. Introduction

The development model defining our civilization, over the past two centuries, inevitably leads to the environmental deterioration of our cities (Damasceno Do Nascimento and Caldas, 2008). So as to avoid such situation, the construction sector, which is characterized by generating high environmental impacts, should mainly focus on decreasing such damages (Martí & Ragué, 2010).

Therefore, in general the scopes of construction sector and; in particular the architecture firms, should develop and implement management systems based on standards reducing environmental impacts (IHOBE, 2010). The implementation of the Green-Lean concept in construction projects, as well as the use of eco-design management standards and integrated operational control, among others, endeavor companies to improve building environmental performance and to achieve competitive advantages related to the fulfillment of environmental objectives (Martínez et al., 2009; Arana and Heras, 2011).

¹ Autor de correspondencia / Corresponding author:
E-mail: g.arana@ehu.es

En relación a los estándares más específicos del sector, ISO y CEN han desarrollado una serie de estándares destinados a controlar la sostenibilidad ambiental del sector de la construcción que se resumen en la Tabla 1.

Regarding the most specific standards in the sector, ISO and CEN, they have developed a series of standards intended for controlling environmental sustainability in the construction sector, which are summarized by Table 1.

Tabla 1. Estándares ambientales elaborados por ISO y CEN orientadas al sector de la construcción.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de ISO y CEN

Table 1. Environmental standards elaborated by ISO and CEN oriented to the construction sector.

Source: self elaboration from data provided by ISO and CEN

Estándar/ Standard	Objeto/ Objective
ISO/FDIS 15392 (2008)	Principios generales de la sostenibilidad en la construcción. <i>General sustainability principles in construction sector</i>
ISO/TS 21929 (2006)	Panel de indicadores destinados a medir la sostenibilidad de edificios. <i>Indicators panel intended for measuring buildings sustainability</i>
ISO 21930 (2007)	Principios para realizar una declaración ambiental de los edificios. <i>Principles to make a building environmental statement</i>
PrEN 15804 (2008)	Principios para realizar una declaración ambiental de los edificios. <i>Principles to make a building environmental statement</i>
PrEN 15643 (2008)	Integración de los impactos ambientales en el sector de la construcción. <i>Integration of environmental impacts in the construction sector</i>

Sin embargo, también se observa que una serie de estándares no específicos del sector de la construcción están teniendo una fuerte influencia en él (Pellicer et al., 2008). Así, y en lo que respecta a la gestión medioambiental, destaca el papel desarrollado por la familia de estándares ISO14000 (ISO, 2004), entre los que, en el campo del ecodiseño debemos destacar el informe técnico ISO/TR14062. Éste describe el proceso de integración de aspectos ambientales en el proceso de diseño y desarrollo de productos (ISO, 2002). Pero no es hasta julio de 2011 cuando se publica el estándar internacional de ecodiseño ISO14006:2011 (ISO, 2011), basado en el estándar español UNE150301:2003 (AENOR, 2003). Va más allá de otros estándares medioambientales como la ISO14040 (ISO, 2006) —que trata el análisis del ciclo de vida del producto—, o la citada ISO/TR14062 (ISO, 2002), ya que integra aspectos propios del proceso del diseño, la evaluación de los impactos ambientales de los productos diseñados, y la gestión y tratamiento de dichos impactos en el Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) de la organización.

Teniendo en cuenta el grado de difusión del estándar UNE150301 en España, se espera que el estándar internacional de ecodiseño, la ISO14006, tenga una difusión importante en el sector de la construcción (Sáez de Cortázar, 2011). Así, el objetivo de este artículo consiste en analizar las motivaciones, el proceso de implantación y los resultados del estándar ISO14006 en los estudios de arquitectura pioneros en la adopción de estos estándares de gestión, con objeto de que pueda servir de referencia a otros estudios, a miembros de las administraciones públicas (AA.PP.) y al resto de los stakeholders implicados en este proceso a la hora de fijar su estrategia y poder detectar los aspectos clave del proceso.

However, a series of non-specific standards in the construction sector are strongly influencing it (Pellicer et al., 2008). Therefore, as far as the environmental management system is concerned, the role played by the standard family ISO 14000 (ISO, 2004) is significant. In the eco-design field, the technical report ISO/TR14062 is remarkable. It describes the integration process of environmental aspects during products' design and development processes (ISO, 2002). In July 2011 the international eco-design standard ISO14006:2011 (ISO, 2011) was published, based on the Spaniard standard UNE150301:2003 (AENOR, 2003). Such standard goes far beyond other environmental standards such as ISO14040 (ISO, 2006) - dealing with the analysis of a product life cycle - or the quoted ISO/TR14062 (ISO, 2002), since it integrates inherent aspects of the design process, the assessment of environmental impacts generated by designed products, the management and treatment of such impacts on the Environmental Management System (EMS) in the organization.

Considering the dissemination level of the standard UNE150301 in Spain, it is expected that the international eco-design standard, ISO ISO14006, will be significantly broadcasted in the construction sector (Sáez de Cortázar, 2011). Consequently, the purpose of this paper is to analyze the driving forces, the implementation process and results of the standard ISO 14006 on architecture firms first implementing such management standards, so as to serve as a benchmark to other firms, members of public organizations and the stakeholders involved in this process when determining an strategy and detecting the key aspects in the process.

Por estos motivos, en el siguiente apartado se hace una breve descripción del estándar. A continuación, se procede a analizar su difusión sectorial, lo que permite observar la gran aceptación que ha tenido el estándar de ecodiseño entre los estudios de arquitectura. En el apartado 4, se analiza en primer lugar la metodología seguida en esta investigación para posteriormente pasar a detallar en profundidad un caso representativo del proceso de adopción. Por último, en el apartado final, se muestran la discusión y conclusiones obtenidas teniendo en cuenta, no sólo el caso descrito sino también los otros ocho estudios de casos realizados de empresas del sector de la construcción y las entrevistas realizadas a agentes involucrados de diferentes ámbitos profesionales y expertos en materia de ecodiseño del sector.

2. Características del estándar ISO14006

El objetivo principal de la ISO14006 es el mismo que perseguía su antecesor en España, el estándar UNE150301, servir de guía para aquellas organizaciones que deseen incorporar la variable ambiental en el proceso de diseño y desarrollo del producto, en la medida en que la organización pueda tener control o influencia, y quieran integrar dicho proceso en su SGMA.

La estructura, terminología y requisitos del estándar ISO14006 están basados en los estándares ISO9001 y en la ISO14001, para facilitar su integración con los Sistemas de Gestión de la Calidad y Medioambiental, respectivamente. Los tres primeros apartados de la ISO14006 son los habituales en los estándares de gestión, donde tras una breve introducción, se especifican el objeto y alcance del estándar y los documentos de referencia claves para su aplicación.

El capítulo 4 se centra en el papel decisivo que debe jugar la alta dirección para el establecimiento de un enfoque sistemático y estructurado que permita implementar las directrices propias del ecodiseño en el SGMA de la organización. Siguiendo la estructura de la tabla 2, en el capítulo 5 se proporcionan las directrices para gestionar el ecodiseño, que a su vez sigue el esquema del estándar ISO14001. Por último, en el apartado 6 se proporcionan las instrucciones necesarias para identificar, controlar y mejorar de forma continua y sistemática los aspectos ambientales de todos los productos de la organización en la fase de diseño y desarrollo.

Consequently, the following section briefly describes the standard. Its dissemination in the sector is further on analyzed, showing that the eco-design standard has been widely accepted by architecture firms. Section 4 analyzes the methodology used by this research and describes in detail a representative case of the process implementation. Finally, the last section shows discussions and conclusions not only considering this specific case, but also the other eight cases carried out by construction sector companies. It also presents interviews held with involved entities, belonging to diverse professional fields eco-design experts.

2. Characteristics of the standard ISO 14006

The main purpose of the ISO 14006 is the same pursued by its Spaniard predecessor, the standard UNE 150301, which is to serve as a benchmark for the organizations willing to implement this environmental variable in the product design and development stages, as long as the organization is willing to control and influence the process integration into their EMS.

The structure, terminology and requirements of the standard ISO 14006 are based on the standards ISO9001 and ISO14001, in order to facilitate the integration with the Quality and Environmental Management Systems of the organizations, respectively. The first three sections of ISO14006 are the typical management standards, which describes its objective and scope as well as the key reference documents for its implementation.

Chapter 4 is focused on the crucial role played by chief executives when determining a systematic and well structured approach for the implementation of a guiding plan inherent to eco-design into the EMS in the organization. Following the structure provided by Table 2, the chapter 5 shows the guiding plan for an eco-design management system, which in turn fulfills the standard ISO 14001. Finally, section 6 provides the required directions to systematically and continuously identify, to control and improve the environmental aspects during products' design and development stages in the organization.

Tabla 2. Estructura del estándar ISO14006:2011. Fuente: elaboración propia a partir del estándar ISO14006:2011
Table 2. Structure of the Standard ISO14006:2011. Source: Self elaboration according to Standard ISO14006:2011

1.	Objeto y campo de aplicación/ 1. Objective and field of application
2.	Referencias normativas/ 2. Regulatory references
3.	Términos y definiciones/ 3. Terms and definitions
4.	Rol de la alta dirección en el ecodiseño/ 4. Role played by chief executives in deco-design
4.1.	beneficios de realizar ecodiseño/ 4.1. Benefits from implementing eco-design
4.2.	tareas relativas al ecodiseño/ 4.2. Tasks related to eco-design
5.	Directrices para la incorporación del ecodiseño en un sga/ 5. Guidelines for implementing eco-design into EMS
5.1.	directrices generales/ 5.1. Overall guidelines
5.2.	política ambiental/ 5.2. Environmental policy
5.3.	planificación/ 5.3. Planning
5.4.	implementación y operación/ 5.4. Implementation and operation
5.5.	verificación/ 5.5. Verification
5.6.	revisión por la dirección/ 5.6. Inspection by chief executives
6.	Actividades de ecodiseño en el diseño y desarrollo del producto/ 6. Eco-design activities developed for the design and development of a product
6.1.	generalidades / 6.1. Basic concepts
6.2.	enfoque de ciclo de vida / 6.2. Life cycle approach
6.3.	proceso de ecodiseño / 6.3. Eco-design process
6.4.	evaluación ambiental de los productos / 6.4. Environmental assessment on products
6.5.	análisis de los requisitos ambientales de las partes interesadas / 6.5. Analysis of environmental requirements from involved entities
6.6.	revisión del ecodiseño / 6.6. Eco-design review
6.7.	implicación de la cadena de valor / 6.7. Implications of value chain
Anexo A (informativo). La alta dirección y las cuestiones estratégicas en el ecodiseño/ Annex A (informative). Chief executives and strategic issues on eco-design	
Anexo B (informativo). Correlación de la norma ISO 14006:2011 con otras normas internacionales sobre ecodiseño/ Annex B (informative). Correlation of standard ISO 14006:2011 with other international standards on eco-design	
Bibliografía/ Bibliography	

3. Difusión del estándar ISO14006 en España

Según los datos facilitados por los distintos organismos certificadores, tal como se muestra en la Figura 1, en marzo de 2013 había 177 organizaciones certificadas. Cabe destacar que de ellas 142 empresas desarrollan su actividad dentro del sector de la construcción, de las cuales 136 son estudios de arquitectura. Esta circunstancia se debe a la creciente sensibilización y preocupación por el medio ambiente de la sociedad, y en especial de las AA.PP., con el establecimiento progresivo de normas de obligado cumplimiento en el sector de la construcción cada vez más restrictivas y la creciente relevancia que se otorga a los aspectos ambientales en las licitaciones de obras públicas (Arana et al., 2012).

3. Broadcasting the standard ISO14006 in Spain

According to information delivered by diverse certification organizations, shown on Figure 1, in March 2013 there were 177 certified organizations. It is worth mentioning that 142 companies develop their activities within the construction sector; 136 out of them correspond to architecture firms. This situation responds to the growing environmental awareness and concern by the society and, especially by public organizations, due to the progressive establishment of mandatory regulations in the construction sector, which are even more restrictive, and due to the increasing relevance granted to environmental aspects in public works tenders (Arana et al., 2012).

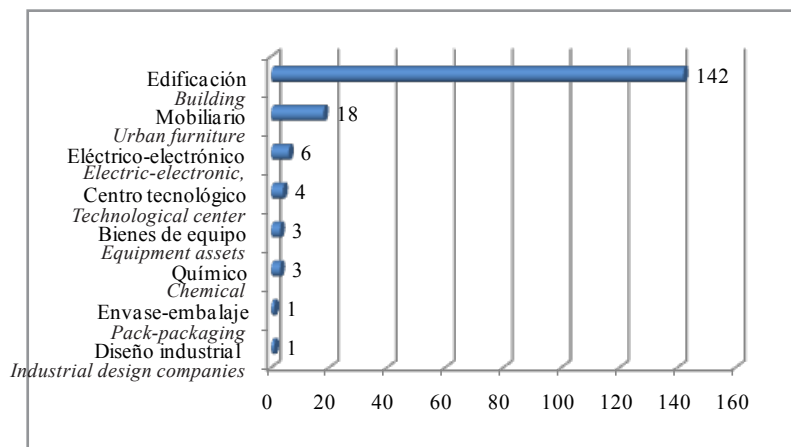


Figura 1. Empresas certificadas conforme a la ISO14006 por sectores de actividad (marzo de 2013).

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de empresas certificadoras

Figure 1. Companies certified as per ISO 14006, per activity sector (March, 2013). Source: self elaboration, from data obtained from certification companies

4. Análisis de casos

4.1 Metodología

Dado que cuando se comenzó el trabajo de investigación todavía no se había publicado el estándar ISO14006, se optó por utilizar una metodología cualitativa de obtención de información referente al proceso de adopción del estándar UNE150301, basada en el estudio de casos. Tal y como señala Yin (2009), esta metodología permite profundizar más en el caso a estudiar y obtener una mejor comprensión de su naturaleza. En la primera fase de la investigación, que se llevó a cabo entre enero de 2009 y noviembre de 2011, se analizaron seis casos de empresas que habían adoptado el estándar UNE150301 (Oneka Arquitectura, Ramón Ruíz Cuevas Arquitectos, Ache Arquitectura, Gausark y Toledo Taldea). Estos estudios iniciales de naturaleza exploratoria nos permitieron conocer el proceso de adopción que seguían los estudios de arquitectura a la hora de adoptar estándares de ecodiseño.

Con la publicación del estándar ISO14006 hubo que modificar la metodología de investigación. En la Figura 3 se describe el nuevo esquema, siguiendo las pautas marcadas en la literatura para su desarrollo (Miles y Huberman, 1994; Yin, 2009). Posteriormente, se redefinieron los propósitos de la investigación y se seleccionaron nuevos casos de estudios de arquitectura certificados conforme a la ISO14006 que nos permitieran conocer con detalle el proceso de adopción de este estándar internacional.

A su vez, de forma paralela, se mantuvieron entrevistas con miembros de organizaciones tractoras, auditores, consultores y un miembro del comité técnico ISO/TC207 encargado de la elaboración del estándar. A partir de estas entrevistas y las experiencias previas, se diseñó el procedimiento a seguir en los casos de estudio. Se trabajó siguiendo un protocolo semi-estructurado con objeto de no limitar los resultados de la investigación, pero manteniendo pautas comunes para focalizar la investigación en el propósito a estudiar y garantizar la consistencia interna y la fiabilidad del estudio (Maxwell, 2005).

Resueltas las cuestiones metodológicas, entre noviembre de 2011 y marzo de 2012, se seleccionaron tres nuevos estudios de caso (Hirilan, LKS y MAAB) y se volvieron a estudiar los seis casos previamente analizados ya que las seis empresas se habían adaptado al estándar ISO14006. La selección se limitó a estos nueve casos porque se constató que se recogían cada vez menos aportaciones, produciéndose un fenómeno de saturación teórica (Yin, 2009).

4. Analysis cases

4.1 Methodology

Since this research study began when the standard ISO 14006 had not been published yet, it was decided to employ a qualitative methodology to achieve information related to the implementation process of the standard UNE150301, based on the study of cases. As stated by Yin (2009), such methodology enables to go in detail on the study case and to reach a better understanding of its nature. The first stage of the research, which was conducted between January 2009 and November 2011, analyzed six cases of firms that had implemented the standard UNE150301 (Oneka Arquitectura, Ramón Ruíz Cuevas Arquitectos, Ache Arquitectura, Gausark and Toledo Taldea). Those initial researches, of exploratory nature, enabled us to understand the process implemented by architecture firms when integrating eco-design standards.

After the standard ISO14006 was published, the research methodology had to be modified. Figure 3 describes the new scheme, following the development guidelines provided by the literature (Miles and Huberman, 1994; Yin, 2009). Afterwards, the research purposes were re-defined, and new cases of architecture firms certified in accordance to ISO 14006 were selected, in order to understand in detail the implementation process of this international standard.

At the same time, interviews were held in parallel with members of driving organizations, auditors, consultants and a member of the technical committee ISO/TC207, who was the chief of the standard elaboration. From such interviews and previous experiences, the procedure to be followed was designed for the study cases. The research was conducted by following a semi-structured protocol, in order to avoid restricting its results, but keeping common guidelines and focusing on the research objective to be studied, so as to guarantee the consistency and reliability of the research (Maxwell, 2005).

After solving methodological issues, between November 2011 and March 2012, three new study cases were selected (Hirilan, LKS and MAAB). The six cases previously studied were reviewed once again, since the six firms had already implemented the standard ISO14006. Selection was restricted to nine cases, as it was proven that collected inputs were progressively less, and a theoretical saturation phenomenon was taking place (Yin, 2009).



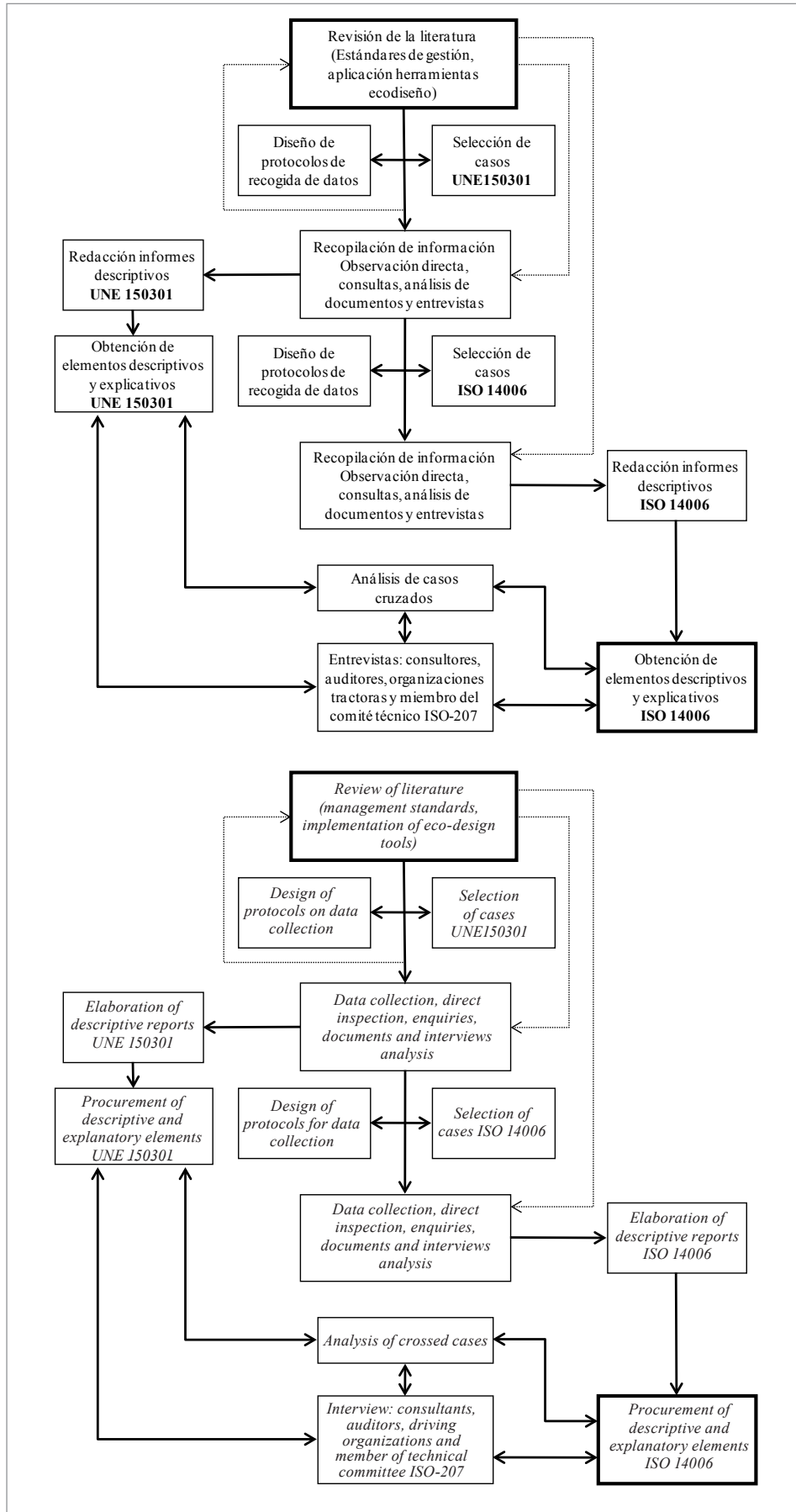


Figura 2. Proceso de investigación realizado. Fuente: elaboración propia, basado en Yin (2009) y Miles y Huberman (1994)
Figure 2. Executed research process. Source: self elaboration, based on YIN (2009), Miles and Huberman (1994)



En total se realizaron 27 entrevistas con directivos y técnicos de las empresas y se accedió a 52 documentos de carácter interno. Para garantizar la fiabilidad y validez de la información obtenida se trató de cruzar la información con distintas fuentes (Maxwell, 2005). La información de cada empresa clasificada se cruzó con la del resto de empresas y se trianguló con la obtenida a través de las entrevistas con dos miembros de organizaciones tractoras, dos consultores, dos auditores y un miembro del comité técnico ISO/TC207 encargado de la elaboración de la ISO14006. Dichas entrevistas se realizaron en el transcurso de la investigación en tres etapas diferentes, coincidiendo con la labor de obtención de elementos descriptivos y explicativos de la UNE150301 e ISO14006 y el análisis de casos cruzados.

Tal como hemos comentado previamente, debido a la longitud del artículo en este apartado sólo se muestra un caso en profundidad, si bien posteriormente en el apartado de discusión y conclusiones se ha tenido en cuenta el proceso de investigación global.

4.2 Desarrollo del caso de LKS

4.2.1 Presentación de la empresa

LKS Ingeniería, S.Coop. (en adelante LKS) pertenece al Grupo LKS, cuenta con cerca de 1.050 personas en plantilla y genera una facturación anual de aproximadamente 70 millones de euros. Desarrolla su actividad en el mercado nacional e internacional, con presencia en Chile, Costa Rica, República Dominicana, México, Francia, Colombia, Uruguay, India y China. LKS está integrado en la Corporación Mondragón, el primer grupo empresarial del País Vasco, el séptimo de España y líder mundial en cooperativismo.

LKS es hoy, por tamaño y volumen de negocio, la mayor empresa de servicios de ingeniería y construcción certificada conforme al estándar ISO14006 de ecodiseño en España. Un aspecto destacado de LKS es su apuesta por el desarrollo sostenible de su actividad, que añade así la dimensión ambiental al compromiso cooperativista por el desarrollo social y económico de su estrategia empresarial.

4.2.2 Experiencia en la implantación de sistemas de gestión

La primera experiencia de LKS en cuanto a la adopción y certificación de sistemas de gestión no fue muy satisfactoria. En 1998 logró su primer certificado conforme a un sistema de gestión, el de la calidad según la ISO9001. Pero en 2001 optó por no mantener el certificado principalmente por dos motivos: desavenencias con el equipo auditor y el escaso éxito comercial que suponía el mantenimiento de la certificación. No obstante, sí se mantuvieron los procedimientos establecidos en el sistema de gestión, pero con el tiempo, sin la presión de la certificación, el mantenimiento del sistema se hacía cada vez más difícil, hasta que se tomó la determinación de restablecer una sistemática basada en la gestión por procesos según los estándares ISO9001 e ISO14001. El sistema se completó con la inclusión en 2009 de los estándares UNE150301 de ecodiseño y OHSAS18001 de seguridad y salud en el trabajo.

4.2.3 Adopción del estándar ISO14006

La implementación del estándar de ecodiseño ISO14006 en 2011 en la organización fue relativamente sencilla.

27 interviews were held with chief officers and technicians and, 52 documents of restricted nature were reviewed. In order to guarantee the reliability and soundness of collected information, inputs were crossed with different sources (Maxwell, 2005). Information from each certified firm was crossed with the information from the other firms and later it was triangulated with data obtained by means of interviews held with two members of driving organizations, two consultants, two auditors and a member of technical committee ISO/TC207 who was the chief of the standard ISO14006 elaboration. Such interviews were held in three different stages throughout the research, coinciding with the task of gathering descriptive and explicative elements from UNE150301 & ISO14006 and crossed cases analysis.

As previously stated, due to the extension of this paper, this section only shows one case in detail. However, discussion and conclusion section considers the global research process.

4.2 Development of the LKS case

4.2.1 Introducing the Firm

LKS Ingeniería, S.Coop. (Hereinafter LKS) is a member of the LKS Holding. It has a payroll of 1,050 employees and its yearly income is 700 millions of Euros approximately. It operates locally and abroad, with presence in Chile, Costa Rica, Dominican Republic, Mexico, France, Colombia, Uruguay, India and China. LKS integrates the Mondragon Corporation, the first business group of the Basque Country, seventh in Spain and a worldwide leader in cooperative movement.

Nowadays, LKS, due to its business size and volume, is the biggest Engineering Services and Construction Company certified according to the eco-design standard ISO14006 in Spain. LKS has a remarkable policy of sustainable development within its activities, including the environmental aspects into the cooperative commitment of social and economic development of its business strategy.

4.2.2 Experience in implementing management systems.

The first experience LKS had when implementing certified management systems was not quite satisfactory. In 1998 LKS achieved its first certificate in quality management system according to ISO9001. However, in 2001 the firm decided not to maintain the certification mainly because of two reasons: disagreement with the auditor team and the low business success that maintaining the certification meant. Nevertheless, the procedures implemented into the management system were kept. In the course of time, under no pressure for achieving the certification, maintaining the system became progressively hard, so it was decided to reestablish a system based in processes management as per standards ISO9001 and ISO14001. In 2009 the system was completed with the incorporation of eco-design standard UNE150301 and work safety and health standard OHSAS18001.

4.2.3 Implementing standard ISO14006

In 2011 the implementation of the eco-design standard ISO14006 into the organization was relatively simple.



Ello fue posible debido al impulso de la Dirección, al trabajo previo realizado en materia medioambiental por el Comité de Sostenibilidad de LKS y a la experiencia adquirida hasta entonces con el estándar UNE150301.

En un comienzo, los preceptos del estándar se aplicaron a los proyectos residenciales pero al poco tiempo se comenzó a ecodiseñar el resto de proyectos según el estándar, con la excepción de las edificaciones industriales, ya que éstas no proporcionan prácticamente margen para adoptar medidas ambientales en la etapa de concepción del proyecto.

En líneas generales, en la fase de diseño y desarrollo de cada edificio se identifican los aspectos ambientales más significativos para cada fase del ciclo de vida de la edificación. Después se evalúa la criticidad y la magnitud de los aspectos ambientales, siguiendo criterios contenidos en la bibliografía sobre el tema. Finalmente, en función de los impactos ambientales más significativos se establecen unos objetivos de mejora.

Con la ayuda de una base de datos creada por el Comité de Sostenibilidad de LKS, donde se recogen las características de comportamiento ambiental de los materiales, y el software ECOTEC para la simulación del comportamiento térmico de la edificación en la fase de uso, el responsable de proyecto determina las acciones de mejora ambiental a emprender. En esta fase, resulta especialmente importante el esfuerzo por generar nuevas soluciones, y mejorar y aplicar las existentes para reducir el consumo de energía del edificio.

Desde que se aplicara por primera vez la metodología de ecodiseño en un proyecto de construcción de 84 viviendas de protección oficial en Salburúa (Vitoria-Gasteiz), siguiendo las directrices del estándar, en LKS se ha venido trabajando en la evolución de conceptos y soluciones técnicas sostenibles en los proyectos.

Un ejemplo de ello es la ampliación y reforma del pabellón Fernando Buesa Arena inaugurado en abril de 2012 en Vitoria-Gasteiz, ciudad distinguida con el premio "Capital Verde Europea 2012". El pabellón se amplió de 9.750 espectadores a los 15.504 actuales, pasando a ser el tercer pabellón de baloncesto con mayor capacidad de la Unión Europea (UE-27) y el primero de España, e incluso el de mejor puntuación obtenida (67,67%) en la certificación de sostenibilidad ambiental BREEAM (BRE, 2013). Esta ampliación, tal como se muestra en la Figura 3, se realizó con la elevación de un cuarto anillo de gradas. Para ello, se levantaron doce torres que circundan el pabellón hasta una altura de 48 metros, sobre las cuales se apoyó la nueva cubierta de 120 metros de diámetro.

It was possible due to the support provided by chief officers, due to the previous environmental work conducted by LKS Sustainability Committee and the experience achieved so far with the standard UNE150301.

At the very beginning, the standard's rules were applied in residential projects and shortly after other projects were eco-designed in accordance with this standard, with the exception of industrial buildings as they do not offer any allowance to implement environmental measures in the design stage of the project.

Generally, in the design and development stage of each building the most relevant environmental aspects are identified for each phase of the building life cycle. Afterwards critical aspects and magnitude of environmental aspects are assessed following criteria contained in the subject literature. Finally, based on the most significant environmental aspects, the improvement objectives are established.

Supported by a data base created by LKS Sustainability Committee, which contains the characteristics of material environmental behavior, and by employing the ECOTEC software for the simulation of the building thermal behavior under operation stage, the project manager determines the environmental improvements to be carried out. In this stage the endeavor to create new solutions to improve and implement the existing ones for reducing the building energy consumption becomes especially significant.

Since the eco-design methodology was first implemented into a construction project, including 84 public housing units in Salburua (Vitoria-Gasteiz), in accordance with this standard's guideline, LKS has been working in improving concepts and sustainable technical solutions for its projects.

An example is the enlargement and remodeling of the indoors sport arena Fernando Buesa, opened in April 2012 in Vitoria-Gasteiz, city distinguished with the award "Green European Capital 2012". The multi-purpose arena increased its seating capacity from 9,750 up to 15,504 people, thus becoming the third basketball stadium of greater seating capacity in the European Union (EU-27) and the first in Spain. It has even achieved the highest score (67.67%) of the environmental sustainability certification BREEAM (BRE, 2013). The enlargement work shown by Figure 3 was carried out by assembling a fourth seating platform. To do so, twelve 48 metres length towers were constructed to support the new cover structure of 120m diameter.

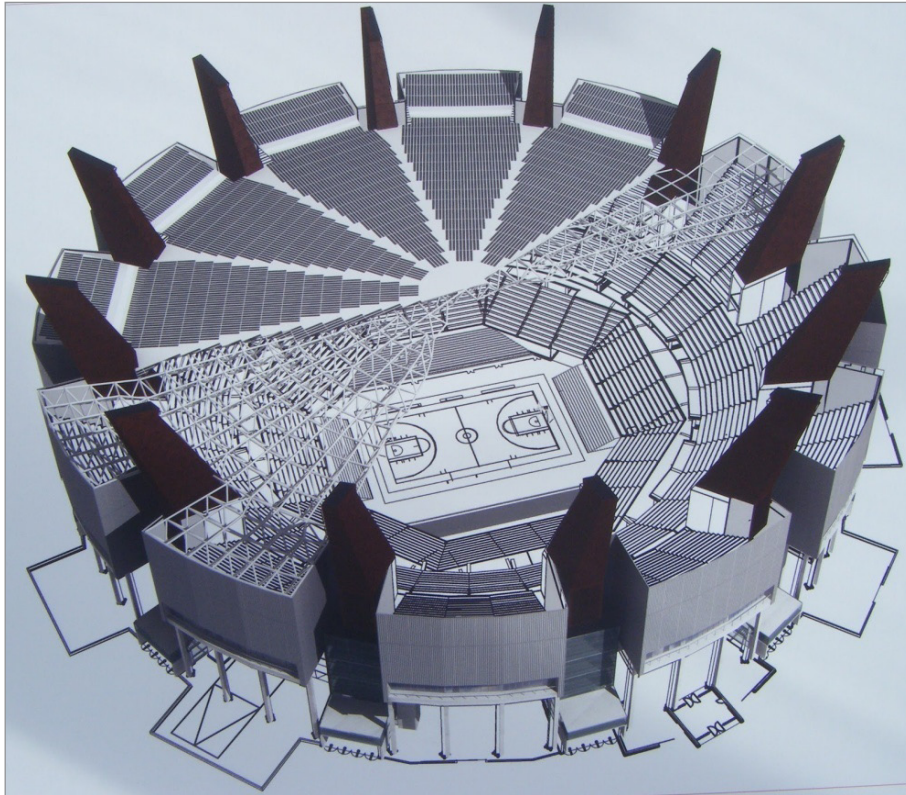


Figura 3. Pabellón multiusos Fernando Buesa Arena. Fuente: Servicio de Secretaría Técnica de Arquitectura de la Diputación Foral de Álava (2010)
Figure 3. Multi-purpose arena Fernando Buesa. Source: Architecture Chief Technical Office at the Floral de Alava City Government (2010).

En el proyecto se trató de mejorar el comportamiento ambiental del edificio a lo largo de todo su ciclo de vida, y dar así una respuesta a las demandas en materia medioambiental de los clientes. En una primera fase se evaluaron los aspectos ambientales del proyecto en todo su ciclo de vida. Los resultados de esta evaluación se presentan en la Tabla 3, que sirvió a la empresa para jerarquizar los aspectos a mejorar.

Concretamente, se consideraron significativos los aspectos con un nivel de significancia (Magnitud x Criticidad) de valor igual o mayor a 15, es decir, en la fase de "Extracción y Fabricación de productos" los consumos de energía y materias primas, en la fase de "Ejecución de obra" las emisiones a la atmósfera y por último en la fase de "Uso y mantenimiento" el consumo de energía y las emisiones de gases a la atmósfera.

The project intended to improve the building environmental behavior during its complete life cycle and, therefore, to meet the environmental requirements from clients. The first stage assessed the project environmental aspects considering its complete life cycle. The results from such evaluation are shown by Table 3, which was used by the company in order to set up a hierarchy of the aspects to be improved.

Concretely, significant aspects were considered, with an importance level (magnitude x critical nature) equal or higher than 15. That is to say, in the stage "Extraction and Elaboration of products" the consumption of energy and raw materials was considered. In the stage "Works Execution" greenhouse gas into the atmosphere was accounted. Finally, in the stage "Operation and Maintenance" the energy consumption and greenhouse gas into the atmosphere were considered.

Tabla 3. Identificación y evaluación de los aspectos ambientales. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos de LKS**Table 3.** Identification and evaluation of environmental aspects. Source: self elaboration from data obtained from LKS

ASPECTO AMBIENTAL ENVIRONMENTAL ASPECT	MAGNITUD/ MAGNITUDE		CRITICIDAD/ CRITICAL NATURE	SIGNIFICANCIA/ IMPORTANCE	
	CRITERIO/ CRITERION	M	CRITERIO/ CRITERION	C	M x C
Extracción y Fabricación de Productos/ Extraction and Elaboration of products					
Consumo de materias primas/ Raw materials consumption	Obra nueva Sc > 10.000m ² New Building Sc > 10.000m ²	5	3	3	15
Consumo de energía/ Energy consumption	Obra nueva Sc > 10.000m ² New Building Sc > 10.000m ²	5	10-35	4	20
Ejecución de la obra/ Work Execution					
Consumo de energía/ Energy consumption	Obra nueva: volumen movimientos tierras <20.000m ³ . / New building: volume of earth movement <20,000m ³ .	3	No requiere excavación/ No excavation required	1	3
Consumo de agua/ Water consumption	Derribo y movimiento de tierras (precisa transporte)/ Demolition and earth movement (require transportation)	4	Zona pluviométrica III/ Rainfall area III	3	12
Emissiones a la atmósfera/ Emissions into the atmosphere	Existe derribo y movimiento tierras (precisa transporte)/ Demolition and earth movement carried out (require transportation)	4	ZONA C, 4-5/ AREA C, 4-5	4	16
Emisión de ruidos/ Noise pollution	Obra nueva con derribo previo / New building, previous demolition carried out	5	<50 dB(A)	1	5
Generación de residuos/ Generation of waste residues	Escombros procedentes de derribos/ Debris produced by demolition tasks	4	ÚNICAMENTE envases contaminados por productos tóxicos / ONLY packs polluted by toxic products	2	8
Uso y Mantenimiento/ Operation and Maintenance					
Consumo de energía/ Energy consumption	Arquitectura: ocio/ Architecture: leisure	5	D1, C2, C3, C1	4	20
Consumo de agua/ Water consumption	Arquitectura: ocio (sin jardín)/ Architecture: leisure (no garden)	4	Zona pluviométrica III/ Rainfall area III	3	12
Emissiones de gases a la atmósfera/ Gas emissions into the atmosphere	Arquitectura: ocio/ Architecture: leisure	5	D1, C2, C3, C1	4	20
Vertidos de aguas residuales/ Disposal of waste water	Arquitectura: ocio / Architecture: leisure	4	Red de separación/ Separation network	1	4
Emisión de ruidos/ Noise pollution	Actividades-recreativas y de ocio/ Recreation-leisure activities	3	Sector con predominio de suelo industrial/ Sector prevailing industrial land	1	3
Impacto visual/ Visual impact	> 30.000m ³	5	Suelo urbano: altura o volumen mayor significativo (>25%)/ Urban land: significantly higher height and volume (>25%)	2	10
Ocupación suelo/ Land use	NO SE EVALUA/ NOT EVALUATED				
Biodiversidad/ Bio-diversity	NO SE EVALUA/ NOT EVALUATED				
Fin de vida/ End of life cycle					
Consumo de energía/ Energy consumption	>50.000m ³	3	> 80% Construcción industrializada/ > 80% Industrial construction	1	3
Generación de residuos/ Waste material production	>100.000m ³	5	> 80% Construcción industrializada/ > 80% Industrial construction	1	5
Emisión de ruidos/ Noise pollution	NO SE EVALUA/ NOT EVALUATED				

Posteriormente, a partir de esta evaluación se desarrolló un panel de indicadores con los objetivos a alcanzar. Y para lograr dichos objetivos se elaboró un plan de acción en el que se definieron las estrategias y medidas a adoptar. En este plan se decidió incluir la reducción de los residuos generados en la fase de ejecución de obra y el consumo de agua en todas las fases como aspectos significativos, ya que tanto LKS como el cliente consideraban que estos aspectos eran relevantes. A continuación se resumen los objetivos de mejora de este plan, del que se describen las medidas a tomar en las Tablas 4 y 5:

Reducir en la fase de extracción y fabricación de productos utilizados:

- 10% el consumo de materias primas.
- 10% el consumo de energía.

Reducir en la fase de ejecución de obra:

- 25% las emisiones a la atmosfera.
- 15% el consumo de agua.
- 20% los residuos generados.

Reducir en la fase de uso y mantenimiento:

- 20% el consumo de energía.
- 20% las emisiones a la atmosfera.
- 60% el consumo de agua potable.

Subsequently, from this evaluation an indicator panel was elaborated including the objectives to be reached. So as to achieve such objectives an action plan was designed, which defined the strategies and measures to be adopted. This plan included the reduction of residues generated by the work execution stage, as well as water consumption in every stage, which were considered as relevant aspects by LKS and the client. A summary of objectives of this improvement plan is described by Tables 4 and 5, showing measures to be implemented:

Reducing from the extraction and elaboration of products stage:

- *10% of raw material consumption*
- *10% of energy consumption*

Reducing from the works execution stage

- *25% of greenhouse gas emissions into the atmosphere*
- *15% of water consumption*
- *20% of waste material*

Reducing from operation and maintenance stage

- *20% of energy consumption*
- *20% of greenhouse gas emission into the atmosphere*
- *60% of drinking water consumption*

Tabla 4. Definición de objetivos, estrategias y medidas ambientales a ejecutar en las fases de extracción y fabricación de productos, y ejecución de obra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos de LKS**Table 4.** Definition of objectives, strategies and environmental measures to be implemented into the stage of extraction and elaboration of products and works execution stage. Source: self elaboration from data obtained from LKS

FASE:/ STAGE:	EXTRACCIÓN Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS UTILIZADOS/ EXTRACION AND ELABORATION OF EMPLOYED PRODUCTS
OBJETIVO:/ OBJECTIVE:	REDUCCION DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS Y CONSUMO DE ENERGIA/ REDUCTION OF RAW MATERIAL CONSUMPTION AND ENERGY CONSUMPTION
Estrategia:/ Strategy:	Consumo de un 10% menos de materiales de bajo impacto ambiental con un 10% menos de energía embebida en los mismos. Sistemas de fachada y cubierta sostenible con calificación BRE (Building Research Establishment Ltd.): A/A+/ 10% lower consumption of raw materials with low environmental impact. 10% of energy reduction absorbed by them. Sustainable front walls and cover roof systems as per BRE standard (Building Research Establishment Ltd.): A/A+
	Medidas ambientales:/ Environmental measures:
	1. Selección de sistemas constructivos según la Guía Verde del BRE. /1. Selection of constructive systems as per BRE Green Guidelines.
	2. Utilización preferente de aislamientos térmicos no procedentes del petróleo y sin CFCs./ 2. Preferential use of thermal isolation not coming from petroleum derivatives and not containing CFCs.
	3. Pinturas interiores con niveles bajos de emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV)./ 3. Indoors paintings with low emission levels of volatile organic compounds (VOC)
	4. Aprovisionamiento responsable basado en el ámbito y el alcance de la certificación obtenida por el proveedor o fabricante del material./ 4. Responsible procurement based on the certification field and scope achieved by the product supplier or manufacturer.
	5. Toda la madera no certificada utilizada en la construcción debe ser de procedencia legal y no incluida en la lista CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)./ 5. All non-certified woods employed in the construction shall have a legal origin and they shall not be included by the CITES list (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora).
FASE:/ STAGE:	EJECUCIÓN DE LA OBRA/ WORK EXECUTION
OBJETIVO:/ OBJECTIVE:	REDUCCION DEL CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES A LA ATMOSFERA/ REDUCTION OF ENERGY CONSUMPTION AND EMISSIONS INTO THE ATMOSPHERE
Estrategia:/ Strategy:	Aplicar al menos 5 buenas prácticas de las recogidas en la certificación BREEAM sobre requisitos de gestión./ Applying at least 5 good practices provided by BREEAM standard regarding management requirements.
	1. Reutilización de la cubierta existente en el emplazamiento para reducir las emisiones de demolición y transporte en obra./ 1. Recycling the existing cover roof at the same location to reduce emissions derived from demolition and transportation at the job site.
	2. Construcción de fachadas más ligeras e industrializadas para reducir la cantidad total de material necesario, el transporte de materiales, el peso a soportar por la estructura y, por tanto, reducción del peso de la estructura del edificio./ 2. Construction of lighter and industrialized front walls to reduce the amount of total material to be used, as well as material transportation, weight to be supported by the structure and, therefore, reducing the building structural weight.
	3. Monitorización de los consumos y emisiones en obra./ 3. Controlling consumption and emissions at the job site.
	4. Utilización de elementos constructivos y estructuras prefabricadas, elección de productos industrializados de ejecución rápida y aprovechamiento planificado de los medios auxiliares, con el fin de reducir las emisiones en obra en un 25%./ 4. Utilization of prefabricated constructive elements and structures. Selection of industrialized fast execution products. Planned exploitation of secondary goods, in order to reduce emission down to 25% at the job site.
	5. Aplicación de las mejores prácticas ambientales en la construcción en relación a la contaminación atmosférica por polvo, resultante de las actividades./ 5. Implementation of the best environmental practices in construction regarding dust atmosphere pollution resulting from work activities.
OBJETIVO:/ OBJECTIVE:	REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA/ REDUCTION OF WATER CONSUMPTION
Estrategia:/ Strategy:	Estrategia: Reducción de un 15% del consumo de agua de obra./ Strategy: 15% reduction of water consumption at the job site
	1. Especificación de sistemas de construcción seca para reducción del consumo de agua en un 10%./ 1. Specification of dry construction systems to reduce water consumption in 10%.
	2. Seguimiento, información y establecimiento de objetivos de consumo de agua procedentes de las actividades de la obra./ 2. Following-up information and objectives on water consumption for activities developed at the job site.
OBJETIVO:/ OBJECTIVE:	REDUCCION DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS/ REDUCTION OF WASTE RESIDUES
Estrategia:/ Strategy:	Estrategia: Reducción de un 20% de los residuos en obra. /Strategy: 20% reduction of waste residues at the job site.
	1. Reutilización, reciclado u otra forma de valorización del 60% (en peso o volumen) del Reciclado de residuos de construcción y demolición (RCD) total generado en obra (exceptuando los residuos peligrosos)./ 1. Reutilization, recycling and any other method of energy recovery for the 60% (weight and volume) of the total construction and demolition recycled residues (CDR) generated at the job site (excepting for dangerous residues).

Tabla 5. Definición de objetivos, estrategias y medidas ambientales a ejecutar en la fase de uso y mantenimiento. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos de LKS.

Table 5. Definition of objectives, strategies and environmental measures to be implemented into the operation and maintenance stage
Source: self elaboration from data obtained from LKS

FASE:/STAGE:	USO Y MANTENIMIENTO/ OPERATION AND MAINTENANCE
OBJETIVO:/ OBJECTIVE	REDUCCION DEL CONSUMO DE ENERGIA Y REDUCCION DE LAS EMISIONES A LA ATMOSFERA/ REDUCTION OF ENERGY CONSUMPTION AND REDUCTION OF EMISSIONS INTO THE ATMOSPHERE
Estrategia pasiva 1:/ Passive strategy 1:	Hacer un diseño que reduzca la demanda energética para calefacción en invierno y climatización en verano./ Designing a system to reduce energetic consumption for heating during winter and air conditioning in summer.
	Medidas ambientales:/ Environmental measures:
	1. Reducción de la transmitancia térmica en cubiertas y fachadas respecto lo establecido en el DB-HE-1 del Código Técnico de la Edificación (CTE)./ 1. Reduction of thermal transmittance in cover roofs and front walls in accordance with the DB-HE-1 of Building Technical Code (BTC).
	2. Instalación de vidrios de baja emisividad térmica 6t /15/4+4 (U=1,6 w/m2°k)./ 2. Installing low thermal emissivity glasses 6t /15/4+4 (U=1,6 w/m2°k).
	3. Eliminar el sobrecalentamiento de las oficinas en las fachadas con mayor soleamiento mediante vuelos./ 3. Installing cantilevers to protect offices' front walls from overeating due to sun exposure.
Estrategia pasiva 2:/ Passive strategy 2:	Luz natural./ Day light
	Medidas ambientales:/ Environmental measures:
	1. Optimización de la luz natural en zonas comunes./ 1. Day light optimization for common areas
Estrategia activa 1:/ Active strategy 1:	Instalaciones eficientes 1. Climatización (oficinas). Reducción del consumo de gas y reducción de emisiones a la atmosfera./ Efficient installations. 1. Air conditioning (Offices). Reduction of gas consumption and reduction of gas emissions into the atmosphere.
	Medidas ambientales:/ Environmental measures:
	1. Climatizadoras de alto rendimiento y bajos niveles de emisiones de NOx./ 1. High performance air conditioning equipment for low NOx emissions levels
	2. Instalación de un sistema de geotermia para la climatización de las oficinas y locales anejos./ 2. Installation of a geothermal system for air conditioning in offices and attached premises.
	3. Contadores individuales monitorizados de agua caliente sanitaria (ACS) y calefacción./ 3. Separate control devices for solar water heating (SWH) and air conditioning.
	4. Optimización de la difusión de aire en el pabellón, con una reducción del consumo energético del sistema de climatización en un 75%, en el 82% del tiempo que se usa el pabellón (periodos de entrenamiento)./ 4. Optimization of air flow inside the multi-purpose arena by reducing the energetic consumption of air conditioning system down to 75%, and 82% for the time the arena is occupied (training periods).
Estrategia activa 2:/ Active strategy 2:	Instalaciones eficientes 2. Ascensores./ Efficient installations 2. Elevators
	Medidas ambientales:/ Environmental measures:
	1. Modo stand-by de ahorro energético cuando el ascensor no está en funcionamiento./ 1. Stand-by mode for energetic saving when the elevator is not operating.
	2. Regulador de velocidad para la mejora del rendimiento del motor, ajustando su funcionamiento al par y la velocidad que se requiera en cada momento./ 2. Speed regulator to improve engine performance by adjusting operation in pairs and adapting speed at any required moment.
	3. Sistema regenerativo que aprovecha la energía generada durante las deceleraciones del ascensor para devolver energía a la red eléctrica./ 3. Regenerative system taking advantage of energy produced during elevator decelerations to feed energy back to the power supply.
	4. Sistema de iluminación eficiente (LED)/ 4. Efficient lighting system (LED).
Estrategia activa 3:/ Active strategy 3:	Compensación de los consumos y emisiones del edificio con la generación de energía renovable in situ/ Compensation of building consumption and emissions with in situ renewable energy.
	1. Producción de energía eléctrica en la cubierta del pabellón con paneles fotovoltaicos: 425.000kWh.año. Se evita la emisión de 170tn de CO2 al año./ 1. Generation of electric energy on the arena roof by using photovoltaic panels: 425,000kWh.year. CO2 emission of 170 ton is avoided per year.
	2. Producción de energía eléctrica en la cubierta mediante generadores eólicos: 45.000kWh.año./ 2. Generation of electric energy on the arena roof by using wind turbines: 45,000kWh.year.
OBJETIVO:/ OBJECTIVE:	REDUCCION DEL CONSUMO DE AGUA/ REDUCTION OF WATER CONSUMPTION
Estrategia:/ Strategy:	Ahorro en el consumo del agua potable en un 60%./ 60% saving of drinking water consumption
	Medidas ambientales:/ Environmental measures:
	1. Minimizar el consumo de agua potable en instalaciones sanitarias mediante la instalación de aparatos sanitarios de bajo consumo de agua: – Los inodoros de doble descarga no podrán superar 4,5l/3l. de consumo y los inodoros de simple descarga no podrán superar los 4,5l. – Todos los urinarios del edificio tendrán como máximo un caudal efectivo de descarga de 1,2l./ 1. Minimizing the consumption of drinking water used by plumbing equipment by means of the installation of flushing toilets with low water consumption. – Double flushing toilets cannot exceed 4.5l/3l consumption. Single flushing toilets cannot exceed 4.5l consumption. – All urinary devices in the building will have a maximum effective flushing flow of 1.2l.
	2. Todos los grifos llevarán una etiqueta indicativa con explicación del correcto funcionamiento del mismo para el ahorro del agua./ 2. All taps will hold an explanatory label with correct use instructions for water saving.
	3. Instalación de 12 depósitos de recogida de agua de lluvia (un depósito por torre), para el aprovechamiento de esta agua para la descarga de urinarios e inodoros./ 3. Installation of 12 rainfall water tanks (one tank per tower), so as to take advantage of this water for toilets and urinary devices flushing systems.



Las medidas de mejora adoptadas en cada uno de los aspectos ambientales contemplados en el proyecto contribuyeron de forma considerable a la mejora del comportamiento ambiental del edificio. Gran parte de las medidas aplicadas se orientaron principalmente a reducir los impactos ambientales de dos de los aspectos más críticos del proyecto, que corresponden a la fase de uso: el consumo de energía y las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Ello ha supuesto, entre otras mejoras ambientales, la reducción del consumo energético en un 40% y las emisiones de CO₂ en un 44,6% respecto al edificio de referencia según el Código Técnico de la Edificación (CTE) (España, 2006), que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en España, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad, la sostenibilidad de la edificación y la protección del medio ambiente.

El nuevo Fernando Buesa Arena es fruto de la puesta en práctica del conocimiento y la experiencia adquirida por LKS en la mejora del comportamiento ambiental de edificios. Ello ha sido posible gracias a la formación continua del personal de oficina técnica en materia de arquitectura bioclimática y del propio sistema de gestión del ecodiseño, desde que en 2009 LKS lograra el certificado de ecodiseño según el estándar UNE150301.

En el caso de LKS, el principal beneficio de la certificación ha sido principalmente “el lanzamiento de la empresa en la dirección en la que quería ir”, es decir, un impulso y un apoyo para continuar en el desarrollo y mejora de un modelo de negocio sostenible a largo plazo. Por otro lado, la integración del ecodiseño en el mapa de procesos del sistema de gestión y en el diagrama de redacción de los proyectos ha supuesto un esfuerzo menor en el cumplimiento de especificaciones ambientales en concursos públicos y ha contribuido a mejorar el nivel de gestión de los edificios en la fase de diseño y desarrollo. Además, les ha servido como base para conseguir los certificados LEED (Katz, 2012) y BREEAM (BRE, 2013) de evaluación de la sostenibilidad de edificios.

Sin embargo, la adopción de este tipo de soluciones constructivas en la fase de proyecto incrementa ligeramente el coste de los edificios, debido principalmente a la utilización de medidas activas de ahorro energético y energías renovables, y medidas pasivas, fundamentalmente con la utilización de materiales y sistemas constructivos, en muchas ocasiones, más caros que empleados tradicionalmente. No obstante, el ahorro económico estimado en la fase de uso y mantenimiento del edificio, con una vida útil estimada de hasta 100 años en edificación residencial (España, 2011) justifica la adopción de estas medidas. Sin embargo, pese a la constatación de estos beneficios, las AA.PP. muestran una tímida actitud por estas cuestiones. Desde el nacimiento del estándar, no han manifestado una clara determinación por impulsar el ecodiseño como herramienta para el desarrollo sostenible de la edificación. Esta situación y el hecho de que el estándar de ecodiseño no haya nacido con fines de certificación, hace pensar en LKS que el estándar ISO14006 tiene un futuro incierto. En todo caso, LKS dispone de documentación con información sobre el Sistema Integrado de Gestión, elaborada expresamente para su inclusión en aquellas licitaciones en las que vaya a ser valorada.

The improvement measures implemented into each environmental aspect, considered by this project, contributed to improve the environmental behavior of this building. The implemented measures were mainly oriented to reduce environmental impacts on the two most critical aspects of the operation stage: energy consumption and emissions of CO₂ into the atmosphere. Such measures, among other environmental measures, have reduced the energy consumption in 40%, and CO₂ emissions in 44.6% in comparison to the reference building, as per the Building Technical Code (CTE) (Spain, 2006). Such Code establishes the requirements to be fulfilled by buildings in Spain, in order to guarantee inhabitants safety, society welfare, building sustainability and environmental protection.

The new Fernando Buesa Arena is the result of applying knowledge and experience achieved by LKS in improving buildings environmental behavior. It was possible due to the permanent training provided to the technical staff on subjects such as bio-climatic architecture and eco-design management system, since 2009, which is the year LKS achieved the eco-design certification according to the standard UNE150301.

The most important benefit of LKS certification is that “the company was launched towards the direction they wanted to go”, i.e., it is an endeavor and support to continue developing and improving a business model, which is sustainable in the long term. On the other hand, the implementation of eco-design into the processes map of the management system and into the project design diagram has meant a lower effort when fulfilling the environmental standards demanded by public tenders and, it has also helped to improve the buildings management level in design and development stages. Furthermore, this standard served as a basis for achieving LEED (Katz, 2012) and BREEAM (BRE, 2013), certificates on building sustainability assessment.

However, the implementation of these kinds of constructive solutions into the project stage slightly increases buildings expenses, mainly due to the application of active measures of energetic saving and renewable energies. In most cases the cost of applying passive measures is higher, as materials and constructive systems are more expensive than the traditional ones. Nevertheless, the estimated economic savings in the stage of building operation and maintenance, considering a life cycle of 100 years for a residential building (Spain, 2011), justifies the adoption of such measures. In spite of the fact that the benefits are proven, the public organizations are diffident in regards to these matters. Since the standard was created, public organizations have not been clearly determined to implement the eco-design as a tool for buildings sustainable development. Such situation and the fact that the eco-design standard was not elaborated for certification purposes, lead LKS to consider that the standard ISO14006 had an uncertain future. Anyway, LKS has the information regarding the Integrated Management System, especially elaborated for tenders demanding for it.

A pesar de estos inconvenientes, en LKS se muestran satisfechos con la adopción y certificación del estándar de ecodiseño. En su opinión, resulta más gratificante que otros estándares, porque los resultados se muestran de forma más explícita, no solamente en términos de rentabilidad para la propia organización, sino también en términos ambientales, lo que para los mismos trabajadores crea satisfacción, conocedores de que fruto de su trabajo el medioambiente y la sociedad se ven beneficiados.

5. Discusión y conclusiones

En estos días en que nos encontramos inmersos en una crisis económica que no acabamos de superar, los estudios de arquitectura que desarrollan su actividad en un sector especialmente castigado, tienen que buscar elementos diferenciadores para poder obtener unos resultados que les permitan sobrevivir en el mercado (Arana et al., 2012).

Es por ello que tal y como hemos podido comprobar en los nueve casos analizados y en las 21 entrevistas realizadas con siete agentes involucrados en el proceso de difusión del estándar, las empresas tienen como principal objetivo encontrar un elemento diferenciador que les aporte una ventaja competitiva en concursos. Asimismo, buscan una herramienta que les permita mejorar su proceso creativo e integrar en él aspectos no sólo relacionados con el medio ambiente sino también con la mejora de la calidad de sus soluciones, como es por ejemplo, la disminución de los consumos de energía y agua en la fase uso. En relación a los aspectos ambientales, consideran que las posibilidades de reducir el impacto en la fase de elaboración del proyecto es muy elevada, y es por ello que en la mayoría de estudios piensan que el estándar podría ser una herramienta muy válida.

En cuanto al proceso de adopción, las empresas que han implantado el estándar ISO14001 consideran que, comparativamente, la adopción de la ISO14006 les ha supuesto mucho más esfuerzo, aunque han obtenido unos resultados significativamente mejores, ya que el impacto ambiental directo que produce un estudio de arquitectura no es en absoluto comparable al de los proyectos que diseñan. Además, señalan que pese a no lograr que el cliente aprobase todas sus propuestas, han conseguido reducciones de impactos ambientales significativas, principalmente debido a que han conseguido reducir la energía consumida en todas las fases del ciclo de vida.

Sin embargo, en todos los casos señalan que uno de los principales problemas que han tenido está relacionado con la aprobación por parte del cliente de las medidas para reducir el impacto ambiental, ya que suponen un aumento de costes, y normalmente suelen ser rechazadas aunque en muchos casos supongan una reducción de costes, principalmente en la fase de uso.

Para evitar estos problemas, las AA.PP. juegan un papel fundamental a la hora de establecer normas de obligado cumplimiento y de valorar los aspectos ambientales en las licitaciones públicas. Sin embargo, las AA.PP. no están actuando como agentes tractores en la medida en que se les demanda desde distintos sectores de la sociedad. Especialmente en tiempos de crisis económica como la actual, actúan demasiado tarde a la hora de implantar normativas ambientales.

In spite of such inconveniences, LKS executives are satisfied with the implementation and certification of eco-design standard. In their opinion, this standard is more rewarding than others, as results are clearly seen, not only in profitability terms for the organization itself, but also in environmental terms, which offers workers satisfaction as they understand their work provides benefits for the environment and for the society.

5. Discussion and conclusions

Nowadays, we are facing a deep economic crisis that we have not been able to overcome yet; therefore, the architecture firms are developing their activities within an especially afflicted sector. They struggle to find differentiator elements for achieving results that would allow them to survive in this market (Arana et al., 2012).

Consequently, from the nine analyzed cases and 21 interviews held with seven entities involved in the broadcasting process for this standard, we have observed that companies' main objective is to find differentiator elements providing comparative advantages when tendering their projects. Similarly, they need a tool allowing them to improve their creative process and integrate aspects not only related to the environment, but also related to the improvement of the quality of their solutions, such as reduction of energy and water consumption in the operation stage. Regarding environmental aspects, they consider that the possibilities of reducing environmental impact during the project elaboration stage are quite high and, therefore, most architecture firms think this standard may become a valid tool for such purposes.

As far as this process implementation is concerned, companies that have adopted the standard ISO14001 consider that, in comparative terms, the implementation of ISO14006 has demanded a larger effort, although they have achieved significantly better results, since direct environmental impacts produced by an architecture firm is not comparable to the impacts produced by the projects they design. Furthermore, they state that in spite of not convincing clients to accept all their proposals, they have managed to achieve significant environmental impacts reductions, mainly because they have reduced energy consumption in all stages of a project life cycle.

However, in all study cases, they state that one of the major problems they have faced is related to obtain the client approval to implement measures to reduce environmental aspects. Clients assume that such measures would increase costs, so they usually reject them; even though in many cases they represent a cost reduction, mainly during the operation stage.

In order to avoid such situations, the public organizations play a fundamental role at the time of establishing mandatory regulations and recognizing the value of environmental aspects in public tenders. However, public organizations are not acting as driving agents, as demanded by diverse sectors of the society. Especially in times of economic crisis, as the current one, they are taking too long in implementing actions regarding environmental regulations.



Este retraso, en el sector de la construcción, dificulta la puesta en valor del esfuerzo en la mejora de la calidad y el desempeño ambiental de los edificios en todo su ciclo de vida, y resta competitividad a las empresas más respetuosas con el medio ambiente. Y por otro lado, aumentan los costes derivados en la fase de uso de edificios poco sostenibles que repercute directamente en el usuario final.

A pesar de todo ello, se observa que los estudios de arquitectura analizados se encuentran satisfechos con la adopción del estándar de ecodiseño. En general, señalan que ha contribuido en la mejora de su imagen y su posición en los concursos. Asimismo, señalan que el proceso de mejora continua les ha permitido reducir costes en la fase de uso principalmente, a través de la optimización del consumo de agua y energía. Por todos estos motivos, existe un acuerdo unánime entre los estudios a la hora de señalar que la adopción del estándar de ecodiseño les ha servido para mejorar su posición competitiva, pese a que en relación al esfuerzo realizado algunos de ellos esperaban mejores resultados.

En cualquier caso, dado que el estándar ISO14006 se encuentra en sus primeras fases de difusión y que la investigación se ha realizado en una zona geográfica concreta como es España, hay que ser cautos a la hora de extrapolar estos resultados a otros países, así como a la hora de señalar si algunas de estas mejoras serán estables en el tiempo, puesto que en cuanto a las mejoras externas obtenidas por la adopción de estándares de gestión se refiere, éstas disminuyen a medida que va avanzando la fase de crecimiento de la difusión del estándar (Llach et al., 2011).

For the construction sector, such delay complicates the implementation of valuable efforts made to improve quality and the environmental behavior of buildings during their whole life cycle, thus decreasing the competitiveness level of the most engaged companies in environmental concerns. On the other hand, the costs derived from the operation stage, in poor sustainable buildings, directly affect the final user.

In spite of above, it is observed that the studied architecture firms are satisfied with the implementation of the eco-design standard. In general, they declare that it has contributed in improving their corporate image and status in tenders. In the same way, they indicate that the progressive improvement process allows cost reduction mainly in the operation stage, by means of the optimization of water and energy consumption. Due to above reasons, there is a unanimous consensus among architecture firms when stating that the implementation of the eco-design standard has improve their competitiveness level. Although some firms expected better results in comparison to the effort they had made.

Anyway, since standard ISO14006 is in its first diffusion stages and the research has been developed in a restricted geographical zone, such as Spain; it is advisable to be careful when extrapolating results into other countries. Being careful is also suggested when indicating if some improvements will be steady in the course of time, because as far as the external improvements achieved by the implementation of a management standard are concerned, they tend to decrease as long as the growth phase of the standard diffusion progresses (Llach et al., 2011).

6. Referencias/References

- AENOR (2003)**, UNE150301: 2003. Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño, AENOR, Madrid.
- Arana G., Heras I. (2011)**, Paving the way for the ISO14006 ecodesign standard: an exploratory study in Spanish companies, *Journal of Cleaner Production*, 19 (9), 1007-1015.
- Arana G., Cilleruelo E., Aldasoro J.C. (2012)**, ISO14006. Experiencias previas de estudios de arquitectura que han adoptado el estándar de ecodiseño UNE150301:2003, *Informes de la Construcción*, doi: 10.3989/ic.11.010.
- Arana G., Heras I., Cilleruelo E. (2011)**, A case study of the adoption of a reference standard for ISO14006 in the lift industry, *Clean Technologies and Environmental Policy*, doi: 10.1007/s10098-011-0427-4.
- Building Research Establishment (BRE) (2013)**, (25 de marzo) What is BREEAM? <http://www.breeam.org/about.jsp?id=66>.
- Damasceno Do Nascimento E.M., Caldas I. (2008)**, Impactos ambientales en la ciudad de Manaos: una búsqueda de comprensión, *Revista Ingeniería de Construcción*, 23(2), 94-101.
- Eisenhardt K. (1989)**, Building theories from case study research, *Academy of Management Review*, 14 (4), 532-550.
- España (2011)**, Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo, *Boletín Oficial del Estado*, 270, 116626 - 116651.
- España (2006)**, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, *Boletín Oficial del Estado*, 74, 11816-11831.
- Gangolells M., Casals M. (2012)**, Un enfoque basado en ontología para la gestión integrada del medio ambiente y de la seguridad y la salud en obra, *Revista Ingeniería de Construcción*, 27 (3), 103-127.
- Heras I., Arana G., Díaz de Junguitu A., Espí M.T., Molina J.F. (2008)**, Los Sistemas de Gestión Medioambiental y la competitividad de las empresas de la CAPV, Instituto Vasco de Competitividad, Bilbao.
- IHOBE (2010)**, Guías sectoriales de ecodiseño, Sociedad de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (IHOBE), Bilbao.
- Sáez de Cortázar A. (2011)**, Ayudas y herramientas para ecodiseñar materiales de construcción, Bilbao Ecodesign Meeting 2011, Sociedad de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (IHOBE), Bilbao.
- ISO (2004)**, ISO14001:2004. Environmental management systems. Requirements with guidance for use, ISO, Geneva.
- ISO (2002)**, ISO/TR14062:2002. Environmental management. Integrating environmental aspects into product design and development, British Standards Institution, London.

- ISO (2006)**, ISO 14040:2006. Environmental management. Life cycle assessment. Principles and Framework, ISO, Geneva.
- ISO (2011)**, ISO14006:2011. Environmental management systems. Guidelines for incorporating ecodesign, ISO, Geneva.
- Katz A. (2012)**, About LEED, EE.UU. Green Building Council (USGBC), <http://www.usgbc.org/articles/about-leed>.
- Llach J., Marimon F., Bernardo M. (2011)**, ISO9001 diffusion analysis according to activity sectors, Industrial Management & Data Systems, 111 (2), 298-316.
- Martí i Ragué X. (2010)**, Edificación sostenible, X Congreso Nacional de Medioambiente (CONAMA), Madrid, España, noviembre.
- Martínez P., González V. and Fonseca E. (2009)**, Integración conceptual Green-Lean en el diseño, planificación y construcción de proyectos, Revista de Ingeniería de la Construcción, 24 (1), 05-32.
- Maxwell J. (2005)**, Qualitative Research Design. An Interactive Approach, Thousand Oaks, Sage Publications, California.
- Miles M.B., Huberman A.M. (1994)**, Qualitative data analysis, Sage, California.
- Pellicer E., Yepes V., Correa C., Martínez G. (2008)**, Mejorando la I+D+i mediante la estandarización y la certificación: el caso del sector de la construcción Español, Revista Ingeniería de Construcción, 23 (2), 112-121.
- Servicio de Secretaría Técnica de Arquitectura (2010)**, Exposición del Proyecto de reforma y ampliación del pabellón "Fernando Buesa Arena", Diputación Foral de Álava, Vitoria-Gasteiz, España.
- Yin R.K. (2009)**, Case Study Research: Design and Methods, Sage, California.