

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN CONSTRUCTION COMPANIES OF VALENCIA

Fuentes BARGUES, José Luis ¹; Montávez Colomer, Paula ²; González-Cruz, M^a Carmen ¹; González Gaya, Cristina ³

¹ Departamento de Proyectos de Ingeniería - Universitat Politècnica de València, ²
Master Dirección y Gestión Proyectos - Universitat Politècnica de València, ³
Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, ETSII, UNED.

The concern for the environment has been increasing in all areas of society at last years, and has been defined or created the concept of "sustainability" in almost all productive sectors.

In the construction sector, as one of the main engines of the economy and also one of the main generators of environmental impacts, it has also happened the same, resulting in new regulations, voluntary tools, certification systems, etc., in order to preserve or minimize the impact on the environment.

One of the initiatives is the environmental management of organizations, simply or solely through good practice, both organizational and constructive, as in a more formal level with the implementation of Environmental Management Systems (EMS).

The aim of this communication is to analyze the environmental management practices from a sample of companies in the construction sector Valencia.

Keywords: Environmental management; Construction; Valencia; Environmental Impact

LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN VALENCIANAS

En todos los ámbitos de la sociedad la preocupación por el medio ambiente ha ido incrementándose en los últimos años, apareciendo el concepto de "sostenibilidad" en casi todos los sectores productivos.

En el sector construcción, como uno de los principales motores de las economías y también uno de los principales generadores de impactos ambientales, también ha sucedido igual, apareciendo nuevas normativas, herramientas voluntarias, sistemas de certificación, etc., con objeto de preservar o minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

Uno de las iniciativas es la gestión ambiental de las organizaciones, bien simplemente o únicamente a través de las buenas praxis, tanto organizativas como constructivas, como a niveles más formales con la implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA).

El objeto de esta comunicación es realizar un análisis de las prácticas de gestión ambiental por parte de una muestra de empresas del sector construcción valenciano.

Palabras clave: Gestión medioambiental; Construcción; Valencia; Impacto Ambiental

1.- Introducción

El sector de la construcción es uno de los principales motores de las economías mundiales (Wong, Chiang y Ng, 2008), pero tiene una serie de características propias que lo hacen muy peculiar y diferente a los sectores denominados industriales. Se trata de un sector muy heterogéneo, donde conviven desde grandes empresas internacionales hasta micro empresas de dos-tres trabajadores o autónomos, desarrollando trabajos y proyectos completamente distintos, ya que ningún proyecto es igual al realizado con anterioridad, es decir son exclusivos y de naturaleza compleja (Arriagada y Alarcón, 2012; Fuentes-Bargues, González-Gaya y González-Cruz, 2015a).

Las características asociadas al sector son entre otras, la gran cantidad de accidentes laborales por el escaso valor que se le da a la seguridad y salud (Rubio, López-Arquillos y Pardo, 2012; Fuentes-Bargues et al., 2015b), una gestión de riesgos inadecuada (Akintoye y MacLeod, 1997; Shen, Platten y Deng, 2006), la existencia de mano de obra no cualificada, la rotación de la misma y el mal uso de los recursos (Ferrada y Serpell, 2014), la heterogeneidad del producto final y la escasa estandarización en la producción, el cambio del lugar de trabajo, la gran diversidad y concentración de empresas que se ubican en el sector, la gran cantidad de partes involucradas y la gestión de las relaciones que se crean (El-Gohary, Osman y El-Diraby, 2006), los retrasos y sobrecostes (Blomberg et al., 2014) o la elevada competitividad que aparece debido a que cada vez más las empresas juegan con precios más ajustados, hacen del sector, un sector complejo y por lo tanto, interesante de estudiar y analizar.

En la sociedad actual, la preocupación por el medio ambiente se ha ido incrementando en todos los ámbitos durante en los últimos años, apareciendo el concepto de "sostenibilidad" en casi todos los sectores productivos.

En el sector construcción, como uno de los principales motores de las economías y también uno de los principales generadores de impactos ambientales, también ha sucedido igual, apareciendo nuevas normativas (España, 2008; España, 2013), herramientas voluntarias, figuras no regladas pero sí habituales como la Dirección Ambiental de Obra (Fuentes-Bargues, Ferrer-Gisbert y Planells-Ortega, 2014), proyectos de innovación e investigación (Correa, Yepes y Pellicer, 2007), etc., con objeto de preservar o minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

Entre estas iniciativas está la gestión ambiental de las organizaciones, bien simplemente o únicamente a través de las buenas praxis, tanto organizativas como constructivas, como a niveles más formales con la implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA).

Un SGMA es una parte del sistema general de una organización que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener la política medioambiental de la empresa.

Los sistemas de gestión ambientales más habituales en España son los correspondientes a la serie ISO 14.000, en este caso la ISO 14.001 reconocida a nivel internacional (AENOR, 2015) y el reglamento EMAS (Unión Europea, 2001; 2009) reconocido a nivel europeo.

Las principales ventajas de la implantación de un SGMA en el sector de la construcción son (Piñeiro-García y García-Vázquez, 2007a):

- Supone un ahorro y prevención de costes
- Es una garantía del cumplimiento legal
- Previene retrasos en plazos de ejecución.

- Es una ventaja competitiva frente a otras empresas del sector, tanto como mejora de imagen corporativa de la empresa como porque permite la obtención de más puntuación en algunos concursos públicos.

Las ventajas, tanto a corto como a largo plazo, son evidentes pero existen una serie de dificultades y problemas para conseguir la implantación de un SGMA en una empresa constructora. Peris-Mora y Marquina-Picón (2002) señalaron como problemas el carácter ubicuo y efímero de una parte importante de la actividad (obras de duración limitadas en lugares dispersos) y la falta de formación en materia medioambiental de los trabajadores. Piñeiro-García y García-Vázquez (2007b) identificaron entre otros: la gran cantidad de centros temporales existentes en una empresa constructora, la elevada subcontratación, la alta rotación de la mano de obra y la participación directa en el proceso tanto de mano de obra propia como de las empresas subcontratistas.

Con estos antecedentes, el objeto de la presente comunicación es realizar un análisis de las prácticas de gestión ambiental por parte de una muestra de empresas del sector construcción valenciano.

2.- Metodología

La metodología empleada en el estudio se basa en el pase de un formulario on-line de respuesta directa a empresas contratistas del sector de la construcción valenciano. Lo que se pretende con el formulario es obtener el máximo número de respuestas, por lo que el envío del mismo se ha realizado de manera individualizada vía correo electrónico. La muestra de empresas constructoras objeto de envío del cuestionario se ha elaborado a partir de la base de datos SABI, asociaciones de constructores valencianos, páginas amarillas, páginas blancas y búsqueda libre a través de internet, con un total de 200 empresas contratistas.

2.1.- Características del Formulario

El formulario está formado por un total de 40 preguntas. Las preguntas se pueden dividir en tres grandes bloques (Tabla 1) en función de los aspectos a tratar y de lo que se pretende valorar en cada una de ellas:

- Bloque 1, preguntas enfocadas a conocer el perfil de la empresa y de la persona que responde a la encuesta dentro de la empresa.
- Bloque 2, preguntas enfocadas a conocer que sistemas de gestión están implantados en la empresa constructora.
- Bloque 3, preguntas destinadas a estudiar cuáles son las actuaciones para la gestión ambiental en la empresa y sobre el equipo encargado de la gestión medioambiental en la empresa.

Tabla 1: Resumen de la división por bloques del formulario

BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
Conocer el perfil de la empresa	Sistemas de gestión en la empresa	Gestión medioambiental en la empresa
Conocer el perfil de los encuestados (persona que responde en la empresa)		Equipo del sistema de gestión medioambiental de la empresa

El análisis de resultados se realizará a través de datos, tablas y figuras, todas ellas elaboradas en base a las respuestas obtenidas. Se analizan varios aspectos correspondientes al perfil de las empresas y personas encuestadas para posteriormente

analizar los sistemas de gestión que disponen las empresas y finalmente centrarse en los sistemas de gestión medioambientales, las actuaciones medioambientales y los equipos destinados a estas tareas dentro de las empresas constructoras del sector construcción valenciano.

3.- Resultados

Una vez finalizada la fase de obtención de respuestas al formulario por cada uno de los encuestados, se procede a estudiarlas de forma que se entrelacen entre si los tres bloques para poder obtener una mayor cantidad de información y una mayor precisión y claridad de los resultados. Para ello y dado que no se han recibido muchas respuestas se utiliza el software Microsoft Excel.

El formulario se ha enviado a un total de 200 empresas del sector construcción valenciano y se han recibido un total de 21 respuestas por lo que la tasa de éxito de respuesta es del 10,50%.

3.1.- Perfil de la empresa

El 47,3% de las empresas encuestadas desarrollan su actividad en el subsector edificación y el resto en el subsector Obra Civil, desarrollando proyectos de diverso rango económico, desde proyectos inferiores a 300.000 euros hasta megaproyectos de 50.000.000 de euros. Respecto al tamaño de la empresa, un 19% de las empresas tienen menos de 10 trabajadores, un 33,3% menos de 50 trabajadores, un 14,3% entre 50 y 250 trabajadores y un 33,3% tienen más de 250 trabajadores. Respecto a la organización de la empresa, el 61,9% tiene una organización lineal o jerárquica, el 23,8% tiene una organización funcional o de staff y el resto una estructura mixta o el encuestado no supo concretar sobre el tipo de la organización de la empresa.

El ámbito geográfico de actividad de las empresas encuestadas indica que el 14,3% es únicamente provincial, el 14,3% también es autonómico, el 47,6% también es nacional y el 23,8% su ámbito también es internacional.

3.2.- Perfil de los encuestados

El perfil de los encuestados es mayoritariamente hombre (81%). La edad de los encuestados en la muestra de estudio está comprendida entre los 26 y 55 años siendo mayoritaria la franja de profesionales entre los 36 y 45 años y el nivel de estudios mayoritario es el de Ingeniería, Arquitectura o Licenciatura con un 52,4%, no encontrándose Doctorados entre los encuestados y sí tres profesionales con nivel de técnico auxiliar o módulos no universitarios. En global el 80,95% de los encuestados disponen de un título universitario, lo que permite reflejar, en líneas con investigaciones anteriores (Román-Plaza, 2015) que las empresas relacionadas con el sector construcción demandan cada vez más personal con formación universitaria.

Respecto al cargo que ocupan en la empresa no hay una homogeneidad ni ningún grupo representativo, aunque predominan los técnicos de prevención, de calidad, de medio ambiente o de dos o incluso de tres de las áreas. Si se enlaza esta pregunta con el número de personas a su cargo, se encuentra como que el 71,4% de los encuestados tienen entre 0 y 3 personas a su cargo, lo que permite, con las salvedades de la encuesta y del perfil de las empresas, reflejar dos hechos habituales en el sector, las áreas de prevención, medioambiente y calidad se tienden a integrar en el mismo departamento o en la misma persona y los pocos recursos humanos que se destinan a estas funciones.

3.3.- Sistemas de Gestión de las Empresas

El objetivo de este bloque es determinar si las empresas disponen de sistemas de gestión y de qué tipo o de qué áreas concretas. En primer lugar se preguntó si las empresas disponían de un sistema de gestión integrado (SGI), es decir si disponían de un sistema de gestión que integrara las áreas de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad, con objeto de minimizar costes y mejorar el funcionamiento de la organización. El 66,7% de las empresas disponen de un SGI. Respecto de las empresas que no disponen de un SGI, seis de las siete empresas disponen de un sistema de prevención de riesgos laborales (SPRL) y dos de las siete empresas disponen de un sistema de gestión de la calidad (SGC). No hay ninguna empresa que no tenga un SGI que tenga un sistema de gestión medioambiental en la empresa (SGMA), lo que permite concluir que la gestión medioambiental es un elemento relativamente nuevo o el último elemento que se suele introducir en los sistemas de gestión de las empresas constructoras valencianas.

3.4.- La Gestión Medioambiental en las empresas

En este apartado se reflejan los ítems correspondientes a la gestión medioambiental de las empresas, su nivel de implantación, las actividades que se realizan y el equipo destinado en las empresas a estos trabajos.

Un 71,4% de las empresas tienen definida una política medioambiental en la empresa (o reflejan el ítem en la política de la empresa) y el 65% de las empresas dispone de un SGMA (integrado en el SGI).

Si se analiza con más detalle las empresas que disponen de un SGMA en función de otros factores, se obtiene que la implantación territorial, el tamaño de la empresa y el tipo de proyectos que desarrollan tienen relevancia sobre disponer o no de un SGMA. El 84,6% de las empresas que disponen de un SGMA tienen un ámbito de actuación nacional e internacional, el 53,8% son empresas de más de 250 trabajadores y el 84,6% desarrollan proyectos de más de 1.000.000 euros.

Todas las empresas de la muestra que tienen un SGMA lo tienen normalizado y certificado de acuerdo a la norma ISO 14.001. La principal justificación de este hecho es que la estructura de esta norma es similar a la ISO 9.001 de calidad, que todas las empresas ya tenían previamente en funcionamiento. El reglamento EMAS de gestión medioambiental tiene su ámbito únicamente a nivel europeo frente el ámbito internacional de la ISO 14.001 y resulta también más sencillo su obtención tras disponer de un sistema certificado ISO 14.001.

En el bloque de empresas que no disponen de un SGMA se ha analizado si hay una intención a corto plazo de implantación y en caso de que no exista esa intención se ha intentado determinar cuáles son las causas.

En el 75% de las empresas que no disponen de un SGMA no está previsto implantarlo, solo está previsto o está en proceso en el 25% de las empresas. En la encuesta se presentaron diez posibles causas a las empresas con una escala de valoración de 0-4 (0 sin importancia, 4 mayor medida), obteniéndose posteriormente la media y la mediana de los resultados (Tabla 2). Los principales motivos señalados son que los sistemas de subcontratación suponen una gran dificultad para gestionar un SGMA y la falta de personal formado y con experiencia.

Por otro lado, y de un modo similar, se van a analizar qué ventajas han obtenido las empresas que han implantado un SGMA. En la encuesta se presentaron quince posibles ventajas obtenidas por las empresas con una escala de valoración de 0-4 (0 sin importancia, 4 mayor medida), obteniéndose posteriormente la media y la mediana de los resultados (Tabla 3). Las principales ventajas han sido la mejora de los requisitos de cumplimiento

normativo y la reducción de sanciones legales, que más que ventajas se podría traducir como motivos de implantación. En menor medida otras ventajas obtenidas han sido la disminución y prevención de generación de residuos, el impacto ambiental y los riesgos. Cabe destacar que la ventaja peor valorada, a parte del apartados "Otros" es el "Proceso productivo más eficiente", es decir los contratistas no asocian un SGMA y las actividades que conlleva con una mejora de la eficiencia del proceso productivo.

Tabla 2: Principales causas de no implantación de un SGMA. Fuente: Elaboración propia

ID	Causas	Media	Mediana
1	Especial naturaleza de las actividades de construcción	1,63	1,5
2	Elevado coste de implantación	2,13	2
3	Falta de apoyo de la alta dirección	2,13	2
4	Falta de apoyo gubernamental	2,14	2
5	Falta de personal formado y con experiencia	2,25	3
6	Falta de precisión de los requerimientos por parte de los clientes	1,75	2
7	Incremento en la complejidad de las actividades de construcción	1,75	1,5
8	No aporta ninguna ventaja a la empresa	1,50	1,5
9	Normas existentes en la industria de la construcción	1,71	2
10	Sistemas de subcontratación suponen una gran dificultad para gestionar el sistema	2,29	3

Tabla 3: Principales ventajas de la implantación de un SGMA. Fuente: Elaboración propia

ID	Causas	Media	Mediana
1	Ahorro en el consumo y en las materias primas	2,22	2
2	Apertura de mercados y reducción de barreras comerciales	2,67	3
3	Aumento de la sensibilización del personal	2,65	3
4	Disminuye y previene la generación de residuos de la contaminación, el impacto ambiental y los riesgos	3,00	3
5	Establece un sistema de mejora continua del medio ambiente	2,83	3
6	Mayor credibilidad entre clientes y empleados	2,67	3
7	Mejora de las relaciones con las partes interesadas (organizaciones gubernamentales, grupos comunitarios, inversores, etc.).	2,50	3
8	Mejora en el lugar y en la seguridad del proyecto	2,33	3
9	Mejora la capacitación de los empleados	2,61	3
10	Mejora la imagen de la empresa	2,94	3
11	Mejora los requisitos de cumplimiento normativo	3,06	3
12	Proceso productivo más eficiente	2,00	2
13	Reduce costes medioambientales	2,17	2
14	Reduce las sanciones legales	3,06	3
15	Otros	2,43	2

A continuación se le preguntó a las empresas sobre las prácticas de gestión medioambiental implantadas, tanto a nivel empresa como a nivel obra. Estas prácticas hacen referencia a la puesta en marcha y el grado y forma de desarrollo de un SGMA.

En la encuesta se presentaron ocho posibles prácticas medioambientales implantadas en la empresa con una escala de valoración entre 0-4 (0 no implantadas, 4 totalmente implantadas), obteniéndose posteriormente la media y la mediana de los resultados. Las principales prácticas medioambientales implantadas a nivel empresa (Tabla 4) han sido la implantación del manual de buenas prácticas ambientales, seguida de la recogida selectiva de residuos. La práctica menos utilizada es la que destina personal dedicado exclusivamente a la gestión medioambiental.

Tabla 4: Prácticas de Gestión Medioambiental implantadas a nivel de empresa. Fuente: Elaboración propia

ID	Causas	Media	Mediana
1	Competencias medioambientales bien definidas	2,24	2
2	Definición de una política medioambiental	2,59	3
3	Elaboración del manual de buenas prácticas medioambientales	2,72	3
4	Formación medioambiental al personal técnico	2,24	2
5	Personas dedicadas únicamente a la gestión medioambiental	1,24	1
6	Plan de emergencia ante problemas medioambientales	1,88	2
7	Recogida selectiva de residuos	2,76	3
8	Otros	2,13	2

En la Tabla 5 se representan las principales prácticas de gestión medioambiental implantadas a nivel de obra. La valoración se realizó con la misma escala, entre 0-4 (0 no implantadas, 4 totalmente implantadas) y obteniéndose posteriormente la media y la mediana de los resultados.

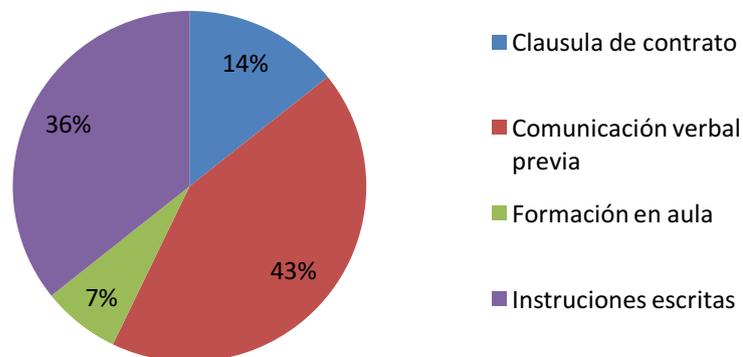
Las prácticas de gestión medioambiental en las obras más habituales son las relacionadas con los residuos, tanto inertes como peligrosos. En el lado opuesto se encuentran como las prácticas menos habituales las acciones para reducir el consumo de energía y la contaminación acústica y la formación en materia medioambiental (tanto de personal propio como de personal subcontratado). Cabe destacar que la práctica menos utilizada es la utilización de criterios medioambientales para la selección de empresas colaboradoras o subcontratadas.

Dada la elevada subcontratación en el sector construcción resulta importante conocer como se realiza la gestión medioambiental o cómo se transmiten las obligaciones de gestión medioambiental a las empresas subcontratistas. En el 52,4% de los casos no hay una formación en materia medioambiental de las empresas constructoras y en el resto de casos el medio de formación más utilizado es una comunicación verbal previa de las obligaciones de éstos (Figura 1).

Tabla 5: Prácticas de Gestión Medioambiental implantadas a nivel de obra. Fuente: Elaboración propia

ID	Causas	Media	Mediana
1	Acciones para evitar el vertido de líquidos contaminantes	2,61	2,5
2	Acciones para reducir el consumo de energía	2,17	2
3	Acciones para reducir el consumo de materias primas	2,35	2
4	Acciones para reducir la contaminación acústica	2,24	2
5	Acciones para reducir las emisiones de polvo y vibraciones	2,33	3
6	Comunicación medioambiental en todos los niveles de subcontratación	2,59	3
7	Creación de planes de emergencia	2,67	2,5
8	Criterios medioambientales para la selección de empresas colaboradoras	2,11	2
9	Evitar la compra y utilización de materiales nocivos para el medio ambiente	2,28	2
10	Formación medioambiental al personal de las empresas colaboradoras	1,83	2
11	Formación medioambiental al personal técnico (jefes y encargados de obra)	2,33	2
12	Gestión de residuos inertes	2,83	3
13	Gestión de residuos no peligrosos	2,83	3
14	Gestión de residuos peligrosos	2,83	3
15	Plan de gestión medioambiental para cada obra	2,78	3
16	Reciclaje de residuos de la construcción y demolición	2,61	3
17	Reutilización de materiales en las obras	2,44	2
18	Supervisión a nivel de obra de temas medioambientales	2,61	3

Figura 1: Formas de comunicación de las normas medioambientales a las empresas contratistas. Fuente: Elaboración propia.



Disponer de un SGMA conlleva realizar un seguimiento de las medidas de gestión medioambiental implantadas, tanto a nivel empresa como a nivel obra. Para el seguimiento de estas medidas, se establecen cláusulas contractuales con las empresas contratistas, y se realiza una vigilancia in situ y continua del encargado de obra, del mismo modo que se controlan los aspectos de calidad de la ejecución y de la seguridad de los trabajos, así como la obligatoriedad de que los técnicos de medio ambiente realicen visitas periódicas durante la ejecución de las obras.

Finalmente se ha analizado el equipo de gestión medioambiental en la empresa. El responsable de la gestión medioambiental, en líneas generales y particularizado para cada empresa, debe formar y sensibilizar al personal de la empresa y proveedores, debe realizar un seguimiento y control de las actividades de la empresa desde una perspectiva ambiental y debe proporcionar a la dirección de la empresa una visión estratégica que permita mejorar la política ambiental desde un punto de vista productivo y encontrar oportunidades de mejora y soluciones innovadoras a los problemas medioambientales en el ámbito de desarrollo de las actividades de la empresa.

En las empresas de la muestra de estudio, el responsable medioambiental suele ser un técnico que ocupa un cargo medio-alto, dependiendo de la estructura de cada empresa. En el 68,8% el responsable medioambiental coincide con el mismo técnico que es responsable de la calidad y seguridad de la empresa. Respecto a la experiencia de estos técnicos el 47,1% tiene más de 10 años de experiencia, el 17,6% entre 6 y 10 años, el 17,6% entre 1 y 3 años y el 17,6% tiene menos de un año de experiencia.

El desempeño de las funciones de gestión medioambiental exige una formación en la materia para poder desempeñar las tareas de su cargo. En el 76,4% de las empresas encuestadas el técnico medioambiental ha recibido formación específica, un 58,8% de forma presencial y un 17,6% de forma on-line, mientras que el 23,5% de las empresas de la muestra no han promovido ninguna formación específica para el responsable.

La mayoría de empresas no utiliza ninguna herramienta informática para la gestión medioambiental (76,5%) y el resto de empresas utilizan alguna herramienta concreta para alguno de los aspectos: SigmaPro para análisis de ciclo de vida o sistemas GIS para la obtención de información geográfica de los lugares donde se desarrollaran las obras.

Las empresas, en líneas generales, no utilizan consultores externos para los trabajos de gestión medioambiental y las empresas que los han utilizado han sido principalmente para el desarrollo de auditorías internas o para la preparación y/o acompañamiento durante el proceso de certificación por una entidad externa.

Tanto el proceso de implantación como el proceso de desarrollo de un nuevo sistema de gestión es un proceso arduo hasta que se introduce totalmente en el funcionamiento habitual de la empresa, por eso se ha valorado la opinión que los diferentes actores de la empresa: alta dirección, compañeros de otros departamentos u otras figuras que hayan contestado el cuestionario tienen sobre la figura del técnico o encargado de la gestión medioambiental.

La valoración obtenida en una escala similar a la de anteriores cuestiones (entre 0 y 4) es muy baja (una media inferior a dos), con el hándicap de que no se han obtenido muchas respuestas ya que la mayoría del cuestionario ha sido contestado por los técnicos encargados de la gestión medioambiental, lo que puede mostrar que el aspecto medioambiental y la figura del técnico todavía no se encuentra muy arraigada dentro de las empresas constructoras y del personal presente en la obra.

4.- Conclusiones

La gestión medioambiental es un aspecto relativamente nuevo en las empresas constructoras, al cual todavía no se le ha dado el valor y la importancia que tiene para conseguir un desarrollo más sostenible, tanto dentro del sector como en la sociedad donde están inmersas. Los SGMA son los últimos que se han incorporado a las empresas constructoras, por lo que su puesta en marcha, implantación, desarrollo y seguimiento se le suele encargar a los técnicos de calidad y/o prevención ya existentes en las empresas, siendo muy habitual el área de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente en las empresas constructoras.

La implantación de un SGMA depende de factores como el ámbito territorial, el tamaño de la empresa y el tipo de proyectos (importe económico) que desarrollan. Si las empresas tienen un número elevado de trabajadores y/o los proyectos que desarrollan son de gran envergadura y/o el ámbito de actuación es nacional e internacional, las empresas suelen disponer de un SGMA en concordancia con los sistemas de gestión de calidad y de prevención de riesgos laborales.

Los SGMAs que han desarrollado las empresas constructoras valencianas se basan principalmente en el estándar internacional ISO 14.001.

Entre las principales ventajas obtenidas con la implantación de un SGMA se encuentran la disminución de la generación de residuos y el cumplimiento normativo.

Los principales inconvenientes para la implantación de un SGMA son la falta de personal formado y con experiencia y la dificultad de gestionar el sistema con las empresas subcontratadas.

Entre las principales prácticas llevadas a cabo por las empresas constructoras valencianas dentro de un SGMA se encuentran el desarrollo de manuales de buenas prácticas ambientales, así como la recogida selectiva de residuos, tanto en las instalaciones fijas de las empresas como en las distintas obras. Entre los aspectos mejorables se ha de señalar las acciones destinadas a reducir el consumo de energía y la contaminación acústica. La práctica menos utilizada es la utilización de criterios medioambientales para la selección de empresas colaboradoras o subcontratadas.

5.- Bibliografía

- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). UNE-EN ISO 14.001:2015. Sistemas de Gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Akintoye, A. S. & MacLeod, M. J. (1997). Risk analysis and management in construction. *The International Journal of Project Management*, 15, 31-38.
- Arriagada, R. & Alarcón, R. (2012). Estilos de organización y acciones clave que facilitan la gestión de conocimiento en un proyecto de construcción. *Revista de la Construcción*, 12 (2), 4-15.
- Blomberg, D., Cotelleso, P., Sitzabee, W. & Thal Jr., A. E. (2014). Discovery of internal and external factors causing military construction cost premiums. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140 (3), doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000810.
- Correa, C.L., Yepes, V. & Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista Ingeniería de Construcción*, 22(1), 5-14.
- El-Gohary, N., Osman, H. & El-Diraby, T. (2006). Stakeholder management for public private partnerships. *The International Journal of Project Management*, 24, 595-604.
- España. Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición. *Boletín Oficial del Estado*, 13 de Febrero de 2008, núm. 38, pp. 7724-7730.

- España. Real Decreto 235/2013, de 5 de Abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. *Boletín Oficial del Estado*, 13 de Abril de 2013, núm. 89, pp. 27548-27562.
- Ferrada, X. & Serpell, S. (2014). Selección de los métodos de construcción en proyectos: un problema de conocimiento. *Journal of Construction and Engineering Management*, 140 (4), C4014002. doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000706.
- Fuentes-Bargues, J.L., Ferrer-Gisbert, P.S. & Planells-Ortega, F.J. (2014). Metodología para la Dirección Ambiental de Obra en Obras de Edificación. En CONAMA (Ed.) *Libro de Actas del XII Congreso Nacional sobre el Medio Ambiente*. Madrid.
- Fuentes-Bargues, J.L., González-Gaya, C. & González-Cruz, M.C. (2015a). La contratación pública de obras: situación actual y puntos de mejora. *Informes de la Construcción*, 67(537): doi://dx.doi.org/10.3989/ic.12.130.
- Fuentes-Bargues, J.L., González-Cruz, M.C., González-Gaya, C., García-Arambarri, N. & Díaz de Mera-Sánchez, M.P. (2015b). Estudio de la Gestión de Seguridad y Salud en el sector construcción valenciano. *Anales de Edificación*, 1(3), 14-22.
- Peris-Mora, E. & Marquina-Picón, L.E. (2002). Sistemas de Gestión ambiental ISO 14.000 y EMAS en la ingeniería civil. En Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid (Ed.) *Libro de Actas de I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente* (pp. 1777-1793). Madrid.
- Piñeiro-García, P. & García-Vazquez, J.M. (2007a). Implantación de sistemas de gestión medioambiental en las empresas constructoras españolas: un análisis exploratorio. En European Academy of Management and Business Economy (Ed.) *Libro de Actas del XXI Congreso Anual*. Madrid.
- Piñeiro-García, P. & García-Vazquez, J.M. (2007b). Particularidades de los sistemas de gestión medioambiental en las empresas constructoras. Principales dificultades en su implantación. En European Academy of Management and Business Economy (Ed.) *Libro de Actas del XXI Congreso Anual*. Madrid.
- Román-Plaza, E. (2015). Estudio sobre la utilización de técnicas y herramientas de gestión de proyectos en el sector de la construcción valenciano. Propuestas para la mejora de los procesos de gestión. [Trabajo Final de Máster]. Valencia: Máster de Dirección y Gestión de Proyectos, Universitat Politècnica de València.
- Rubio, J. C., López-Arquillos, A. & Pardo, M. C. (2012). La investigación en materia de seguridad y salud en el sector de la construcción. Estado del arte. En IEOM (Ed.) *6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management* (pp.1049-1056).
- Shen, L., Platten, A. & Deng, X. P. (2006). Role of public private partnerships to manage risks in public sector projects in Hong Kong. *The International Journal of Project Management*, 24, 587-594.
- Unión Europea. Reglamento CEE nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de Marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS). *Diario Oficial de la Comunidad Europea*, 24 de Abril de 2001, núm. L114, 1-29.
- Unión Europea. Reglamento (CE) nº 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de Noviembre de 2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) y por el que se derogan el Reglamento (CE) nº 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE. *Diario Oficial de la Comunidad Europea*, 22 de Diciembre de 2009, núm. L342, 1-45.
- Wong J.M.W., Chiang Y.H. & Ng T.S. (2008). Construction and economic development: the case of Hong Kong. *Construction Management and Economics*, 26(8), 813-824.