

NUEVA METODOLOGÍA DESARROLLADA PARA LA INTEGRACIÓN DE LEAN MANUFACTURING, KAIZEN E ISO 31000:2009 BASADOS EN LA ISO 9001:2015

NEW METHODOLOGY DEVELOPED FOR THE INTEGRATION OF LEAN MANUFACTURING; KAIZEN AND ISO 31000: 2009 BASED ON ISO 9001: 2015

María Palacios Guillem

Estudiante de doctorado. Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. Universidad Politécnica de Valencia.

E-mail: mapaguil@epsa.upv.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1592-9448>

Recepción: 06/06/2018. **Aceptación:** 31/10/2018. **Publicación:** 24/05/2019

Citación sugerida:

Palacios Guillem, M. (2019). Nueva metodología desarrollada para la integración de Lean Manufacturing, Kaizen e ISO 31000:2009 basados en la ISO 9001:2015. *3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico*, 8(2), pp. 12-43. doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2019.080238.12-43>

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo principal crear una metodología que integre la filosofía Kaizen, la herramienta Lean Manufacturing, la norma UNE-ISO 31000:2009 y la norma ISO 9001:2015. Con dicha metodología lo que se pretende es ayudar a las PyMEs a generar la calidad, mejorando continuamente y eliminando todo aquello que no genera valor. Para ello se realizó una búsqueda de las metodologías existentes y se llevó a cabo un análisis descriptivo de una serie de datos obtenidos a través del envío de un cuestionario a PyMEs industriales de la Comunidad Valenciana. De dicho análisis descriptivo se obtiene que los sistemas de gestión más implementados por las PyMEs de la Comunidad Valenciana son la norma ISO 9001, la norma ISO 14001 y la herramienta Lean Manufacturing. Para la implementación de dichos sistemas, las PyMEs de la muestra han optado por emplear un análisis de los elementos comunes de los sistemas o un modelo propio de la organización. Con el análisis descriptivo, también, se conoce que la duración del proceso de integración de los sistemas duró entre 1 y 2 años y que los elementos que más integraron las PyMEs fueron “Objetivos de calidad y planificación para lograrlos”, “Información documentada (documentación, registro)”, “Gestión de la Infraestructura” y “Control de las no-conformidades”.

ABSTRACT

The main objective of the article is to create a methodology that integrates the Kaizen philosophy, the Lean Manufacturing tool and the UNE-ISO 31000: 2009 and ISO 9001: 2015 standards. With this methodology, what is intended is to help SMEs to generate quality, continually improving and eliminating everything does not generate value. For this, a search of the existing methodologies was made and a descriptive analysis of a series of data obtained through the submission of a questionnaire to industrial SMEs in the Valencian Community was carried out. From this descriptive analysis it is obtained that the management systems most implemented by the SMEs of the Valencian Community are the ISO 9001 standard, the ISO 14001 standard and the Lean Manufacturing tool. For the implementation of these systems, the SMEs in the sample have opted to use an analysis of the common elements of the systems or a model specific to the organization. With the descriptive analysis, it is also known that the duration of the integration

process of the systems lasted between 1 and 2 years and that the elements that most integrated the SMEs were “Quality objectives and planning to achieve them”, “Documented information (documentation, registration)”, “Infrastructure Management” and “Control of non-conformities”.

PALABRAS CLAVE

Metodología de integración, ISO 9001, ISO 14001, Lean Manufacturing, Kaizen.

KEYWORDS

Integration methodology, ISO 9001, ISO 14001, Lean Manufacturing, Kaizen.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, si las organizaciones desean permanecer en el mercado y ser más competitivas, deben producir más, mejorar continuamente la calidad de sus productos o servicios y sus procesos y reducir sus tiempos y costos de procesos de manera sistemática y continua (Gómez E. M., 2011). Para lograr esto, la mayoría de las empresas optan por implementar en sus organizaciones sistemas de gestión.

Debido a ello, en los últimos años se están generando una gran cantidad de sistemas de gestión, tanto nacionales como internacionales. Estos sistemas cubren diferentes disciplinas, objetivos y actividades empresariales tan diversas como la prevención de riesgos laborales y la seguridad y salud en el trabajo o actividades internacionales relacionadas con la gestión de recursos humanos, por mencionar solo unos ejemplos (Heras Saizarbitoria *et al.*, 2007).

Esto ha provocado que exista una abundancia de empresas que poseen en su organización una enorme diversidad de sistemas de gestión independientes. Como solución a esta situación y una forma de ayudar a estas organizaciones a gestionar sus sistemas de gestión independientes, las empresas pueden unir estos sistemas mediante un sistema integrado de gestión (SIG). Además, conseguir un SIG coherente y eficiente se está convirtiendo cada vez más en una preferencia estratégica que constituye una oportunidad para que las empresas sean más competitivas (Rebelo *et al.*, 2014).

Una forma de ayudar a estas organizaciones a gestionar sus sistemas de gestión independientes es unir estos sistemas mediante un sistema integrado de gestión (SIG)

Tras una investigación exhaustiva, se observó que, a la hora de hallar proyectos o sistemas integrados de gestión que unan la norma ISO 9001:2015, la herramienta Lean Manufacturing, la filosofía Kaizen de mejora continua y la norma UNE-ISO 31000:2009, no existe ninguna metodología que integre dichos sistemas, asimismo, tampoco se encontró análisis empíricos y no empíricos tan

completos que incluyan e integren los cuatro sistemas juntos, lo que provoca la necesidad de crear una sistemática de estas características.

Este artículo pretende ofrecer a las PyMEs una sistemática que les permita integrar las metodologías mencionadas anteriormente para así realizar mejoras en sus procesos, generar el valor que sus clientes están buscando y eliminar actividades u operaciones que no añadan valor.

2. ESTADO DEL ARTE

En la literatura se ha hallado que la combinación de sistemas de gestión sobre la que más han escrito los autores es aquella que integra el sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001, el sistema de gestión del medio ambiente basado en la ISO 14001 y el sistema de gestión de salud y seguridad basado en la OHSAS 18001, siendo la ISO 9001 el primer sistema implementado en la mayoría de las organizaciones seguido de los otros dos sistemas de gestión. Por lo que se podría decir que los sistemas integrados se han llevado a cabo a partir de la norma ISO 9001, desarrollando una estructura para la certificación y evaluación en diversas áreas y funciones con un alto grado de compatibilidad (Bernardo, 2014; Bernardo, Casadesus, Karapetrovic & Heras, 2012; Bernardo, Simon & Jos, 2015; Bernardo Vilamitjana, 2010; Douglas & Glen, 2000; Karapetrovic, Casadesús, Fa & Saizarbitoria, 2006; Stanislav Karapetrovic & Willborn, 1998; Labodová, 2004; Mir & Bernardo, 2012; D. Oliveira, Nunhes & Luis, 2016; O. J. De Oliveira, 2013; Samuel Vinícius & Carla Schwengber Ten, 2015; Wilkinson & Dale, 2000; Zeng, Shi & Lou, 2007).

Algunos autores afirman que el hecho de que la mayoría de las organizaciones hayan implementado primero el sistema de gestión de la calidad está condicionado por el orden de publicación de los sistemas de gestión, ya que el sistema de gestión de la calidad apareció primero que el sistema de gestión medioambiental, convirtiéndose en el más conocido y difundido en todo el mundo (Bernardo *et al.*, 2012; Samuel Vinícius & Carla Schwengber Ten, 2015).

En cuanto a las metodologías, se observa que no hay una metodología única y estandarizada para la implementación e integración de sistemas. Esto ha provocado que haya una variedad de normas y metodologías para la integración de sistemas de gestión propuestas tanto por académicos como por organismos certificadores (Bernardo, 2014; Bernardo, Casadesus, Karapetrovic & Heras, 2009).

En este apartado se va a describir de forma cronológica y brevemente aquellas normas publicadas por los organismos certificadores AS / NZS 4581: 1999 (GLOBAL, 1999), DS 8001: 2005 (Standard, 2005), UNE 66177: 2005 (AENOR, 2005) y PAS 99: 2006 (British Standards Institution, 2006), ya que existe una gran variedad de modelos propuestos por autores como Puri (1996); Karapetrovic & Willborn (1998a;b); Renfrew y Muir (1998); Wright (2000); Karapetrovic (2003); Labodová (2004); Zeng *et al.* (2007); Asif *et al.* (2009); Tarí & Molina-Azorín (2010); Mir & Bernardo (2012); Oliveira (2013) y Genaro *et al.* (2015), entre otros.

La mayoría de dichos autores desarrollan herramientas simples para realizar la integración de sistemas de gestión, como son el mapa de procesos y el análisis de elementos comunes de los sistemas de gestión.

Norma AS/NZS 4581:1999 (GLOBAL, 1999)

La norma australiana y neozelandesa AS/NZS 4581:1999 consiste en identificar aquellos aspectos que son comunes en todos los sistemas de gestión a integrar y proporciona una visión global de los sistemas de gestión.

El objetivo de esta norma es aportar una *“guía para todos los sistemas de gestión en la cual los requisitos comunes de los sistemas individuales son integrados para evitar la duplicación y proporcionar una base uniforme para las características únicas de cada sistema individual”*. Esta norma se constituye en nueve componentes:

- Componente 1: Responsabilidad de la dirección y liderazgo.

- Componente 2: Identificación y análisis de los requisitos.
- Componente 3: Política y objetivos.
- Componente 4: Planificación e implicación del sistema.
- Componente 5: Asignación de recursos.
- Componente 6: Sistema de comunicación e información.
- Componente 7: Gestión del proceso y de la actividad.
- Componente 8: Observación y medida.
- Componente 9: Revisión del sistema y plan de mejora.

DS 8001: 2005 (Standard, 2005)

La norma danesa Dansk Standard 8001:2005 describe las características de una buena gestión y los elementos comunes e individuales que pueden ser parte de un sistema integrado de gestión.

En la primera parte, con respecto a la buena gestión, la norma en realidad se refiere al modelo EFQM de Excelencia Empresarial. En este paso, se destaca la importancia del sistema de gestión. La organización debe desarrollar una misión, visión y estrategia, y crear los objetivos y políticas correspondientes para satisfacer las necesidades de los clientes.

En la segunda parte, la norma aborda los elementos comunes en un sistema de gestión y proporciona herramientas para la integración.

En la tercera parte, enumera las definiciones de los términos utilizados en los estándares relevantes, muestra las similitudes entre los diferentes sistemas y describe los diferentes sistemas y herramientas que pueden ser parte del sistema integrado de gestión, es decir, se discute las diferentes áreas de gestión y describe cómo una organización puede elegir integrar su SIG.

La norma UNE 66177:2005 (AENOR, 2005)

En España, AENOR publicó, en 2005, la norma UNE 66177:2005 “Guía para la integración de los sistemas de gestión”, la cual proporciona una guía para desarrollar, implementar y evaluar el proceso de integración de los sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente y salud y seguridad a aquellas organizaciones interesadas en integrar total o parcialmente dichos sistemas, aunque afirma que es aplicable a cualquier sistema.

Esta metodología está basada en el enfoque de procesos y en el ciclo de mejora continua PDCA de Deming (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

Standard PAS 99:2006 (BSI, British Standards Institution, 2006)

En Reino Unido, la British Standards Institution (BSI) publicó, en 2006, la norma PAS 99:2006 “Publicly Available Specification”, la cual presenta un marco genérico para organizar de una manera integrada los requisitos comunes de estándares como, por ejemplo, ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001. La norma está destinada principalmente a organizaciones que están implementando los requisitos de dos o más sistemas de gestión (Bernardo *et al.*, 2015; Bernardo Vilamitjana, 2010; O.J. De Oliveira, 2013; Villar, 2012).

The integrated Use of Management System Standards (ISO, 2008)

En el 2008, la ISO publicó el libro titulado “The integrated use of management system standards”, o en español “El uso integrado de los estándares de sistemas de gestión”, el cual detalla metodologías, herramientas y prácticas específicas para integrar sistemas de gestión. Además, trata algunos de los estándares de sistemas de gestión ISO, como el sistema de gestión de calidad ISO 9001, el sistema de gestión medioambiental ISO 14001, el sistema de gestión de seguridad alimentaria ISO 22000, el sistema de gestión de cadena de suministro ISO 28000 y el sistema de gestión de seguridad de la información ISO/IEC 27001 (Bernardo, 2014; Bernardo Vilamitjana, 2010; D. Oliveira *et al.*, 2016; O.J. De Oliveira, 2013).

Esta metodología consiste en siete pasos. En cada paso se presentan diferentes estudios de organizaciones que han llevado a cabo el proceso de integración.

Sin embargo, esta diversidad de modelos de integración es debido a la falta de una guía internacional. Oliveira (2013) identificó este “déficit” y afirmó en sus estudios que se necesita una norma internacional para el proceso de integración de los sistemas de gestión (D. Oliveira *et al.*, 2016).

La diversidad de modelos de integración es debido a la falta de una guía internacional.

Para Karapetrovic y Jonker (2003) no es posible desarrollar una metodología que funcione en todos los casos, debido a que en cada organización los objetivos y las condiciones iniciales en el momento de proceder a la integración son diferentes (Puente, 2011).

Aunque, la ISO, recientemente, ha publicado el Anexo SL que presenta la estructura de alto nivel (HLS), la cual se define como una estandarización que tiene como objetivo promover la compatibilidad entre los diversos estándares de los sistemas de gestión, facilitando de esta forma su integración e implementación. Tanto ISO 9001: 2015 como ISO 14001: 2015 se revisaron en base a las directrices del Anexo SL (ISO, 2016; Domingues *et al.*, 2016).

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este estudio y poder desarrollar una nueva sistemática que integre las metodologías mencionadas, se realizó una búsqueda bibliográfica de metodologías integradoras en buscadores globales como Google y en páginas webs especializadas como Scopus o Dialnet, donde se emplearon para dicha búsqueda palabras claves como sistemas de integración, metodologías de integración o ISO 9001.

Asimismo, para saber con exactitud aquellas metodologías o métodos que las PyMEs utilizan en la práctica para integrar sus sistemas de gestión, se elaboró un cuestionario de respuesta cerrada y

formado por 16 preguntas que se agrupan en dos apartados:

- Datos generales, en el cual se preguntaba por aquellos datos genéricos de las PyMEs como son el nombre, el número de trabajadores y la localización.
- Integración de los sistemas, donde se preguntaba por aquellos datos que se consideran necesarios conocer para desarrollar la nueva sistemática mencionada, como son los sistemas integrados, duración y año de la integración, orden de integración de los sistemas, metodologías empleadas, plan de integración y sus elementos, entre otros.

Este cuestionario fue enviado mediante correos electrónicos a empresas que cumplieran con tres requisitos. El primero de ellos era que tenían que estar establecidas en la Comunidad Valenciana, pues España es uno de los países donde más certificaciones se realizan (Bernardo Vilamitjana, 2010; ISO, 2016). El segundo de ellos era que debían ser PyMEs, es decir, que tuvieran entre 1 a 250 empleados, pues el 99,7% del núcleo industrial está formado por PyMEs (DIRCE, 2017), lo que se traduce en que las PyMEs representan un papel importante en la economía de España (Souza-Poza, Altinkilinc, & Searcy, 2009). Y el tercer requisito era que tuvieran implementados mínimo dos sistemas de gestión, ya que es necesario que las PyMEs posean dos o más sistemas para poder llevar a cabo un proceso de integración de sistemas de gestión.

De esas empresas a las que se les enviaron el cuestionario, las cuales fueron aproximadamente 300 empresas, solo un 22,67% (68 empresas) volvieron a reenviar el cuestionario respondido vía correo electrónico. Por lo que se procedió a reenviar el cuestionario hasta un total de 3 veces y a intentar reunirse personalmente con empresas cercanas que estaban interesadas en el proyecto.

Una vez que no se recibieron más cuestionarios respondidos y con un 90% de nivel de confianza, se procedió a analizar descriptivamente los datos obtenidos a través del software IBM Statistical Package for the Social Sciences versión 22 (SPSS Statistics).

De ese análisis, se descubrió que un 89,71% de las empresas que enviaron el cuestionario respondido tenían una plantilla de 1 a 250 trabajadores, es decir, un 89,71% eran PyMEs, ya que se considera que una empresa es PyME cuando posee entre 1 y 250 trabajadores, por lo que se eliminó aquellas empresas que tenían una plantilla superior a 250 trabajadores, reduciendo la muestra de 68 empresas a 61, que es el número de empresas encuestadas que son PyMEs, pues, como se especificó anteriormente, este estudio empírico investiga el comportamiento de las PyMEs con respecto a sus sistemas de gestión.

También se pudo descubrir con el análisis descriptivo que un 49,2%, de ese 89,71% de las PyMEs encuestadas, están asentadas en la Comunidad Valenciana. Como otra de las condiciones que debían de cumplir las empresas eran que tenían que estar asentadas en la Comunidad Valenciana, se eliminó aquellas PyMEs que no son de la Comunidad Valencina, obteniendo una muestra final de un 49,2% del total de las empresas que respondieron al cuestionario, es decir, una muestra de 30 PyMEs que cumplen con las tres condiciones especificadas anteriormente.

4. RESULTADOS

Como el principal objetivo de este artículo es desarrollar una nueva metodología que integre los cuatros sistemas de gestión mencionados anteriormente, en este apartado se va a estudiar aquellos resultados obtenidos tras el análisis que sean relevantes para la realización de dicho objetivo, es por eso por lo que a continuación se muestra los datos relacionados con el plan de integración que llevaron a cabo las PyMEs y las metodologías que emplearon.

4.1.SECUENCIA DE INTEGRACIÓN

A parte de estudiar el plan de integración y las metodologías que emplearon las PyMEs de la muestra, un dato que también se considera necesario analizar, para el desarrollo de la nueva sistemática, es la secuencia de integración que siguieron las PyMEs.

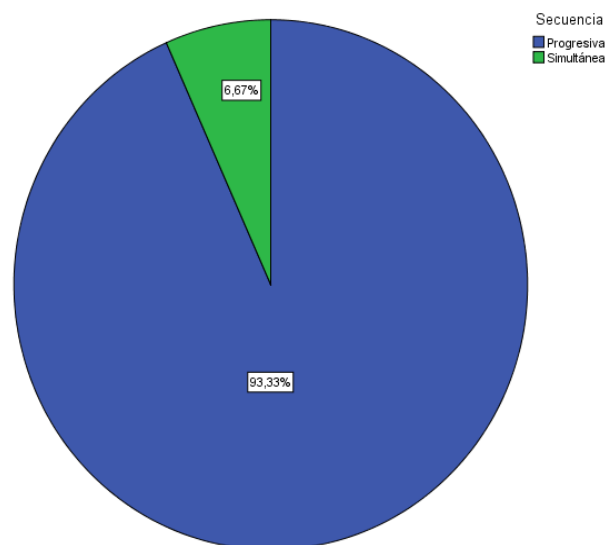


Figura 1. Secuencia de integración.

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la Figura 1, solo un 6,67% de las PyMEs integraron al mismo tiempo sus sistemas de gestión (secuencia simultanea) y un 93,33% de las PyMEs de la muestra emplearon una secuencia progresiva en la integración de sus sistemas, esto quiere decir que primero integraron un sistema y posteriormente integraron otros sistemas.

Sin embargo, existen distintos modos de integrar de forma progresiva los sistemas de gestión, por lo que a continuación se estudiará con más profundidad la secuencia progresiva (Puente, 2011):

- a-a: se implantan los dos sistemas al mismo tiempo (secuencia simultanea).
- a-b: primero se implementa un sistema (a), y seguidamente se implementa el otro sistema.
- a-b-c: primero se implementa un sistema (a), seguidamente se implanta un segundo sistema (b) y posteriormente implementa un tercer sistema (c).

- a-a-b: primero se integran de manera simultánea dos sistemas (a-a) e inmediatamente se implementa un tercer sistema (b).
- a-b-b: se implementa primero un sistema (a) y consecutivamente se integran simultáneamente otros dos sistemas (b-b).

Tabla 1. Secuencia de integración.

a a	a b	a b c	a b b	a b b b	a b c c	a b c d
6,67%	60%	3,33%	13,33%	3,33%	3,33%	3,33%

Fuente: elaboración propia

Si se observa la Tabla 1, se aprecia que la secuencia que la mayoría de las PyMEs de la muestra (60%) siguieron para integrar sus sistemas es la secuencia a-b, es decir, aquella que implanta dos sistemas en diferentes tiempos. A esta secuencia le sigue la secuencia a-b-b que implanta primero un sistema y seguidamente dos sistemas al mismo tiempo, con un porcentaje de 13,33%.

4.2. ORDEN DE INTEGRACIÓN

Otro dato interesante que estudiar es el orden que siguieron las PyMEs de la muestra para integrar sus sistemas de gestión.

Tabla 2. Orden de integración.

	ISO 9001	ISO 31000	LEAN	KAIZEN	ISO 14001	UNE 166002	OHSAS 18001
1	86,67%	-	-	-	10%	-	-
2	6,67%	-	3,33%	3,33%	73,33%	3,33%	3,33%
3	-	-	6,67%	3,33%	3,33%	6,67%	3,33%
4	-	-	6,67%	3,33%	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 2 muestra que un 86,67% de las PyMEs de la muestra implementaron en primer lugar la norma ISO 9001. Aunque no solo se implementó la norma ISO 9001 en primer lugar, ya que un

10% de las PyMEs implantaron la norma ISO 14001 como primer sistema.

Con respecto al sistema de gestión que las PyMEs implementan en segundo lugar, un 73,33% de las PyMEs implementaron la norma ISO 14001, seguido de un 6,67% de las PyMEs que implementaron la norma ISO 9001 como segundo sistema.

Ese porcentaje (6,67%) coincide con el porcentaje de PyMEs de la muestra que implementaron la herramienta Lean Manufacturing y la norma UNE 166002 en tercera posición.

Como se puede advertir viendo los resultados obtenidos tras el análisis, la mayoría de los sistemas de gestión integrados tienen como base el sistema de gestión de calidad ISO 9001, este hecho puede ser debido a que es la norma más difundida y con mayor repercusión (Samuel Vinícius & Carla Schwengber Ten, 2015) o por haber aparecido primero y estar más implicada con los costos (Bernardo, 2014).

4.3. PLAN DE INTEGRACIÓN

Como sea mencionado anteriormente, un dato imprescindible de analizar antes de empezar a desarrollar la nueva sistemática es el plan de integración que elaboraron las PyMEs de la muestra para llevar a cabo el proceso de integración.

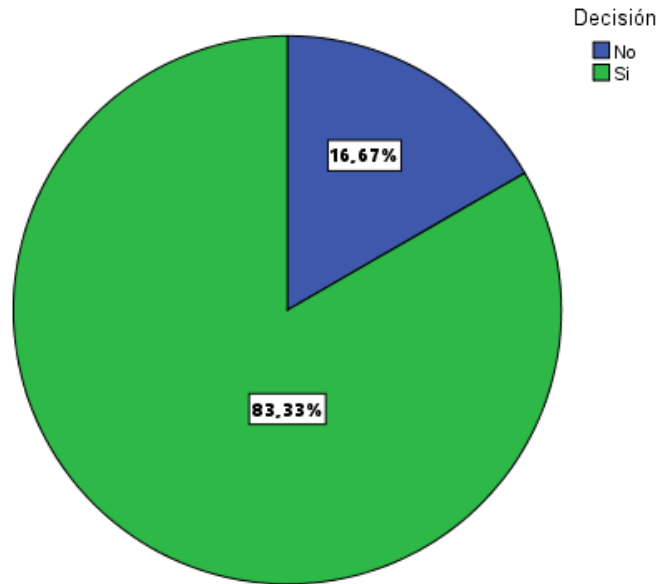


Figura 2. Plan de integración.

Fuente: elaboración propia.

Antes de integrar los sistemas de gestión que poseen las PyMEs, un 83,33% de las PyMEs que respondieron al cuestionario desarrollaron un plan para llevar a cabo la integración de sus sistemas, mientras que un 16,67% de las PyMEs de la muestra los integraron directamente sin planificar antes el procedimiento a seguir.

Con estos datos, se puede corroborar que desarrollar un plan de integración antes de realizar la integración de los sistemas de gestión es considerado por las PyMEs de la muestra como un procedimiento esencial, pues con él se prepara desde el principio todos aquellos recursos (humanos, financieros y materiales) que serán necesarios en el proceso de integración, consiguiendo que la integración sea más rápida. Además, gracias a emplear un plan de integración, se logra conseguir que el proceso para integrar los sistemas tenga éxito, ya que al determinar los requisitos, objetivos y metas que se quieren alcanzar se consigue concentrarse en ellos para obtenerlos.

A continuación, se va a estudiar aquellos elementos que las PyMEs de la muestra incluyeron en su plan de integración, pues estos elementos también son considerados muy importantes para obtener una integración exitosa.

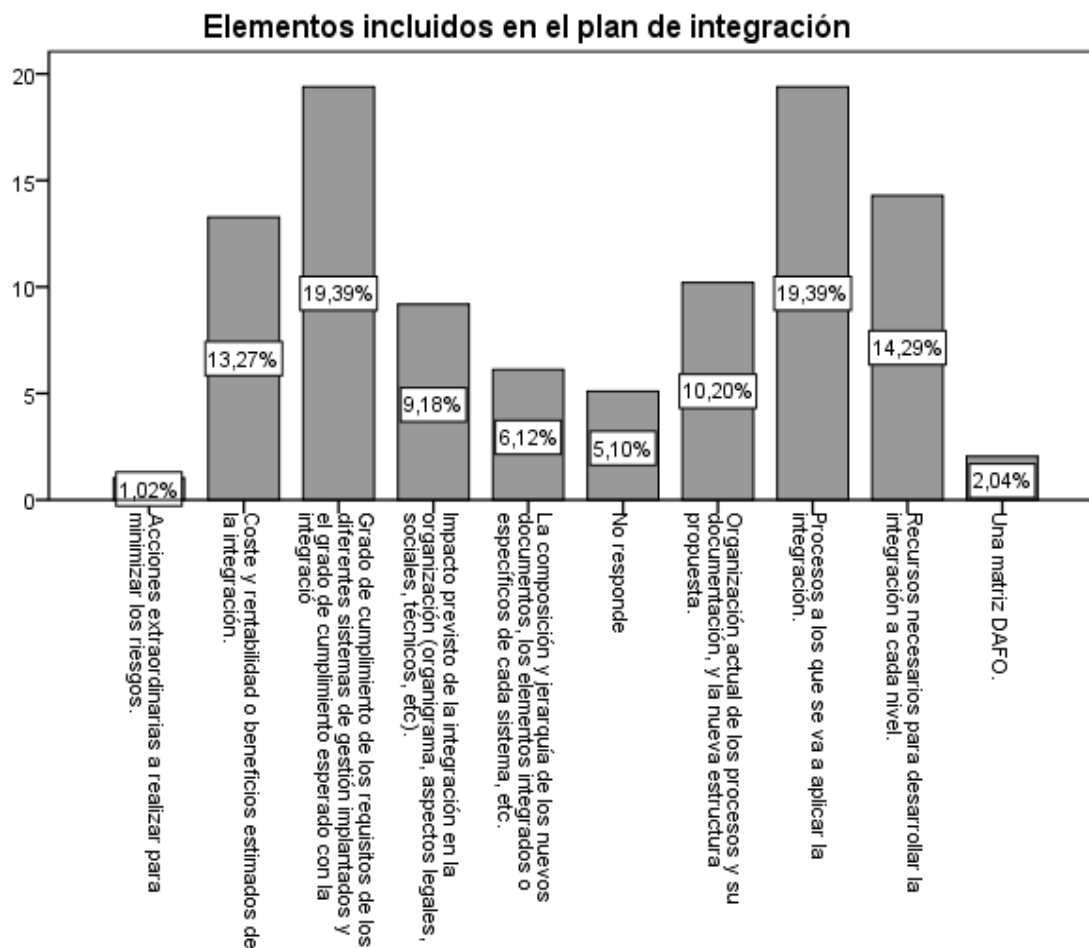


Figura 3. Elementos del plan de integración.

Fuente: elaboración propia.

Dentro de este plan (ver Figura 3) un 19,39% de las PyMEs de la muestra incluyeron los *“Procesos a los que se va a aplicar la integración”* y el *“Grado de cumplimiento de los requisitos de los diferentes sistemas de gestión implantados y el grado de cumplimiento esperado con la integración”*, un 14,29% adjuntaron en el plan los *“Recursos necesarios para desarrollar la integración a cada nivel”* y un 13,27% el *“Coste y rentabilidad o beneficios estimados de la integración”*. Mientras que solo un 2,04% de las PyMEs incluyeron en su plan de integración una *“Matriz DAFO”* y un 1,02% de las PyMEs adjuntaron en su plan de integración las *“Acciones extraordinarias a realizar para minimizar los riesgos”*.

Cabe mencionar que estos elementos que se les dieron como opción de respuesta en el cuestionario a las PyMEs, pues es un cuestionario de respuesta cerrada, fueron hallados al llevar a cabo la revisión de la literatura.

4.4. METODOS DE INTEGRACIÓN ACTUALES

Otro dato que se consideró relevante estudiar en este artículo es las metodologías o métodos que, en la práctica, emplearon las PyMEs de la Comunidad Valenciana para integrar sus sistemas de gestión. Es por eso por lo que el cuestionario incluye dicha pregunta y en la que las opciones de respuesta que se ofrecieron a las PyMEs fueron *“A partir de la definición del mapa de procesos de la organización”*, *“Un análisis de los elementos comunes de los sistemas”*, *“Un modelo propio de la organización”*, *“Un Ciclo PDCA”* y *“A partir de la norma UNE 66177”*, ya que son las metodologías que se extrajeron del estado del arte.

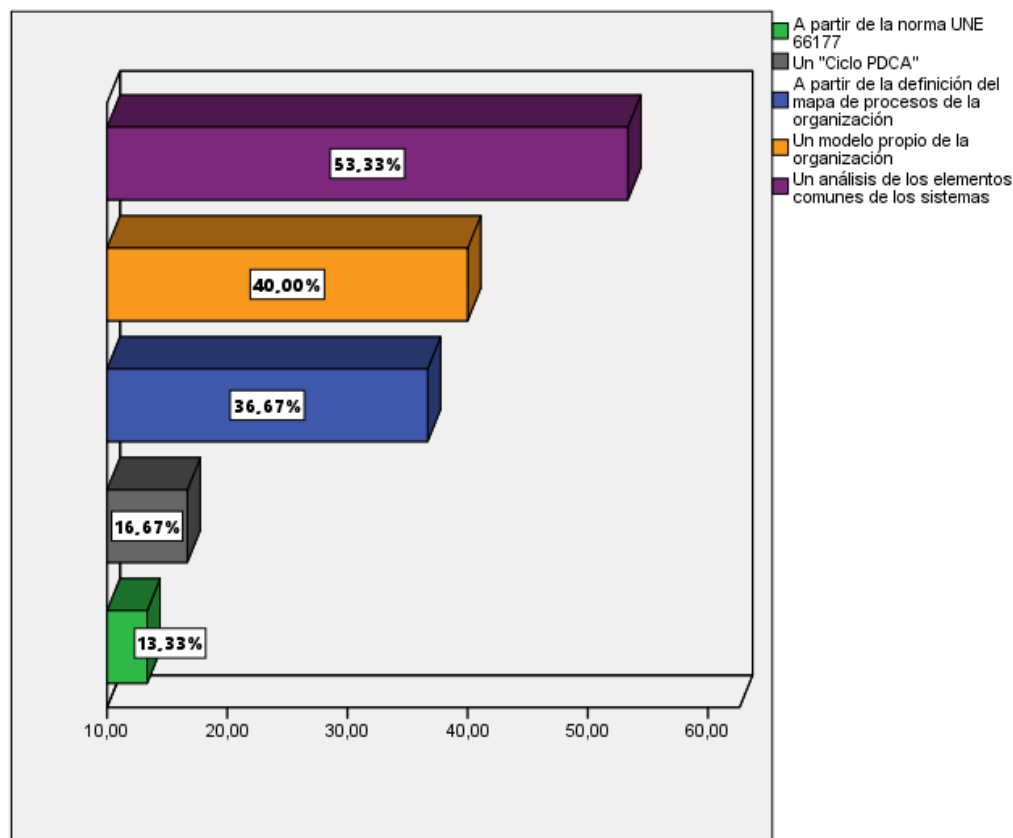


Figura 4. Metodologías empleadas.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 4, de las opciones que se les propusieron a las PyMEs, la más empleada por ellas es la opción de “*Un análisis de los elementos comunes de los sistemas*”, la cual la escogieron un total de 53,33% de las PyMEs encuestadas. Seguida por la opción “*Un modelo propio de la organización*”, con un total de 40%. Mientras que la menos empleada por las PyMEs es la norma UNE 66177, un 13,33%.

Por lo que, aunque no en todos los casos y a pesar de la diversidad de procesos de integración, la mayoría de las empresas prefieren realizar un plan de integración de sus sistemas de gestión mediante un análisis de los elementos comunes de los sistemas. Debido a lo cual la metodología que se exponga a continuación se basará en la realización de *“Un análisis de los elementos comunes de los sistemas”*.

4.5. DURACIÓN DEL PROCESO DE INTEGRACIÓN

Un dato que, aunque no sea significativo en el proceso de integración de los sistemas de gestión, es interesante estudiar es el tiempo que tardaron las PyMEs de la muestra en realizar el proceso de integración de sus sistemas.

Como en las anteriores preguntas, cabe mencionar que las opciones de respuesta que se le ofrecieron en el cuestionario a las PyMEs eran: *“Menos de 1 año”*, *“Entre 1 y 2 años”*, *“Entre 2 y 3 años”*, *“Entre 3 y 4 años”*, *“Entre 4 y 5 años”* y *“Más de 5 años”*.

En gran parte de las PyMEs de la muestra (ver Figura 5), concretamente en un 76,67%, la duración del proceso de integración tardó entre 1 y 2 años en finalizar. Mientras que un 20% de las PyMEs tardaron menos de un año en llevar a cabo el proceso de integración de sus sistemas.

En la Figura 5, también se puede apreciar que en un 10% de los encuestados el proceso de integración duró entre 2 y 4 años en terminar y que solo un 3,33% de las PyMEs respondieron que tardaron entre 4 y 5 años en integrar todos sus sistemas de gestión.

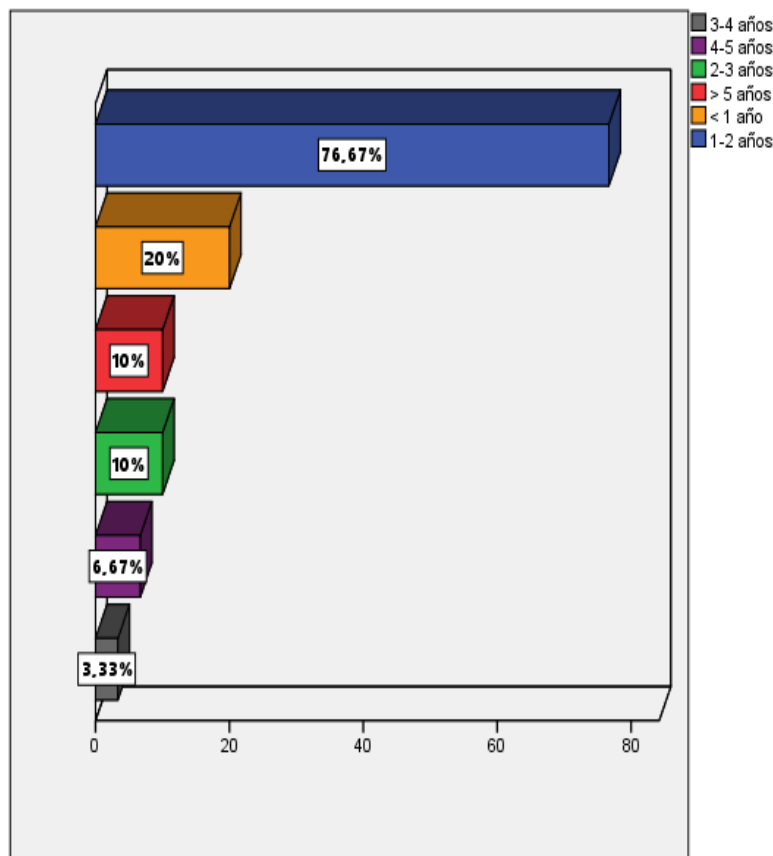


Figura 5. Duración de la integración.

Fuente: elaboración propia.

5. SISTEMÁTICA DESARROLLADA

Al observar el estado del arte realizado y los datos obtenidos tras el envío de un cuestionario a PyMEs de la Comunidad Valenciana se advierte que la metodología más conocida y empleada por las empresas es “*Un análisis de los elementos comunes de los sistemas*”, concretamente un 53,33%

de las PyMEs de la muestra lo emplearon, por lo que la metodología que se desarrolló consiste en una serie de tareas a realizar que se basan en dicha metodología pero que, a su vez, se basan en el ciclo Deming o ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), aunque esta metodología haya sido empleada por un 16,67% de las PyMEs. Esto es debido a que este ciclo PDCA es un ciclo de mejora continua proveniente de la filosofía Kaizen (método que se quiere integrar) de probada eficacia y rentabilidad, recomendable por muchos autores para llevar a cabo algún proyecto, sea cual sea este, ya que por medio de él se asegura que se cumplan los objetivos planteados y, en caso de que no sea así, se realicen las correcciones necesarias con la menor afectación. Además, permite tener un mayor control de la utilización de los recursos y su efectividad (AENOR, 2005; Garza González, 2006; Peña-Escobio, Moreno-Pino, & Rigol-Cardona, 2011).

En definitiva, la sistemática que se propone en el presente artículo se compone de 4 fases que a su vez se subdividen en una serie de actividades a realizar para completar la fase y poder pasar a la siguiente.

La sistemática que se propone se compone de 4 fases: Planificación, Ejecución, Verificación y Actuación.

Planificación

La primera fase de la sistemática consiste en planificar el proceso de integración, pues como se ha podido observar anteriormente, la mayoría de las PyMEs desarrollan un plan de integración, en nuestro caso un 83,33% de las PyMEs que respondieron al cuestionario desarrollaron un plan de integración.

Sin embargo, antes de planificar el proceso de integración, la alta dirección y los empleados deben de comprometerse y apoyar dicho proceso. Para ello, se deberá realizar reuniones con la dirección, conferencias o talleres y charlas ante los trabajadores (Tamayo-García, 2015), ya que, además, algunas de las dificultades encontradas por las empresas encuestadas a la hora de realizar el proceso

de integración son “*Falta de implicación de la alta dirección*” y “*Falta de motivación de los empleados*”.

Obtenido la aprobación y el compromiso de la alta dirección y de los trabajadores, se procederá a seleccionar a un grupo de empleados que serán los encargados de llevar a cabo el proceso de integración, guiados por un representante de la dirección (Oliveira, 2013; Tamayo-García, 2015).

Una vez establecido el personal responsable que realizará el proceso de integración, se procederá a la realización de un diagnóstico inicial donde se determinará la situación actual de la organización, así como se identificará aquellos aspectos comunes que tienen los sistemas y aquellos aspectos que pueden condicionar la integración. Para ello, se puede considerar como herramienta de gestión un análisis DAFO (análisis de las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), así como encuestas, entrevistas, revisiones documentales y observaciones de los procesos (Reyes, 2000; AENOR, 2005; Oliveira, 2013; Tamayo-García, 2015).

Con el análisis finalizado, se procederá a detallar un plan de integración que sirva para ejecutar eficazmente y de forma controlada la integración de los sistemas (AENOR, 2005), el cual consistirá en: definir el alcance del sistema, el grado de integración, la documentación necesaria, el método de gestión y el mantenimiento del sistema (Reyes, 2000; Peña-Escobio *et al.*, 2011), establecer la política organizacional (Garza González, 2006; Peña-Escobio *et al.*, 2011; Tamayo-García, 2015), los objetivos (Karapetrovic & Willborn, 1998; AENOR, 2005; Garza González, 2006; Peña-Escobio *et al.*, 2011; Tamayo-García, 2015), las metas (AENOR, 2005; Peña-Escobio *et al.*, 2011; Tamayo-García, 2015), los procesos y/o responsabilidades que el personal responsable debe realizar y los requisitos legales y reglamentarios aplicables (Reyes, 2000; AENOR, 2005; Garza González, 2006; Tamayo-García, 2015), así como su orden de precedencia en el tiempo, los recursos necesarios (humanos, materiales y económicos) y sus plazos estimados (Reyes, 2000; Tamayo-García, 2015). Para ello, se puede emplear técnicas como trabajo en grupo, tormenta de ideas y diagrama de flujo.

Ejecución

Una vez establecido el plan de integración, se procederá a formar al personal y asegurarse que posee los conocimientos necesarios y sabe de la importancia de sus actividades (Reyes, 2000; Tamayo-García, 2015). Para ello, se puede emplear como herramientas cursos, talleres, conferencias y charlas.

Cuando se observe que los responsables estén capacitados, se procederá a realizar las actividades según lo programado mediante las técnicas y procedimientos establecidos en el plan. Dichas actividades son:

- Gestión e integración de la infraestructura, las políticas y recursos (personales, técnicos y financieros).
- Gestión e integración de la documentación y los registros (declaraciones documentadas de la planificación, la legislación, etc.) (AENOR, 2005; Tamayo-García, 2015).
- Gestión e integración de la comunicación interna y externa (Peña-Escobio *et al.*, 2011).
- Gestión e integración de las auditorías internas (AENOR, 2005; Peña-Escobio *et al.*, 2011).
- Gestión e integración de riesgos (no conformidades, aspectos ambientales, posibles emergencias, medios de prevención) (Labodová, 2004).

Para ello, se puede utilizar como herramientas: reuniones con el equipo de integración, 5S, a prueba de errores (Poka Yoke), mantenimiento productivo total (TPM), cambio rápido de modelo (SMED), mapa de flujo del valor (VSM), trabajo en equipo, 7+1 tipo de desperdicios despliegue de la función de la calidad (QFD), Justo a Tiempo (JIT), Sistema Pull (Kanban), Producción nivelada (Heijunka), Planta visual.

Verificación

Una vez el plan de integración este ejecutado se procederá a su seguimiento y la medición de los procesos y los productos con respecto a las políticas, objetivos y los requisitos, así como a informar sobre los resultados de dicho seguimiento a la alta dirección (Garza González, 2006).

Para ello:

- Se controlará el cumplimiento de la ejecución (seguimiento, medición, análisis y evaluación en los procesos) (Peña-Escobio *et al.*, 2011; Tamayo-García, 2015).
- Se controlará el cumplimiento de requisitos (controles operacionales, control de calidad, control de los riesgos, controles del cumplimiento de la legislación y control de no-conformidades) (Peña-Escobio *et al.*, 2011).
- Se realizará revisiones por parte de la alta dirección y mejoras sistemáticas de los procesos teniendo en cuenta los requisitos de cada sistema (AENOR, 2005; Peña-Escobio *et al.*, 2011; Tamayo-García, 2015).
- Se medirá la satisfacción de las partes interesadas (Tamayo-García, 2015).
- Se llevará a cabo auditorías internas.

Para ello, se puede utilizar como herramientas: eficiencia global del proceso (OEE), cuadro de mando integral, indicador visual (Andon), indicadores claves de rendimiento (KPI) y verificación del proceso (Jidoka).

Actuación

Una vez se tenga los resultados del control, se procederá a tomar decisiones para mejorar consecutivamente y, así, asegurarse el perfeccionamiento continuo del sistema integrado que surge con dicho plan. Para ello:

- Se adoptará acciones correctivas (AC), acciones preventivas (AP) y de mejora (Peña-Escobio *et al.*, 2011; Tamayo-García, 2015).
- Se comparará la producción final del sistema con el objetivo original y sus requisitos y características individuales (Stanislav Karapetrovic & Willborn, 1998).
- Se analizarán desviaciones y posiblemente se rediseñará el sistema, incluyendo su objetivo declarado (Stanislav Karapetrovic & Willborn, 1998).
- Se evaluará globalmente la eficacia del SIG, tomando en consideración el criterio de los expertos (Tamayo-García, 2015).

Para ello, se puede utilizar como herramientas: el diagrama causa-efecto, lluvia de ideas, embudo de la innovación, Análisis modal Fallos y Errores Críticos (AMFE).

6. CONCLUSIONES

En este artículo se propone una estructura diferente que consiste en la norma ISO 9001, junto con la norma de gestión del riesgo ISO 31000, la herramienta Lean Manufacturing y la filosofía Kaizen, ya que se considera que estos modelos de gestión poseen puntos en común que hacen posible y factible integrarlos.

Dicha metodología está basada en la literatura hallada de una búsqueda bibliográfica y de los resultados obtenidos de un cuestionario enviado a PyMEs de la Comunidad Valenciana. Consiste en un análisis de los elementos comunes de los sistemas, pero basado en el ciclo de Deming, es decir, la metodología se divide en las cuatro fases que forman el ciclo PDCA, las cuales, a su vez, se subdividen en una serie de tareas a realizar, como son un análisis de la situación de la empresa, de los elementos comunes y de aquellos aspectos que pueden condicionar la integración de los sistemas. Además, se considera necesario el total compromiso de todas las partes que formen parte del proceso de integración, así como la formación de estos para que tengan las competencias necesarias para llevar a cabo el proceso.

Sin embargo, el desarrollo de esta nueva sistemática no ha sido un proceso fácil, en primer lugar debido a la gran cantidad de literatura y diversidad de metodologías de integración, ya que no existe una guía internacional que ayude a las organizaciones a integrar sus sistemas de gestión. Esto provoca que los expertos busquen crear un método de integración internacional y que las organizaciones creen sus propias metodologías, logrando en definitiva una gran variedad de métodos de integración. Y, en segundo lugar, el desarrollo de la sistemática, también, ha sido difícil por, por un lado, la falta de una base de datos en la que se englobe a las empresas que poseen sistemas de gestión, pues no se encontró un registro con dicha información, además de una falta de colaboración de algunas asociaciones a difundir información de sus clientes con respecto a los sistemas de gestión que poseen. Y, por otro lado, a la falta de colaboración de las empresas a la hora de responder al cuestionario que se les envió por correo electrónico.

Un 93,33% de las PyMEs de la muestra integraron sus sistemas progresivamente, cuya secuencia más seguida por la mayoría de las PyMEs era una secuencia a-b, es decir, primero implementar un sistema y seguidamente implementar otro sistema.

Aun así, se recibió un total de 68 cuestionarios, de los cuales se pudieron analizar 30 cuestionarios, debido a que eran los que cumplían con los requisitos demandados. De este análisis se obtuvo resultados como que un 93,33% de las PyMEs de la muestra integraron sus sistemas progresivamente, cuya secuencia más seguida por la mayoría de las PyMEs era una secuencia a-b, es decir, primero implementar un sistema y seguidamente implementar otro sistema. Otro dato hallado a través del análisis descriptivo es que un 83,33% de las PyMEs desarrollaron un plan de integración antes de empezar con el proceso, el cual fue llevado a cabo mediante “*Un análisis de los elementos comunes de los sistemas*” en un 53,33% de las PyMEs de la muestra. Este proceso de integración en la mayoría de las PyMEs (76,67%) duró entre 1 y 2 años en finalizar y en el cual un 86,67% de la muestra implementó primero el sistema de gestión de calidad, seguido de un 73,33% que implementó en segundo lugar la norma ISO 14001 y un 6,667% de la muestra que implementó la herramienta Lean Manufacturing y la norma UNE 166002 en tercera posición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AENOR. (2005). Norma Española.

Asif, M., de Bruijn, E. J., Fisscher, O. A. M., Searcy, C. y Steenhuis, H. (2009). Process embedded design of integrated management systems. *International Journal of Quality y Reliability Management*, 26(3), pp. 261-282. doi: <https://doi.org/10.1108/02656710910936735>

Bernardo, M. (2014). Integration of management systems as an innovation: a proposal for a new model. *Journal of Cleaner Production*, 82, pp. 132-142. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.089>

Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S. y Heras, I. (2009). How integrated are environmental, quality and other standardized management systems? An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, 17(8), pp. 742-750. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.11.003>

Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S. y Heras, I. (2012). Integration of standardized management systems: does the implementation order matter? *International Journal of Operations y Production Management*, 32(3), pp. 291-307. doi: <https://doi.org/10.1108/01443571211212583>

Bernardo, M., Simon, A. y Jos, J. (2015). Benefits of management systems integration: a literature review, 94, pp. 260-267. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.075>

Bernardo Vilamitjana, M. (2010). *Integració de sistemes estandarditzats de gestió: Anàlisi empírica*. Recuperado de: <https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarSeleccion.do>

BSI, British Standards Institution. (2012). 99: 2006 Specification of common management system requirements as a framework for integration. BSI.

De Oliveira, O. J. (2013). Guidelines for the integration of certifiable management systems in industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, 57, pp. 124-133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.037>

DIRCE. (2017). Retrato de la PYME, pp. 1-8.

Domingues, P., Sampaio, P. y Arezes, P. M. (2016). Integrated management systems assessment: A maturity model proposal. *Journal of Cleaner Production*, 124, pp. 164-174. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.103>

Douglas, A. y Glen, D. (2000). Integrated management systems in small and medium enterprises. *Total Quality Management*, 11(4), pp. 686-690. doi: <https://doi.org/10.1080/09544120050008075>

Ferreira Rebelo, M., Santos, G. y Silva, R. (2014). A generic model for integration of quality, environment and safety management systems. *The TQM Journal*, 26(2), pp. 143-159. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14783363.2013.835616>.

Garza González, M. (2006). Modelo de indicadores de calidad en el ciclo de vida de proyectos inmobiliarios. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/handle/10803/6844>

Gianni, M. y Gotzamani, K. (2015). Management systems integration : lessons from an abandonment case. *Journal of Cleaner Production*, 86, pp. 265-276. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.023>

GLOBAL, S. (1999). AS/NZS 4581 Management System Integration-Guidance to Business. *Government and Community Organizations, Sydney*.

Heras Saizarbitoria, I., Bernardo, M. y Casadesús, M. (2007). La Integración De Sistemas De Gestión Basados En Estándares Internacionales. *Revista de Dirección y Administración de Empresas-España*, 14, pp. 155-174.

ISO. (2008). The Integrated Use of Management System Standards. International Organization for Standardization Geneva.

ISO. (2016). The ISO Survey of Management System Standard Certifications (1993-2016).

Karapetrovic, S. (2003). Musings on integrated management systems. *Measuring Business Excellence*, 7(1), pp. 4-13. doi: <https://doi.org/10.1108/13683040310466681>

Karapetrovic, S., Casadesús, M., Fa, M. C. y Saizarbitoria, I. H. (2006). *Dynamics and Integration of Standardized Management Systems: An Empirical Study*. Documenta Universitaria. Recuperado de: <https://books.google.es/books?id=6VSinQAACAAJ>

Karapetrovic, S. y Jonker, J. (2003). Integration of standardized management systems: Searching for a recipe and ingredients. *Total Quality Management y Business Excellence*, 14(4), pp. 451-459. doi: <https://doi.org/10.1080/1478336032000047264>

Karapetrovic, S. y Willborn, W. (1998). Integration of quality and environmental management systems. *The TQM Magazine The TQM Magazine Iss The TQM Magazine*, 10(2), pp. 204-213. doi: <https://doi.org/10.1108/09544789810214800>

Labodová, A. (2004). Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach. *Journal of Cleaner Production*, 12(6), pp. 571-580. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2003.08.008>

Mir, M. y Bernardo, M. (2012). Integration of innovation management system standards within existing management systems: a proposed guideline. *Quality Management and Beyond*, (July 2016), pp. 121-134.

Oliveira, D., Nunhes, T. V. y Luis, C. (2016). Evolution of integrated management systems research on the Journal of Cleaner Production : Identification of contributions and gaps in the literature, 139, pp. 1234-1244. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.159>

Peña-Escobio, D., Moreno-Pino, M. y Rigol-Cardona, B. (2011). Ciencias Holguín , Revista trimestral, Año XVII, Julio-Septiembre, 2011.

Puente, J. A. (2011). Implicaciones De La Integración De Los Sistemas De Gestión De Calidad, Medio Ambiente Y Seguridad Y Salud Laboral Basados En Estándares Internacionales, p. 241.

Samuel Vinícius, B. y Carla Schwengber Ten, C. (2015). Diagnóstico da integração dos sistemas de gestão ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. *Production*, pp. 626-640. doi: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.004811>

Simon, A., Bernardo, M., Karapetrovic, S. y Casadesús, M. (2011). Integration of standardized environmental and quality management systems audits. *Journal of Cleaner Production*, 19(17-18), pp. 2057-2065. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.06.028>

Simon, A., Karapetrovic, S. y Casadesus, M. (2012). Evolution of Integrated Management Systems in Spanish firms. *Journal of Cleaner Production*, 23(1), pp. 8-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.025>

Souza-Poza, A., Altinkilinc, M. y Searcy, C. (2009). Implementing a functional ISO 9001 quality management system in small and medium-sized enterprises. *International Journal of Engineering (IJE)*, 3(3), p. 220. Recuperado de: <http://www.cscjournals.org/csc/manuscriptinfo.php?ManuscriptCode=71.72.67.43.48.54.100%5Cnhttp://www.cscjournals.org/csc/manuscript/Journals/IJE/volume3/Issue3/IJE-28.pdf>

Standard, D. (2005). DS 8001 Ledelsessystemer-Vejledning i opbygning af et integreret ledelsessystem. *Dansk Standard, Copenhagen*.

Tarí, J. J. y Molina-Azorín, J. F. (2010). Integration of quality management and environmental management systems. Similarities and the role of the EFQM model. *Accounting, Auditing y Accountability Journal*, 2(2), pp. 72-92. doi: <https://doi.org/10.1108/MBE-09-2016-0047>

Villar, A. (2012). AN EMPIRICAL ANALYSIS OF INTEGRATED Doctoral Thesis An Empirical Analysis of Integrated Management Systems Alexandra Simon i Villar. *Univerisitat de Girona*. Recuperado de: <http%3E//.handle.net/0803184065>

Wilkinson, G. y Dale, B. G. (2000). Management system standards: The key integration issues. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 214(9), pp. 771-780. doi: <https://doi.org/10.1243/0954405001517838>

Wright, T. (2000). IMS — Three into One Will Go !: The Advantages of a Single Integrated Quality, Health and Safety, and Environmental Management System, pp. 137-142.

Zeng, S. X., Shi, J. J. y Lou, G. X. (2007). A synergetic model for implementing an integrated management system: an empirical study in China. *Journal of Cleaner Production*, 15(18), pp. 1760-1767. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.03.007>