

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Identificación de métodos y herramientas de distinta naturaleza que faciliten la integración del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

Autora: Marta Falcón Afonso

Tutora: Ventura Pérez Mira

Dpto. Ingeniería Química y Ambiental
Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Sevilla, 2019



Trabajo Fin de Máster
Máster Universitario en Ingeniería Industrial

**Identificación de métodos y herramientas de
distinta naturaleza que faciliten la integración del
Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos
Laborales**

Autora:

Marta Falcón Afonso

Tutora:

Ventura Pérez Mira

Profesora Asociada

Dpto. de Ingeniería Química y Ambiental

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019

Trabajo Fin de Máster: Identificación de métodos y herramientas de distinta naturaleza que faciliten la integración del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

Autora: Marta Falcón Afonso

Tutora: Ventura Pérez Mira

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

El Secretario del Tribunal

Fecha:

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia, especialmente a mis padres y abuelos, el esfuerzo que han realizado y el apoyo recibido durante mis años como estudiante. Por motivarme a estudiar aquello que yo quería y arroparme en los días malos.

A David y a mis amigos, por acompañarme en este proceso, haber estado ahí en mis derrotas y victorias, animándome cuando lo he necesitado.

A todos los profesores que me han transmitido su conocimiento y experiencia a lo largo de la vida.

Gracias a ustedes soy la persona que soy hoy en día.

Marta Falcón Afonso

Sevilla, 2019

Resumen

El Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales constituye la herramienta formada por el conjunto de elementos que actúan y se interrelacionan para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, controlando que las condiciones de trabajo no supongan un riesgo para ellos.

Sin embargo, de la última Encuesta Andaluza de Gestión Preventiva se desprende que su implantación sigue siendo una asignatura pendiente lo cual contribuye a que la satisfacción laboral de los trabajadores se vea afectada y con ello la productividad en las empresas. Asimismo, se refleja que dicha gestión preventiva no se integra en el conjunto de las actividades productivas de la empresa.

Por ello, se ha realizado un estudio del estado del arte de diversas técnicas y métodos utilizados en otros ámbitos como la Gestión de la Calidad, Gestión de Proyectos o Educación. Como resultado de este estudio, y conociendo las características de la gestión preventiva, se han seleccionado aquellas que pueden resultar de fácil implantación en todo tipo de empresas, indistintamente de su número de trabajadores. Esta selección se ha realizado con el objetivo de ayudar a la integración de la prevención en el conjunto de la empresa e impulsar la adquisición de cultura preventiva con el fin último de motivar a las empresas a ser “saludables” y favorecer la satisfacción laboral entre los trabajadores.

Abstract

The Occupational Risk Prevention Management System is the tool formed by the set of elements that cooperate to ensure the safety and health of workers, controlling that working conditions do not suppose a risk to them.

However, the last Andalusian Survey of Preventive Management shows that this implementation is still a fail subject which contributes to the satisfaction of workers being affected and with this, the productivity in the companies. In addition, it is reflected that the preventive management is not integrated into all the activities of the company.

For this reason, a study of the state of the art of various techniques and methods, used in other areas such as Quality Management, Project Management or Education, has been made. As a result of this study, and knowing the characteristics of preventive management, those that can be easily implemented in all types of companies have been selected, whatever of their number of workers. This selection has been made with the aim of helping to the integration of prevention in the set of the company and promote the acquisition of preventive culture with the ultimate goal of motivating companies to be "healthy" and promote job satisfaction in workers.

Índice

- Agradecimientosiii**
- Resumen.....v**
- Abstract.....vii**
- Índice..... i**
- Índice de Tablas.....iii**
- Índice de Figurasv**
- 1 Introducción..... 7**
- 2 Justificación 21**
- 3 Objetivos..... 23**
 - 3.1 Objetivo principal.....23
 - 3.1.1 Objetivos secundarios 23
- 4 Metodología 25**
 - 4.1 Metodología aplicada para identificar los requisitos normativos para implantar un Sistema de Gestión Preventiva en la empresa.25
 - 4.2 Metodología aplicada para realizar la identificación de los requisitos voluntarios para implantar la ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.....25
 - 4.3 Metodología aplicada para realizar el estudio del estado del arte de las diversas disciplinas. 26
 - 4.4 Metodología aplicada para realizar la comparación de métodos y propuesta de aplicación dentro del Sistema de Gestión de la Prevención.....28
- 5 Resultados 29**
 - 5.1 Objetivo 1. Identificación de los parámetros de aplicación para implantar el Sistema de Gestión de la Prevención según establece la normativa vigente.29
 - 5.1.1 Sistemas de gestión..... 29
 - 5.1.2 Integración de la prevención en el Sistema de Gestión..... 30

5.1.3	Requisitos aplicables a un sistema de prevención.....	31
5.1.4	Proceso de la integración del Sistema de Gestión de la Prevención.....	32
5.2	Objetivo 2. Resultados de la identificación de los requisitos voluntarios para implantar la ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.....	43
5.2.1	¿Qué es la norma ISO 45001?	43
5.2.2	Objetivo de la ISO 45001.....	43
5.2.3	Beneficios de la ISO 45001	44
5.2.4	Requisitos de la ISO 45001	44
5.2.5	Sistema de Gestión Completo	47
5.3	Objetivo 3. Estudio del estado del arte de distintos modelos de gestión con el fin de identificar metodologías aplicables al Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales ..	49
5.3.1	Método Delphi	52
5.3.2	Análisis DAFO	56
5.3.3	Ciclo de mejora continua de Deming - PDCA.....	60
5.3.4	Método Scrum.....	65
5.3.5	Uso de plataformas virtuales o trabajo colaborativo.....	71
5.3.6	Gamificación.....	76
5.3.7	Realidad aumentada y realidad virtual	80
5.3.8	Lean Manufacturing.....	85
5.3.9	Metodología Six Sigma.....	89
5.3.10	Metodología 8D	92
5.3.11	Metodología 5S.....	97
5.3.12	Método ClassDojo	102
5.4	Objetivo 4. Propuesta de aplicación de métodos o herramientas dentro del Sistema de Gestión de la Prevención y selección según modalidad de gestión preventiva.....	104
5.4.1	Aplicación de métodos y herramientas en el Sistema de Gestión de la Prevención	105
5.4.2	Aplicación de la norma ISO 45001	118
5.4.3	Selección de métodos según la modalidad de gestión preventiva de la empresa.....	118
6	Discusión	131
7	Conclusiones.....	135
	Bibliografía	137

Índice de Tablas

Tabla 1. Accidentes de trabajo año 2017 (Anuario de Estadísticas del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social 2017).....	8
Tabla 2. Parámetros de búsqueda de los requisitos normativos para un Sistema de Gestión de la Prevención	25
Tabla 3. Parámetros de búsqueda de los requisitos voluntarios para implantar la ISO 45001:2018	26
Tabla 4. Parámetros de búsqueda para los distintos métodos.....	26
Tabla 5. Parámetros de búsqueda de ejemplos de aplicación y casos de éxito.....	28
Tabla 6. Clasificación de metodologías antes del análisis.....	50
Tabla 7. Clasificación de métodos analizados.....	51
Tabla 8. Resumen del método Delphi	56
Tabla 9. Resumen del análisis DAFO	60
Tabla 10. Resumen del ciclo Deming o PDCA.....	65
Tabla 11. Resumen del método Scrum.....	70
Tabla 12. Resumen de plataformas virtuales y trabajo colaborativo	75
Tabla 13. Resumen de metodologías de Gamificación	80
Tabla 14. Resumen de técnicas de realidad aumentada y realidad virtual.....	85
Tabla 15. Resumen del método Lean Manufacturing	89
Tabla 16. Resumen del método Six Sigma.....	92
Tabla 17. Resumen del método 8D	96
Tabla 18. Resumen del método 5S	101
Tabla 19. Resumen del método ClassDojo.....	104
Tabla 20. Selección de métodos para cada fase del sistema de gestión de la prevención Clasificación de métodos	105
Tabla 21. Modalidades de gestión preventiva según número de trabajadores.....	119
Tabla 22. Características de la empresa para gestión preventiva asumida por el empresario (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997).....	120
Tabla 23. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por el empresario.....	121

Tabla 24. Características de la empresa para gestión preventiva asumida por trabajadores designados (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)	121
Tabla 25. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por trabajador/es designados	122
Tabla 26 Características de la empresa para gestión preventiva asumida por servicio de prevención propio (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)	123
Tabla 27. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por Servicio de Prevención Propio	124
Tabla 28. Características de la empresa para gestión preventiva asumida por servicio de prevención ajeno (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)	125
Tabla 29. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por Servicio de Prevención Ajeno	126
Tabla 30. Características de la empresa para gestión preventiva asumida por servicio de prevención mancomunado (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)	127
Tabla 31. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por Servicio de Prevención Mancomunado	128

Índice de Figuras

Figura 1. Evolución temporal de los índices de incidencia sectoriales (Anuario de Estadísticas del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social 2017)	9
Figura 2. Índices de incidencia por edad (Estadística de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Datos anuales 2017. MITRAMISS)	9
Figura 3. Índice de incidencia según tipo de contrato (Elaboración del INSST a partir del fichero de microdatos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social 2017. MITRAMISS, y del Fichero de microdatos de la Encuesta de Población Activa (EPA). 2017 INE)	10
Figura 4. Factores más importantes en la estrategia de negocio actual de las empresas (Gómez Velarde, et al., 2016).....	12
Figura 5. Implantación de un Sistema de Gestión normalizado para la Seguridad y Salud en el Trabajo (Gómez Velarde, et al., 2016).....	13
Figura 6. Empresas con SGSS. Desglose por actividad, tamaño de plantilla y número de centros (Gómez Velarde, et al., 2016).....	14
Figura 7. Integración de la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales dentro del desarrollo de la Actividad Productiva (Gómez Velarde, et al., 2016)	15
Figura 8. Razones que motivan a poner en marcha actividades preventivas (Gómez Velarde, Palacio Vaquero, Fernández Camoso, & Rivas Martínez, 2016)	16
Figura 9. Empresas que han asignado máxima puntuación (4 o 5) a diferentes aspectos de la reglamentación actual en PRL, por actividad económica y tamaño de empresa (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2018).....	18
Figura 10. Proceso de la integración de la gestión preventiva en una empresa (Sánchez Iglesias, Villalobos Cabrera, & Cirujano González, 2007).....	33
Figura 11. Fase de organización para el desarrollo de la gestión preventiva.....	35
Figura 12. Aspectos a tener en cuenta en la Identificación de Riesgos	36
Figura 13. Etapas de la Evaluación de Riesgos.	38
Figura 14. Fase de planificación para el desarrollo de la gestión preventiva	41
Figura 15. Fase de mantenimiento y desarrollo para el desarrollo de la gestión preventiva	42
Figura 16. Fase de control para el desarrollo de la gestión preventiva.....	43
Figura 17. Ciclo de mejora continua en el marco de referencia de la ISO 45001 (Contreras Malavé & Cienfuegos	

Gayo, 2018)	46
Figura 18. Matriz DAFO (Máñez, 2018).....	59
Figura 19. Diagrama de mejora continua, ciclo PECAD (Agudo Díaz et al., 2017)	63
Figura 20. Pirámide de accidentabilidad de Maestro Perú S.A. en el 2013 (Pinto Ariza, 2015)	79
Figura 21. Pirámide de accidentabilidad de Maestro Perú S.A. en el 2013 (Pinto Ariza, 2015)	79
Figura 22. Diferencia entre la ausencia y la aplicación de 5S (Jiménez et al., 2015)	99
Figura 23. Interfaz de ClassDojo (Garrido, 2016)	102

1 INTRODUCCIÓN

La gestión de la prevención es el proceso mediante el cual la empresa desarrolla el conjunto de actividades preventivas establecidas en la misma, conforme a una determinada planificación resultante de un diagnóstico inicial, las ejecuta a través de los medios organizativos de los que dispone y evalúa su resultado con respecto al esperado, y, en consecuencia, define, asume y desarrolla las acciones correctoras necesarias para adecuar los resultados tanto a las exigencias establecidas por la normativa preventiva como a los requisitos establecidos por el sistema diseñado en la política de la empresa y que se integra en el Plan de Prevención. (Iglesias, Cabrera, & González, 2007).

Según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales es responsabilidad del empresario llevar a cabo dicha gestión con el fin de salvaguardar la seguridad y la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados del trabajo.

Actualmente la gestión de la prevención en España se realiza a través de dos documentos de manera obligatoria:

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
2. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención

Según el Artículo 16.1 de la Ley 31/1995, de PRL, la prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de esta, a través de la implantación y aplicación de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales.

Un sistema de gestión se define según la UNE-EN ISO 9000:2015 (Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario) como un conjunto de procesos, acciones y tareas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (personas, procedimientos, estrategias, recursos...) para lograr el éxito sostenido de una organización, satisfaciendo las necesidades y expectativas.

El objetivo principal de los sistemas de gestión es proporcionar garantías del cumplimiento de las políticas, especificaciones, normativa o legislación, favoreciendo la mejora continua, permitiendo demostrar ante otras instituciones el cumplimiento de los requisitos. Por este motivo la actividad preventiva en las empresas se lleva a cabo utilizando este tipo de sistemas.

Por otro lado, hay empresas que quieren ir más allá del cumplimiento legal básico y buscan de forma voluntaria certificar sus Sistemas de Gestión de la Prevención recurriendo a la norma ISO 45001: 2018 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobada en el año 2018.

La certificación a la que se acogían las empresas anteriormente era la OSHAS 18001 Seguridad y Salud Laboral.

Pero se debe analizar si realmente la aplicación de esta legislación está teniendo una repercusión directa en la mejora de la satisfacción laboral, traducida como una disminución de la siniestralidad e incidentes y produciendo un aumento directo de la productividad y los beneficios en las empresas.

Según el último informe anual de accidentes de trabajo en España publicado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) y elaborado en octubre de 2018, durante el año 2017 se registraron un total de 596.606 accidentes de trabajo con baja de los cuales el 86,3% se produjo durante la jornada laboral y el resto en el trayecto del lugar de trabajo al hogar y viceversa.

Tabla 1. Accidentes de trabajo año 2017 (Anuario de Estadísticas del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social 2017)

	Nº accidentes	Porcentaje
EN JORNADA DE TRABAJO	515.082	86,3
“IN ITÍNERE”	81.524	13,7
TOTAL	596.606	100,0

En este tipo de informes, para valorar el efecto del accidente de trabajo se utiliza el índice de incidencia que es un indicador que relaciona el número de accidentes que se producen en un periodo determinado, en este caso un año, con la población que potencialmente puede padecerlos. Se expresa por cada 100.000 trabajadores afiliados con la contingencia de accidente de trabajo y enfermedad profesional cubierta. Teniendo esto presente, se puede observar en la siguiente gráfica un ligero aumento de la accidentalidad laboral en los últimos años tras haber ido en descenso hasta el año 2013.

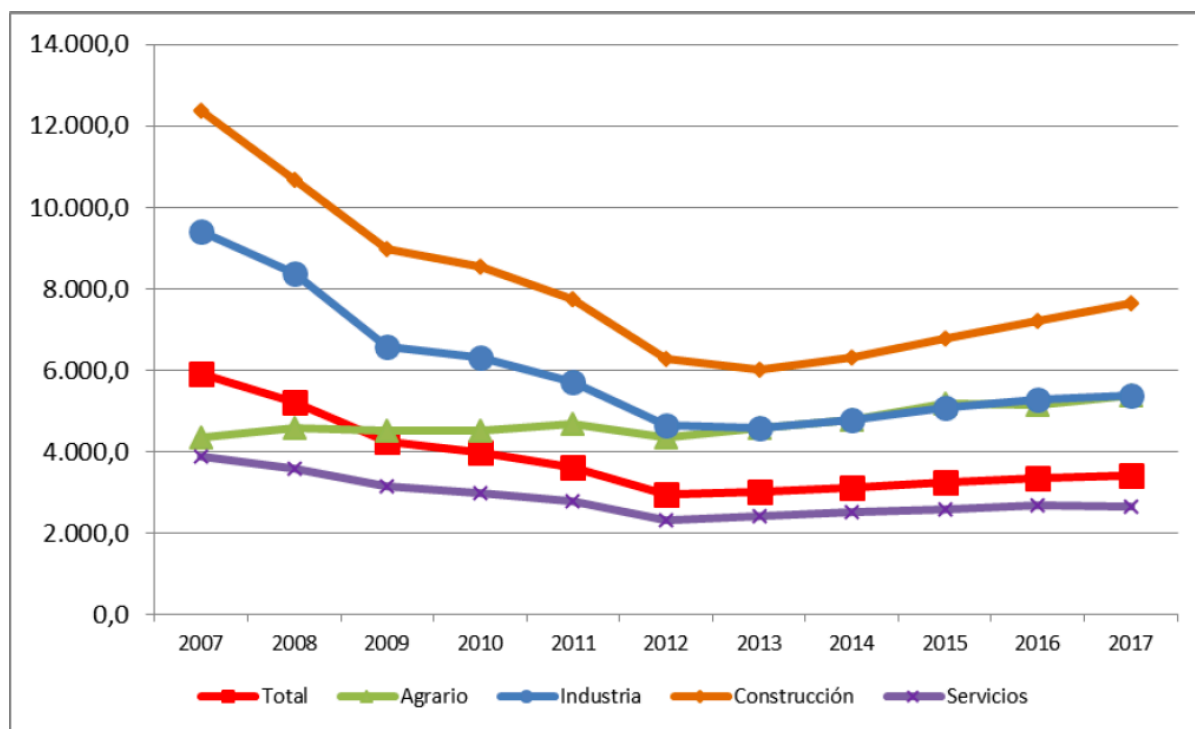


Figura 1. Evolución temporal de los índices de incidencia sectoriales (Anuario de Estadísticas del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social 2017)

De estos accidentes, en torno a un 25,6% las víctimas eran personas jóvenes de entre 16 y 24 años de edad. Mientras que los sufridos por personas de más de 60 años no superan la media.

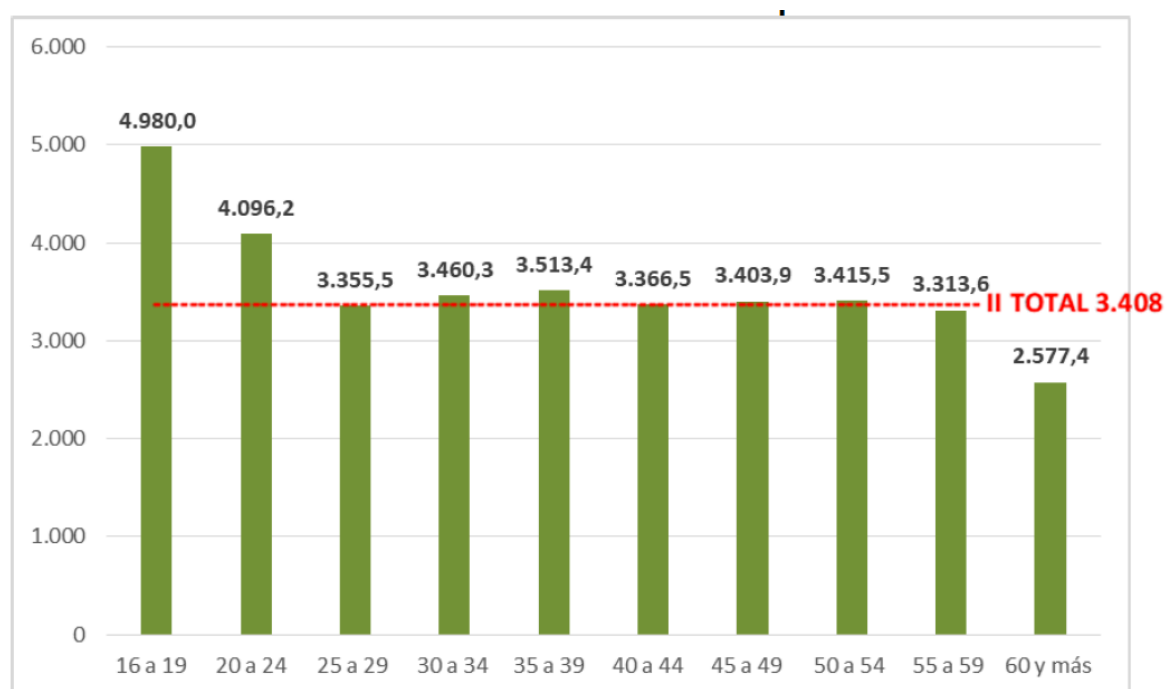


Figura 2. Índices de incidencia por edad (Estadística de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Datos anuales 2017. MITRAMISS)

Por último, se puede observar en la Figura 3 que el 73,3% de los accidentes los sufrieron trabajadores con contrato indefinido y el 26,7%, trabajadores con contrato temporal.

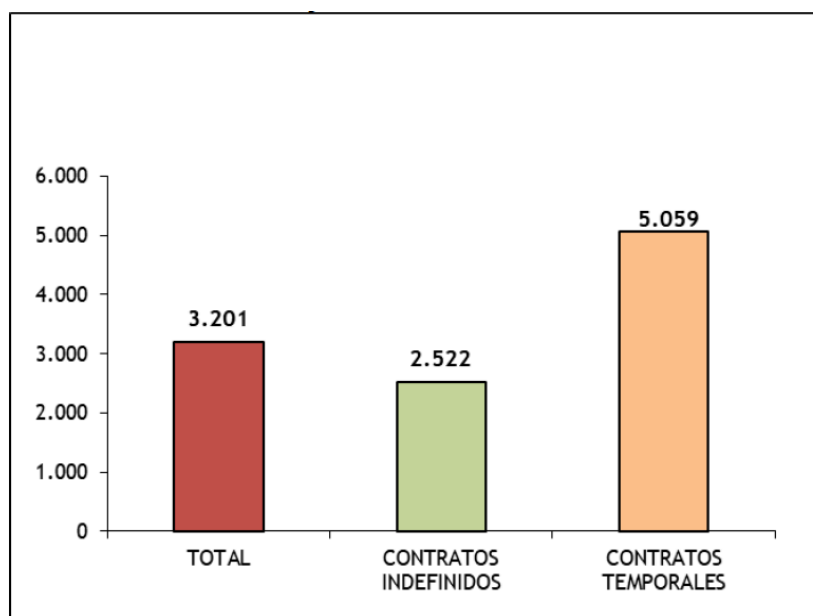


Figura 3. Índice de incidencia según tipo de contrato (Elaboración del INSST a partir del fichero de microdatos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social 2017. MITRAMISS, y del Fichero de microdatos de la Encuesta de Población Activa (EPA). 2017 INE)

Tras el análisis de los datos anteriores, se puede afirmar que los accidentes de trabajo siguen estando a la orden del día y son una causa bastante alta de mortalidad o de producir dolencias graves al trabajador. Por otro lado, gran parte de estos accidentes los sufren personas muy jóvenes que prácticamente están iniciándose en el mundo laboral o personas con contratos laborales temporales. Por todo ello, se debe valorar si la actividad preventiva en España se está realizando de la forma adecuada.

El principal problema es la falta de cultura preventiva en materia laboral (Cassini Gómez de Cádiz, 2019) . Normalmente la aplicación de la PRL está frecuentemente alejada de la actividad normal de la empresa ya que no se integra en sus procesos de gestión y suele convertirse en una serie de documentación de la que hay que disponer para no tener problemas con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, lo que se conoce como "prevención aparente o documental". Por todo esto, la existencia de este problema es un efecto y reflejo de lo que somos y de cómo se ha ido configurando la aplicación de la PRL en España. (Cassini Gómez de Cádiz, 2019)

La cultura preventiva se define como una forma sostenida y estable de ejercer la gestión y supervisión de la empresa, acorde con los valores de la salud y la seguridad, que genera un clima favorecedor del comportamiento preventivo de todos los individuos de la organización, reconociendo los éxitos y aprendiendo de los errores. (Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, s.f.)

Para instaurar esta cultura preventiva en la sociedad, es necesario que la Prevención de Riesgos esté presente en el día a día de las personas, que se inculque desde los niveles más básicos del sistema educativo y no solo en niveles universitarios o de formación profesional (Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, 2017).

En una organización la cultura preventiva requiere la participación de la dirección y los trabajadores, ambos tienen que estar concienciados y comprometidos para conseguir integrar la prevención en la empresa, pero hoy en día la educación preventiva está siendo muy superficial y las empresas solo han tratado de aparentar que tienen esa cultura de la prevención. (Cassini Gómez de Cádiz, 2019)

Normalmente se establecen 5 niveles de cultura preventiva (Parker, Lawrie, & Hudson, 2006):

1. **Patológico.** En él se agrupan las organizaciones que casi no se preocupan por la seguridad, solo actúan en caso de riesgo de sanción por la actuación de la inspección o la entidad responsable.
2. **Reactivo.** Incluye empresas que se preocupan por la seguridad cuando ocurre algún accidente, es decir, cuando el riesgo se ha materializado.
3. **Formalista.** Agrupa organizaciones que tienen implantado un sistema de gestión, se generan datos relacionados con la seguridad y salud, se modifican procesos y se realizan auditorías.
4. **Proactivo.** La gestión de la prevención se realiza con vistas al futuro. Los trabajadores están involucrados en la práctica, las personas están preocupadas por la seguridad y salud, los líderes se ocupan en ella. La actitud proactiva busca la anticipación a los problemas para evitar accidentes.
5. **Generativo.** Agrupa a las empresas donde han conseguido estándares de seguridad muy altos, los errores y fallos son usados para mejorar, se buscan los fracasos antes de que ocurran. Existe una transparencia total y el respeto por la salud de las personas está implícito en todas las decisiones. La cultura preventiva es un valor de la organización.

El objetivo debería ser alcanzar al menos un nivel de cultura preventiva proactivo donde los resultados por implantar el sistema de gestión preventiva se vean acordes a los recursos de la empresa. El nivel generativo, si bien supone un nivel de gestión y seguridad con mayor control, puede llegar a suponer un exceso de burocracia frente a estándares más exigentes y restrictivos, que requiere grandes esfuerzos y recursos para alcanzarlos, siendo indicado para grandes empresas o aquellas que manejan riesgos de especial peligrosidad.

Se puede analizar los resultados que se están obteniendo con la gestión preventiva actual en la comunidad de Andalucía a partir de las encuestas realizadas por el Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto la II Encuesta Sobre Gestión Preventiva en las Empresas Andaluzas en la que los responsables de la gestión empresarial contestan a una serie de cuestiones con el fin de poner de manifiesto tanto la organización como las actividades preventivas que tienen lugar en sus empresas.

Cuando se les plantea que valoren los factores más importantes en la estrategia de negocio solo *un 32,8 % considera que la mejora de la gestión preventiva es un tema a tener en cuenta.* (Gómez Velarde, Palacio Vaquero, Fernández Campos, & Rivas Martínez, 2016) Como puede verse en

el gráfico de la Figura 4, esta opción queda relegada a un quinto puesto por detrás del aumento de la productividad o la mejora de la calidad del producto entre otros. Pero, un 10,5% la ha marcado en primer lugar, entre las opciones posibles y considera que es importante.

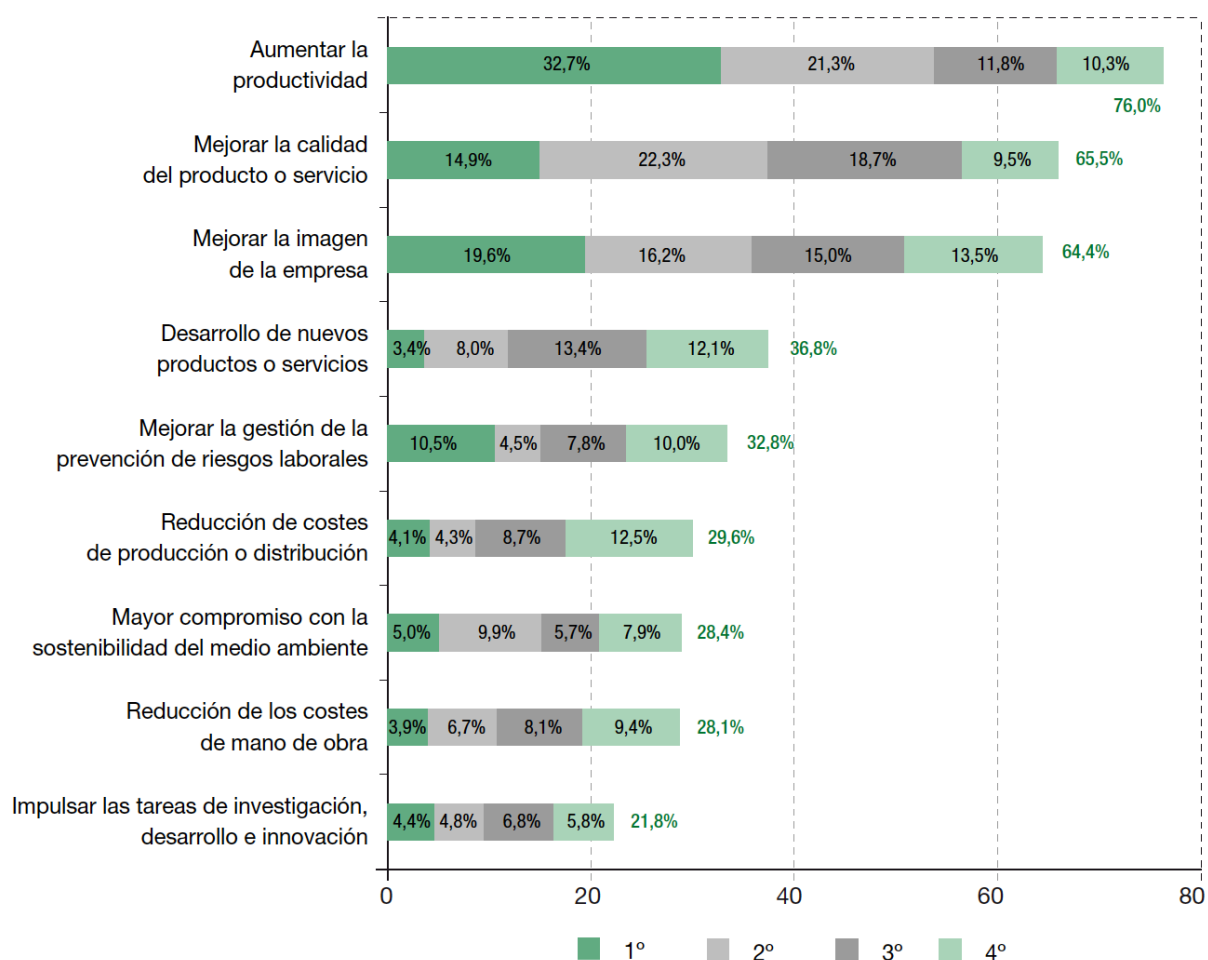


Figura 4. Factores más importantes en la estrategia de negocio actual de las empresas (Gómez Velarde, et al., 2016)

En cuanto a los Sistemas de Gestión Preventiva un 29,4% de las empresas andaluzas cuenta con algún Sistema de Gestión para la Seguridad y Salud en el Trabajo implantado frente a un 33,5 % que no cuenta con él ni valora implantarlo. Lo más llamativo es que un 10,3% contesta que no procede implantar un SGSST en su empresa y un 10,3% que no sabe o no contesta. También se puede observar que un 21,1% basan el sistema en la especificación técnica OHSAS 18001. (Gómez Velarde, et al., 2016) Por lo que, del análisis se puede concluir que, menos del 30% de las empresas andaluzas dispone de algún Sistema de Gestión de la Prevención Implantado.

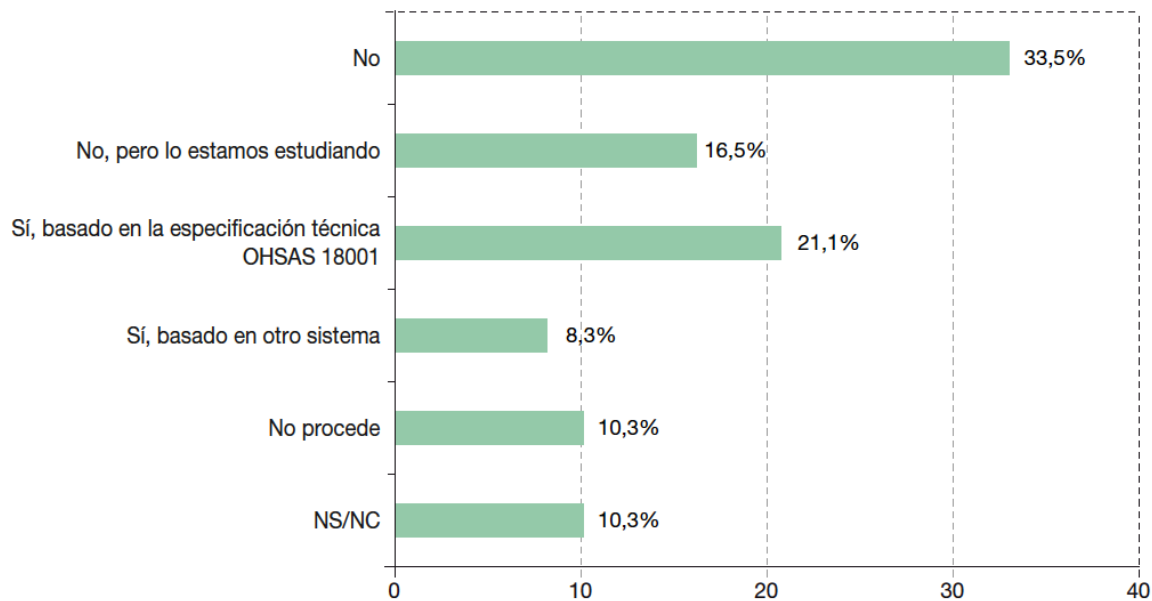
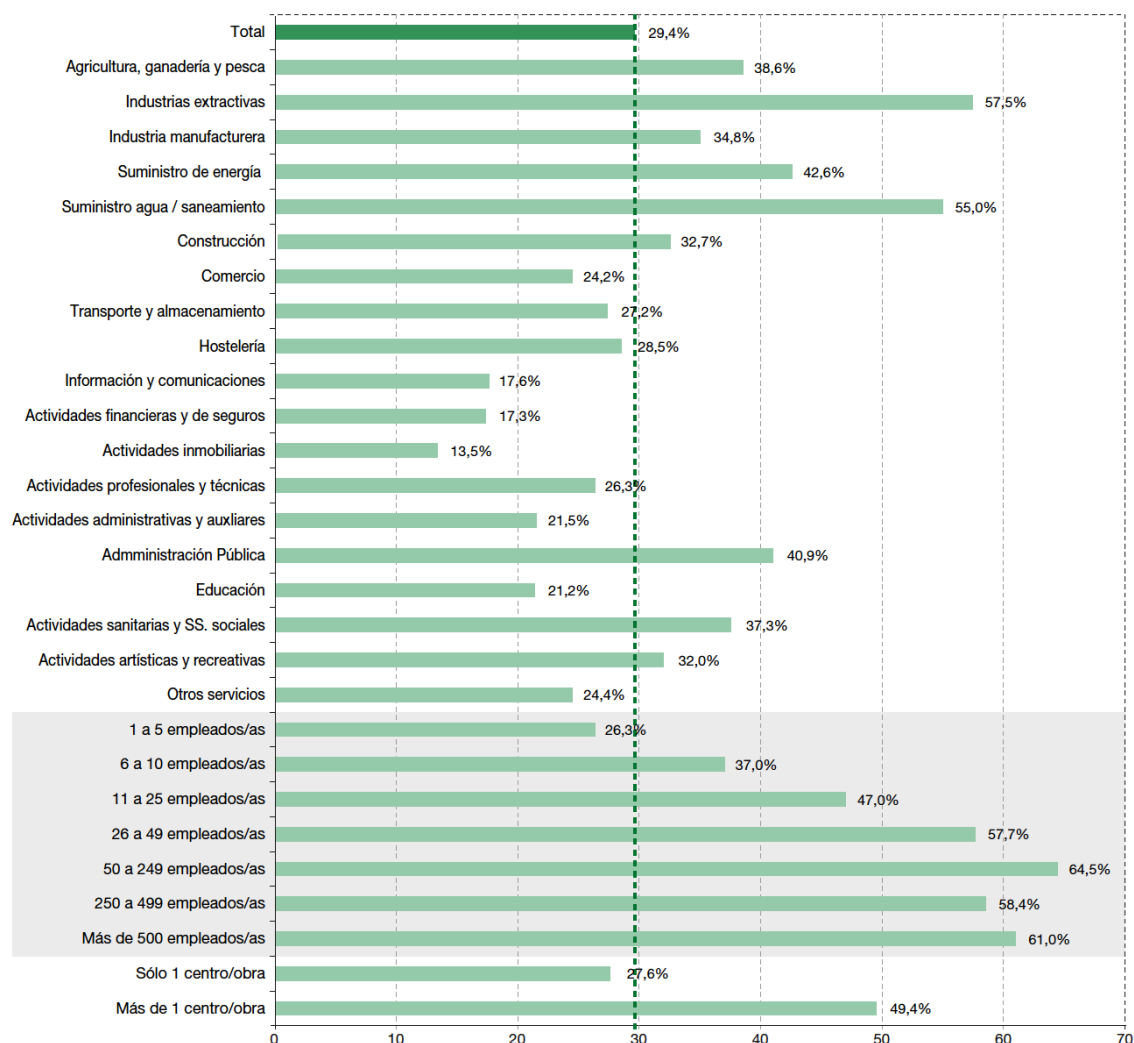


Figura 5. Implantación de un Sistema de Gestión normalizado para la Seguridad y Salud en el Trabajo (Gómez Velarde, et al., 2016)

Es bastante habitual que las empresas piensen que los procedimientos relacionados con la prevención resulten tediosos, repetitivos y esto hace que muchas de ellas piensen que la gestión preventiva es simplemente un trámite de documentos y normativas que les obligan a leer y firmar, medidas que tienen que implantar en su empresa y que les cuesta mucho tiempo y dinero, lo que queda reflejado en la Figura 5.

Dispersando la información según ramas de actividad, en la Figura 6, las que más han implantado un Sistema de Gestión para la Seguridad y Salud en el Trabajo son las industrias extractivas, de suministro agua o saneamiento, suministro de energía y Administración Pública y, por el contrario, se quedan por debajo de la media empresas dedicadas al mundo inmobiliario, financiero y seguros, información y comunicaciones, educación y actividades administrativas y auxiliares. Por otro lado, cuantos más trabajadores tienen las empresas, mayor es la presencia de los sistemas de gestión y las empresas que cuentan con más de un centro de trabajo son las que más lo tienen implantado.



Base: Total de empresas.

Figura 6. Empresas con SGSS. Desglose por actividad, tamaño de plantilla y número de centros (Gómez Velarde, et al., 2016)

Además, en la Figura 7 se evalúa si las empresas han integrado la gestión de la prevención de riesgos laborales dentro del desarrollo de la actividad productiva, como se puede ver, en torno al 60% no lo hace.

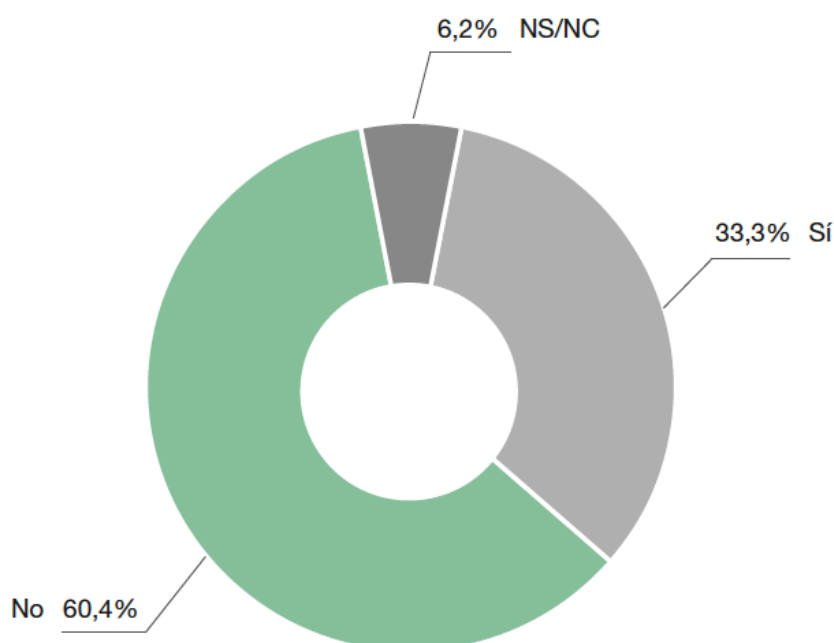


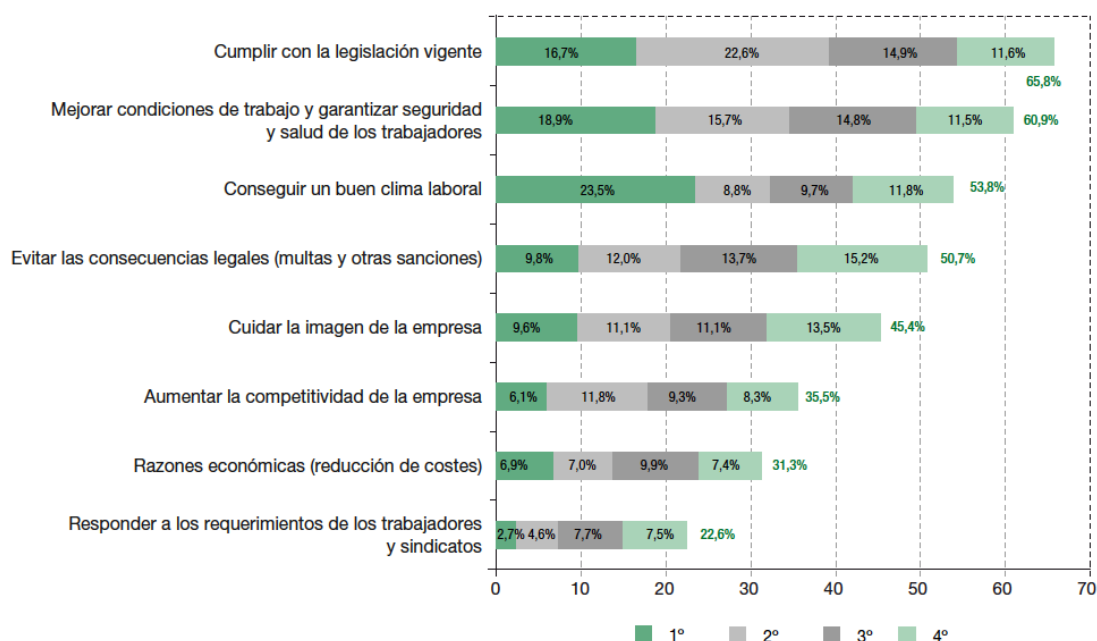
Figura 7. Integración de la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales dentro del desarrollo de la Actividad Productiva (Gómez Velarde, et al., 2016)

Como curiosidad en la encuesta se analiza que, al contrastar las respuestas por segmentos de rama de actividad, tamaño de plantilla y número de establecimientos, se comprueba que, en la mayoría de los casos, la “integración” de esta gestión de PRL es mayor que la implantación de “sistemas de gestión específicos”.

Excepcionalmente, en algunas ramas como la Agricultura o el Suministro de Agua y Saneamiento, se declara la existencia de sistemas de gestión para la seguridad y salud en el trabajo en un porcentaje superior a las respuestas sobre su integración en el desarrollo de la actividad productiva. (Gómez Velarde, et al., 2016)

En otras palabras, en determinadas empresas, o no entendieron bien la formulación de la pregunta, o reconocen que se implantan sistemas de gestión formalizados que luego no se integran en el día a día de sus actividades. (Gómez Velarde, et al., 2016)

Finalmente, en la Figura 8 se reflejan las razones de las empresas para poner en marcha actividades preventivas.



Base: Total de empresas.

Figura 8. Razones que motivan a poner en marcha actividades preventivas (Gómez Velarde, Palacio Vaquero, Fernández Camposo, & Rivas Martínez, 2016)

Se observa que el cumplimiento de la legislación vigente obtiene el 65,8% de las respuestas de los responsables empresariales seguido por mejorar las condiciones de trabajo y garantizar la seguridad y salud de los trabajadores (60,9%), conseguir un buen clima laboral (53,8%) y evitar las consecuencias legales como multas u otras sanciones (50,7%). Por el contrario, las opciones menos citadas en conjunto han sido: Responder a los requerimientos de los trabajadores y sindicatos, razones económicas (reducción de costes), aumentar la competitividad y cuidar la imagen de la empresa. (Gómez Velarde, et al., 2016)

Observando exclusivamente las respuestas registradas como motivación principal (la mencionada en primer lugar de la lista a ordenar), observamos que los estímulos mayoritarios persiguen alcanzar un buen clima laboral (23,5%) y la mejora de las condiciones de trabajo, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores (18,9%). (Gómez Velarde, et al., 2016)

Con esto se tiene un reflejo de lo que son actualmente las empresas andaluzas según sus directivos. Menos de la mitad tiene implantado un Sistema de Gestión de la Prevención en el Trabajo y de las que no lo tienen muchas piensan que no es necesario. En torno al 60% reconoce que la prevención de riesgos laborales no se integra en el desarrollo de su actividad productiva y solo un 33% plantea la mejora de la prevención de riesgos laborales en su plan estratégico. Además, la razón para poner en marcha actividades preventivas con más puntuación es el cumplimiento de la legislación vigente, aunque muchos tienen claro que es prioritario conseguir un buen clima laboral.

Por otro lado, es de utilidad analizar cómo se valora en las empresas la normativa actual relativa a la prevención de riesgos laborales. Para ello se recurre al documento: La gestión preventiva en las empresas en España. Análisis del módulo de prevención de riesgos laborales de la “Encuesta anual laboral 2016”. En cuyos resultados se recoge que una cuarta parte de las empresas encuestadas

asignan una valoración pobre (1 o 2 puntos) al conjunto de los atributos contemplados mientras que un tercio de las empresas han contestado 4 o 5. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2018)

En general, las empresas adjudican 3,5 puntos en promedio a la adecuación de la reglamentación actual en materia de prevención, aspecto mejor valorado entre los preguntados. Entre los peor puntuados se encuentran, con 2,9 puntos, la aplicabilidad económicamente rentable de la normativa y que la reglamentación se oriente a todos los tamaños y sectores económicos, con 3 puntos. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2018)

En la Figura 9 se muestran las valoraciones más altas que han asignado las empresas (puntuación 4 o 5) en cuanto a los aspectos relacionados con la actividad económica y tamaño de plantilla. El 48,7% de las empresas considera positiva la adecuación de la regulación preventiva, el 42,2% consideran que es eficaz y un 38% cree que es de “fácil aplicación” (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2018).

Si se tiene en cuenta el tamaño de plantilla (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2018):

- Las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) de 5 a 9 trabajadores por lo general valoran de forma positiva “la facilidad de aplicación” y la sencillez (39,2% y 35,2%, respectivamente).
- Las empresas de 50 a 249 trabajadores consideran que la reglamentación de prevención de riesgos laborales “está orientada a empresas de todo tipo de tamaño” (34,1%).
- Las empresas de 250-499 trabajadores valoran positivamente la adecuación y la eficacia de la normativa (53,1% y 47,3%).
- Las empresas grandes de 500 o más trabajadores aprecian que la “aplicación sea económicamente rentable” (39,9%) y además que esté “orientada a empresas de todos los sectores económicos” (36,9%).

	Fácil aplicación	Adecuada	Sencilla	Eficaz	Aplicación económicamente rentable	Orientada a empresas de todos los sectores	Orientada a empresas de todos los tamaños
TOTAL	38,0%	48,7%	33,2%	42,2%	29,3%	32,3%	31,5%
Total por actividad económica							
Industria	32,1%	45,7%	27,6%	41,9%	28,9%	32,1%	30,8%
Construcción	37,5%	52,0%	31,1%	46,0%	30,8%	30,7%	31,2%
Servicios	39,3%	48,8%	34,7%	41,8%	29,2%	32,6%	31,7%
Comercio y reparación de vehículos	42,5%	53,4%	38,2%	44,1%	32,2%	38,1%	35,3%
Transporte y almacenamiento	39,4%	49,9%	36,1%	48,8%	34,1%	34,3%	35,9%
Hostelería	37,7%	48,2%	32,2%	39,9%	25,9%	29,2%	30,8%
Información, comunicaciones, act. financieras, de seguros e inmobiliarias	40,1%	43,4%	34,3%	38,8%	24,9%	27,3%	25,2%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	39,5%	45,3%	33,1%	39,8%	27,3%	30,2%	28,5%
Actividades administrativas y servicios auxiliares	37,9%	45,0%	32,6%	40,0%	26,5%	33,3%	32,2%
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento y otros servicios	33,1%	43,1%	31,5%	38,2%	30,3%	25,4%	24,3%
Total por tamaño de plantilla							
5-9	39,2%	49,0%	35,2%	41,0%	28,1%	31,7%	32,3%
10-49	36,7%	47,9%	31,2%	43,4%	30,2%	32,5%	30,0%
50-249	34,4%	49,6%	27,4%	45,7%	33,2%	35,1%	34,1%
250-499	34,6%	53,1%	27,1%	47,3%	39,4%	34,9%	31,0%
500 o más	34,0%	48,2%	26,5%	44,3%	39,9%	36,9%	32,9%

N=319.051 empresas

Diferencias estadísticamente significativas

Figura 9. Empresas que han asignado máxima puntuación (4 o 5) a diferentes aspectos de la reglamentación actual en PRL, por actividad económica y tamaño de empresa (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2018)

Si se comparan los datos de las valoraciones positivas con las negativas (1 o 2 puntos), se puede llegar a la conclusión de que a la normativa de prevención española se la ha calificado desde algunos ámbitos, con frecuencia, de prolija, excesiva, poco clara, pensada para el sector industrial y de la gran empresa y, por tanto, inadecuada. Sin embargo, las empresas juzgan mayoritariamente que es fácil de aplicar (38% bastante o mucho, frente a 20% poco o nada), adecuada (49% frente a 13%) y eficaz (42% frente a 17%). Por el contrario, existe una opinión más dividida respecto a

su rentabilidad económica (29% bastante o mucho, frente a poco o nada 33%), su sencillez (33% frente a 28%), su orientación a todos los sectores económicos (32% frente a 28%) o a todos los tamaños de empresa (31% frente a 31%). (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2018)

Se puede concluir que de manera general las empresas valoran positivamente la normativa actual en cuanto a la prevención de riesgos laborales pero que hay aspectos valorados que reflejan cierta controversia:

1. Rentabilidad económica
2. Sencillez para entenderla
3. Orientación a todos los sectores económicos
4. Orientación a todos los tamaños de empresa

En conclusión, en cuanto a las empresas andaluzas, menos de la mitad tiene implantado un Sistema de Gestión de la Prevención en el Trabajo, además en torno al 60% reconoce que la prevención de riesgos laborales no se integra en el desarrollo de su actividad productiva y solo un 33% plantea la mejora de la prevención de riesgos laborales en su plan estratégico. Cabe añadir que el motivo con más peso para poner en marcha actividades preventivas es el cumplimiento legal, tal como refleja los datos. A nivel nacional, la legislación para la prevención de riesgos se valora positivamente en aspectos como su aplicación, adecuación y eficacia, pero existen discrepancias en cuanto a su rentabilidad económica, facilidad para entenderla y su orientación a todos los sectores económicos y tamaños de empresa.

2 JUSTIFICACIÓN

La normativa española de prevención de riesgos laborales se remonta a 1995 con la creación y aprobación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y a 1997 con la publicación del RD 39/1997, reglamento de los Servicios de Prevención. Ya han pasado varias décadas y a pesar de haber sufrido revisiones, la norma no ha sufrido grandes modificaciones y no da unas pautas para la implantación del Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa.

Hay que tener en cuenta que en ese tiempo la población ha cambiado, cada vez está más inmersa en el mundo tecnológico y este va ganando terreno. Las nuevas tecnologías se van estableciendo cada vez más y esto conlleva que aparezcan nuevos modelos de trabajo al cual los trabajadores han de adaptarse y origina nuevos factores de riesgo. (Salanova Soria, 2007) Ahora se buscan nuevas formas de realizar tareas que antes podían resultar más tediosas haciendo que el Big Data, la Industria 4.0 e I+D sean parte del vocabulario habitual de las empresas. (Sánchez-Egea & López de Lacalle, 2018) Esta evolución del mundo laboral debería venir acompañada de una actualización de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de adaptar las exigencias relativas a la Gestión de la Prevención a la nueva realidad laboral con el objetivo de mejorar las condiciones laborales y llevar un mejor control de la seguridad y salud de los trabajadores, haciendo que sea más fácil de entender y que las empresas puedan ver la rentabilidad económica que supone cuidar la seguridad y salud de sus empleados.

Tras analizar en la Encuesta Andaluza de Gestión Preventiva donde más de la mitad de las empresas no tienen implantado un Sistema de Gestión de la Prevención en el Trabajo y otro tanto considera que la prevención no se integra en el desarrollo de su actividad productiva, es fácil entender por qué solo el 33% se plantea que la mejora de la prevención de riesgos puede ser una ventaja estratégica para su empresa. Plantear un Sistema de gestión Preventiva en una organización no solo tiene la función de prevenir los riesgos en el lugar de trabajo. Se trata de fundar una cultura preventiva que cale en todos los trabajadores haciendo que mejoren, las condiciones de trabajo, la organización de la empresa, la satisfacción laboral, la productividad, con tal de minimizar la siniestralidad laboral y con ello los costes asociados. Pero todo lo anterior hace que se plantee la pregunta de si realmente se está aplicando la PRL del modo adecuado, si ha evolucionado lo suficiente o si existen medios para aplicar todo lo que la ley de Prevención de Riesgos exige de una forma diferente.

Este Trabajo de Fin de Máster nace con la idea de hacer la Gestión de la Prevención de Riesgos una tarea más dinámica, efectiva en su implantación y que resulte amena a todos los niveles

jerárquicos, pues todos deben implicarse en el desarrollo de la misma, tratando de buscar métodos alternativos para llevar a cabo cada una de las fases que lo componen. Por ello, en el presente Trabajo de Fin de Máster se ha querido realizar un estudio sobre métodos de gestión aplicables tradicionalmente en otros sectores, que permitan extrapolar su aplicación al ámbito de la prevención de riesgos laborales, de forma que la integración de la gestión preventiva en la empresa se realice de una forma más sencilla e intuitiva, con la finalidad de ver que el sistema de gestión implantado es realmente eficaz y lleva a la práctica la implantación de medidas preventivas de una forma proactiva, antes de que aparezca el factor de riesgo

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo principal

El objetivo principal de este trabajo es la propuesta de aplicación de métodos utilizados en otros sectores de actividad, que han demostrado éxito en su aplicación o que están emergiendo con grandes expectativas, y que pueden facilitar la integración de la cultura preventiva en las organizaciones de forma que permitan dar cumplimiento normativo y llegar a alcanzar estándares de empresas y trabajadores saludables, puesto que el sistema de gestión preventiva actual no se está implementando tal y como se ha visto reflejado en la introducción a este documento.

Para conseguir este objetivo se definen los siguientes objetivos secundarios

3.1.1 Objetivos secundarios

1. Identificación de los requisitos normativos para implantar un Sistema de Gestión Preventiva en la empresa, según establece la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención.
2. Identificación de los requisitos voluntarios para implantar la ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.
3. Estudio del estado del arte de métodos y herramientas de gestión con el fin de identificar metodologías aplicables al Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.
4. Propuesta de aplicación de métodos o herramientas dentro del Sistema de Gestión de la Prevención y selección según modalidad de gestión preventiva

4 METODOLOGÍA

4.1 Metodología aplicada para identificar los requisitos normativos para implantar un Sistema de Gestión Preventiva en la empresa.

Para abordar el primer objetivo se han consultado los siguientes documentos:

1. Normativa:
 - a. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
 - b. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención.
2. Consulta de Guías Técnicas

Tabla 2. Parámetros de búsqueda de los requisitos normativos para un Sistema de Gestión de la Prevención

Palabras clave	gestión, prevención, guía técnica, manual
Parámetros de inclusión	Legislación vigente
Publicaciones encontradas/elegidas	Google: 30.800.000/1. Escogida la Guía Técnica del INSHT por fiabilidad de la fuente. Google académico: 16.500/1. Escogida la guía técnica de FREMAP por conocer la fuente.

4.2 Metodología aplicada para realizar la identificación de los requisitos voluntarios para implantar la ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.

Para lograr este segundo objetivo se ha consultado el contenido de la nueva norma ISO 45001 así como las diferencias existentes con su predecesora la OSHAS 18001.

Tabla 3. Parámetros de búsqueda de los requisitos voluntarios para implantar la ISO 45001:2018

Buscadores	Fama
Palabras clave	ISO 45001, OSHAS 18001, guía, aplicación
Parámetros de inclusión	Disponibilidad online, disponible en biblioteca universitaria cercana, año de publicación comprendido entre los años 2006-2019
Publicaciones encontradas/elegidas	Fama: 5/1. Escogida la Guía para la aplicación de ISO 45001:2018 por ser un documento publicado por AENOR.

4.3 Metodología aplicada para realizar el estudio del estado del arte de las diversas disciplinas.

Con el objetivo de abordar la búsqueda de métodos y técnicas, se ha seguido el siguiente procedimiento.

En primer lugar, se realizó una búsqueda general de métodos con los criterios reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 4. Parámetros de búsqueda para los distintos métodos

Buscadores	Google, Google Académico, Fama, Dialnet, Web of Science, ScienceDirect
Palabras clave	Método, metodología, técnica, evaluación, riesgos, formación, gestión, novedoso, nombre de la metodología, estudio, métodos, aplicación, uso, propuesta, estudio de caso
Parámetros de inclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso abierto al texto completo - Contenido suficiente para entender el estudio - Publicaciones de los últimos 5 años - Idioma: inglés o español preferiblemente
Parámetros de exclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Publicaciones en las que no se expresaban unos resultados de aplicación de la técnica

Los buscadores más utilizados han sido:

5. Google Académico

Se trata de un buscador que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, patentes, documentos relativos a congresos y resúmenes. Se alimenta de información

procedente de diversas fuentes: editoriales universitarias, asociaciones profesionales, repositorios de preprints, universidades y otras organizaciones académicas.

Cuando se realiza una búsqueda, remite directamente al documento o bases de datos como Dialnet, Redalyc, Scielo, Scopus, entre otras. Además, si no es posible acceder en línea al texto completo, se puede visualizar un resumen, reseña, índice y en ocasiones, cuando se trata de libros, hojear algunas de sus páginas en línea. Por tanto, contaremos con datos para localizar y conseguir el documento por otra vía.

6. Dialnet

Es una base de datos referenciales y multidisciplinarios disponibles en español que recoge gran parte de la información científica que se publica en España. Además, esta base de datos funciona también como repositorio científico en el que los autores pueden depositar para su consulta en acceso abierto una copia de sus trabajos.

7. Fama

Fama es el catálogo de la Biblioteca de la Universidad de Sevilla. FAMA constituida por más de dos millones de monografías en soporte físico y electrónico. Permite realizar búsqueda de libros, revistas, tesis, trabajos de fin de máster o grado, entre otro tipo de publicaciones. Además, el acceso electrónico a algunos libros y revistas científicas resulta realmente útil para esta búsqueda.

8. Web of Science

Es una plataforma que recoge las referencias de las principales publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento, tanto científico como tecnológico, humanístico y sociológicos desde 1945, esenciales para el apoyo a la investigación y para el reconocimiento de los esfuerzos y avances realizados por la comunidad científica y tecnológica. La Universidad de Sevilla está adscrita a esta base de datos por lo que los usuarios de la comunidad universitaria tienen acceso a ella.

9. ScienceDirect

Es una plataforma de Elsevier en la que se recogen estudios académicos revisados por pares. Las instituciones y bibliotecas universitarias ofrecen acceso a ScienceDirect a sus comunidades de investigadores. En ella se pueden encontrar artículos de más de 3.800 revistas y más de 35 000 títulos de libros que cubren disciplinas como bioquímica, genética y biología molecular, química, medicina clínica, ingeniería y medicina veterinaria.

En estas bases de datos se ha ido buscando las metodologías encontradas en la primera búsqueda con el objetivo de encontrar aplicaciones, estudios de métodos o análisis de cada una de ellas.

Tras esto se evaluó el contenido de las publicaciones encontradas y se ha valorado si eran o no de aplicación en este caso.

Para ello se ha establecido unos parámetros de inclusión y exclusión tal y como se refleja en la Tabla 4.

Tras esta búsqueda más intensiva en la que se localizaron diversos documentos con información que podía resultar útil, se procedió a la lectura de los mismos y a la extracción de lo más relevante.

4.4 Metodología aplicada para realizar la comparación de métodos y propuesta de aplicación dentro del Sistema de Gestión de la Prevención

Para abordar este objetivo se ha evaluado la información del objetivo 3 y se han buscado casos de éxito o buenas prácticas preventivas con el fin de identificar cómo aplicar los métodos en el ámbito de la prevención y ejemplificar el uso de las técnicas escogidas. Con estos resultados se ha realizado una propuesta de aplicación y una selección de técnicas según las modalidades de gestión preventiva.

Tabla 5. Parámetros de búsqueda de ejemplos de aplicación y casos de éxito

Buscadores	Google, Google Académico, Dialnet, Web of Science, ScienceDirect
Palabras clave	nombre de la metodología, riesgos, formación, gestión, novedoso, estudio, métodos, aplicación, uso, propuesta, estudio de caso, buenas prácticas, preventivas, prevención
Parámetros de inclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso abierto al texto completo - Publicaciones de los últimos 5 años - Idioma: inglés o español preferiblemente
Parámetros de exclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Publicaciones en las que no se expresaban unos resultados de aplicación de la técnica

5 RESULTADOS

5.1 Objetivo 1. Identificación de los parámetros de aplicación para implantar el Sistema de Gestión de la Prevención según establece la normativa vigente.

5.1.1 Sistemas de gestión

Un sistema de gestión se define como un conjunto de procesos, acciones y tareas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (personas, procedimientos, estrategias, recursos...) para lograr el éxito sostenido de una organización, satisfaciendo las necesidades y expectativas (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2015).

Tal como indica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) en su documento Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015):

El objetivo principal de los sistemas de gestión es proporcionar garantías del cumplimiento de las políticas, especificaciones, normativa o legislación, favoreciendo la mejora continua, permitiendo demostrar ante otras instituciones el cumplimiento de los requisitos.

Cada elemento de un sistema de gestión tiene definidas sus relaciones con el resto en la estructura organizativa, así como sus funciones, las cuales se desarrollan a través de una o varias actividades. Para gestionar correctamente una actividad es necesario planificarla, organizarla y controlar su ejecución para alcanzar el objetivo deseado. Se entiende como procedimiento la forma específica de realizar una actividad. Este tiene que incluir, como mínimo, qué debe realizarse y cómo debe hacerse, su objetivo, cuándo tiene que realizarse y quién debe hacerla. Por último, deben incluirse los datos o resultados de la actividad que tienen que registrarse.

Toda empresa tiene un objetivo y desarrolla una actividad para lograrlo. El sistema constituido para gestionar esta actividad se denomina sistema de gestión de la empresa. Cada unidad del sistema tiene definidas sus funciones, las actividades concretas en cuya gestión interviene y su papel en dicha gestión. El responsable de una unidad dirige a sus inferiores jerárquicos y controla su actuación ateniéndose, a su vez, a las órdenes y directrices de sus superiores jerárquicos y al procedimiento establecido para la realización de las actividades gestionadas. El grado de “formalización” del sistema, la medida en que la estructura organizativa, las funciones y los procedimientos están definidos y documentados, es una decisión que toma libremente el empresario, salvo cuando la legislación exija algún tipo de documentación.

5.1.2 Integración de la prevención en el Sistema de Gestión

Según el Artículo 16.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales (en adelante Ley 31/95 de PRL): *La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de esta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales.*

Como consecuencia del requisito legal establecido tanto en la Ley 31/95, de PRL como en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se hace necesaria la gestión de la actividad preventiva.

Dentro del sistema de gestión de la organización debe estar integrado un Sistema de Gestión de la Prevención que se encargue de desarrollar e implementar la política de seguridad y salud, así como de gestionar las condiciones y factores que afectan o podrían afectar a la seguridad y salud de los empleados, visitantes o personas que se encuentren en el lugar de trabajo. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015)

Cada organización debe definir su propio sistema en función de su estructura organizativa y sus características en cuanto a prevención de riesgos laborales con el objetivo de garantizar la seguridad y salud de la totalidad de los trabajadores. Este procedimiento ayuda a establecer un sistema de actuación y a cumplir las exigencias legales ya que contiene las funciones y responsabilidades en la jerarquía de la empresa, la asignación de recursos económicos y humanos, así como el modo de implantación y procedimientos. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015)

Se entenderá que la prevención está integrada en un nivel jerárquico o unidad organizativa del Sistema, si sus funciones se han fijado y se desempeñan teniendo en cuenta los objetivos y principios preventivos. Por otro lado, la prevención estará integrada en una actividad concreta, si su procedimiento de ejecución se ha fijado y se aplica respetando los “requisitos preventivos” exigibles y las personas que intervienen en su gestión/ejecución disponen de la formación e información necesarias. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015)

El grado de integración de la prevención en una unidad organizativa puede entenderse como el grado de autonomía que tiene para desarrollar sus funciones sin requerir la colaboración del Servicio de Prevención. Como regla general de mínimos, la integración de la prevención en la unidad encargada de gestionar una determinada actividad debería incluir el control de su correcta ejecución y la comunicación al Servicio de Prevención de cualquier previsión, cambio o incidente que deba serle consultado o del que deba estar informado. La ejecución se considera “correcta” cuando se cumple el procedimiento establecido no sólo en cuanto a la forma en que se desarrolla el trabajo sino también, en su caso, en cuanto a los requisitos que deben satisfacer las condiciones del trabajo y las del trabajador. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015)

5.1.3 Requisitos aplicables a un sistema de prevención

El empresario tiene libertad para seleccionar, previa consulta de los trabajadores, la modalidad preventiva y la forma de implantar las medidas preventivas oportunas, siempre que la organización y las actividades preventivas que se gestionan cumplan los requisitos legales (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015).

Los requisitos aplicables a la organización del sistema pueden clasificarse en tres grupos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015):

1. Los relativos a la organización de los recursos especializados
2. Los referentes a la integración de la prevención en la estructura organizativa de la empresa
3. Los relativos a la consulta y participación de los trabajadores

5.1.3.1 Requisitos legales aplicables a la gestión de la prevención

Según recoge la Ley 31/95 de PRL los requisitos para la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales son:

1. Para la correcta gestión y aplicación de un plan de prevención hay dos instrumentos fundamentales:
 - a. La Evaluación de Riesgos Laborales
 - b. La Planificación de la Actividad Preventiva
2. La planificación de la actuación frente a los cambios.
3. La formación e información y la vigilancia de la salud.
4. La planificación de la actuación frente a emergencias y la notificación e investigación de daños para la salud.

En resumen, se puede establecer que los requisitos establecidos para la correcta integración de un Sistema de Gestión de la Prevención son (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015):

- 1) *Organización de los recursos especializados*
- 2) *Integración de la prevención en la estructura organizativa*
- 3) *Consulta y participación de los trabajadores*
- 4) *Evaluación de los riesgos/planificación de la prevención*
- 5) *Control de las condiciones y forma de realización del trabajo*
- 6) *Actuación frente a los cambios*
- 7) *Formación e información de los trabajadores*
- 8) *Vigilancia de la salud de los trabajadores*
- 9) *Actuación frente a emergencias*

10) Investigación de daños para la salud

En la práctica, puede entenderse que un Sistema de prevención comienza a actuar como tal, aunque no esté aun plenamente diseñado o implantado, a partir del momento en que, previa consulta con los trabajadores, según cita el INSHT en su documento Guía Técnica para la Integración de la Prevención de Riesgos Laborales en el Sistema General de Gestión de la Empresa:

- *Se ha fijado la modalidad de organización y la actuación de los recursos especializados y éstos están en disposición de desarrollarla.*
- *Se ha definido cómo se integrará la prevención en las funciones de las distintas unidades del sistema de gestión de la empresa*
- *Se ha realizado la evaluación inicial de los riesgos y se han planificado las actividades a realizar*

5.1.4 Proceso de la integración del Sistema de Gestión de la Prevención

Tras haber analizado los requisitos legales, es necesario concentrar toda la información y ordenarla en una estructura que sea más fácil de entender y dar seguimiento. Por ello tomando como referencia la **Figura 10** se define una estructura genérica para el Sistema de Gestión de la Prevención.

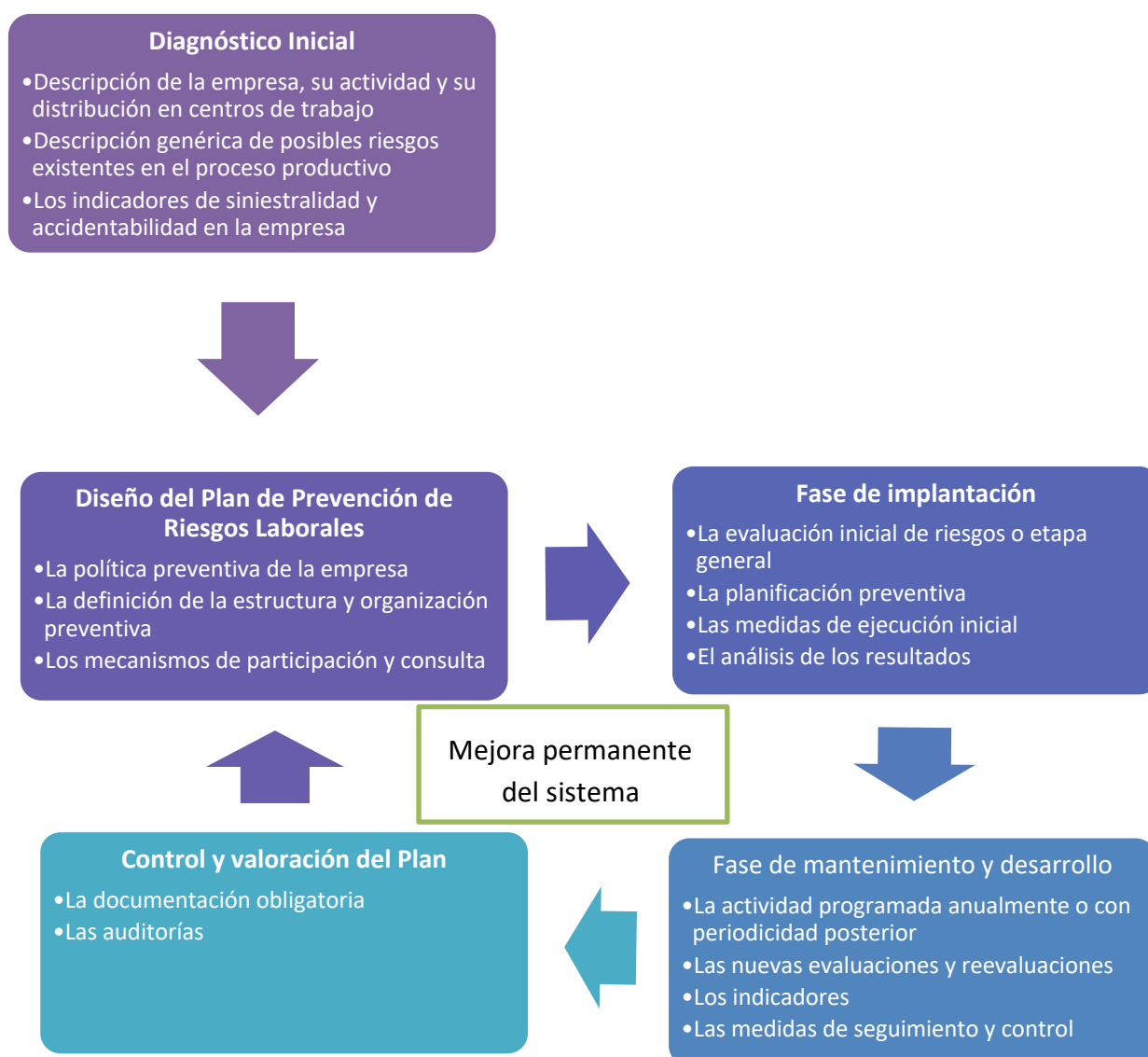


Figura 10. Proceso de la integración de la gestión preventiva en una empresa (Sánchez Iglesias, Villalobos Cabrera, & Cirujano González, 2007)

5.1.4.1 Las distintas fases de desarrollo de la gestión de prevención de riesgos laborales

Conforme a lo indicado en el documento de integración, la implantación de las actividades de prevención de riesgos laborales de una organización debe llevarse a cabo de forma escalonada (Sánchez Iglesias, Villalobos Cabrera, & Cirujano González, 2007):

1. Fase de organización
2. Fase de implantación
3. Fase de mantenimiento y desarrollo
4. Fase de control

Cada una de estas fases debe incluir, como mínimo, las actividades que a continuación se expresan:

1. Fase de organización

Es necesario fijar el modelo preventivo que mejor se ajuste a la organización, en función de las acciones irán encaminadas a conseguir unos objetivos u otros. Habrá que establecer las intenciones generales y la importancia que se le va a dar a la actividad preventiva. (MC MUTUAL, 2007)

Indistintamente del modelo de prevención establecido, es necesario realizar un análisis inicial para evaluar el grado de cumplimiento de la empresa en materia de prevención de riesgos laborales. Este análisis consiste en identificar la situación de la empresa, estableciendo un punto de partida para el establecimiento posterior de una política de prevención adaptada. Se pueden evaluar los requisitos legislativos, así como sus prácticas y recursos orientados a la prevención de riesgos. (Sánchez Iglesias et al., 2007)

Con la información obtenida en esta etapa inicial se diseñará el Plan de Prevención que deberá incluir (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales):

1. Estructura organizativa con funciones y responsabilidades
2. Prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para realizar la acción preventiva en la empresa.

El empresario deberá organizar los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas en la empresa, con arreglo a alguna de las modalidades siguientes (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997):

- Asumiendo personalmente tal actividad.
- Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- Constituyendo un servicio de prevención propio.
- Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

Además, tendrá que designar en caso necesario a (MC MUTUAL, 2007):

- Delegados de prevención puesto que los trabajadores tienen derecho a participar en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.
- Comité de seguridad y Salud (en empresas de más de 50 trabajadores) órgano paritario destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones en la empresa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Recurso preventivo, una o varias personas con formación y capacidad adecuada, que dispone de los medios y recursos necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas que lo requieran en la empresa.
 - Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
 - Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
 - Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la

empresa

- Personas que pondrán en marcha las medidas de protección (generalmente actividades de lucha contra incendios y de evacuación) si en la empresa existen riesgos que puedan provocar situaciones de emergencia.

La responsabilidad del diseño del Plan de Prevención es del empresario y, en consecuencia, éste puede designar de entre su organización una o varias personas que lo elaboren y lleven a cabo esta tarea, o bien contratar para ello a expertos externos, pero, en cualquier caso, han de ser personas que puedan acreditar formación y conocimientos suficientes para comprender y aplicar la normativa de PRL. (Sánchez Iglesias et al., 2007)

El Plan de Prevención ha de constar documentalmente de forma obligatoria y estar aprobado por el empresario. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales)

A modo de resumen de esta fase:

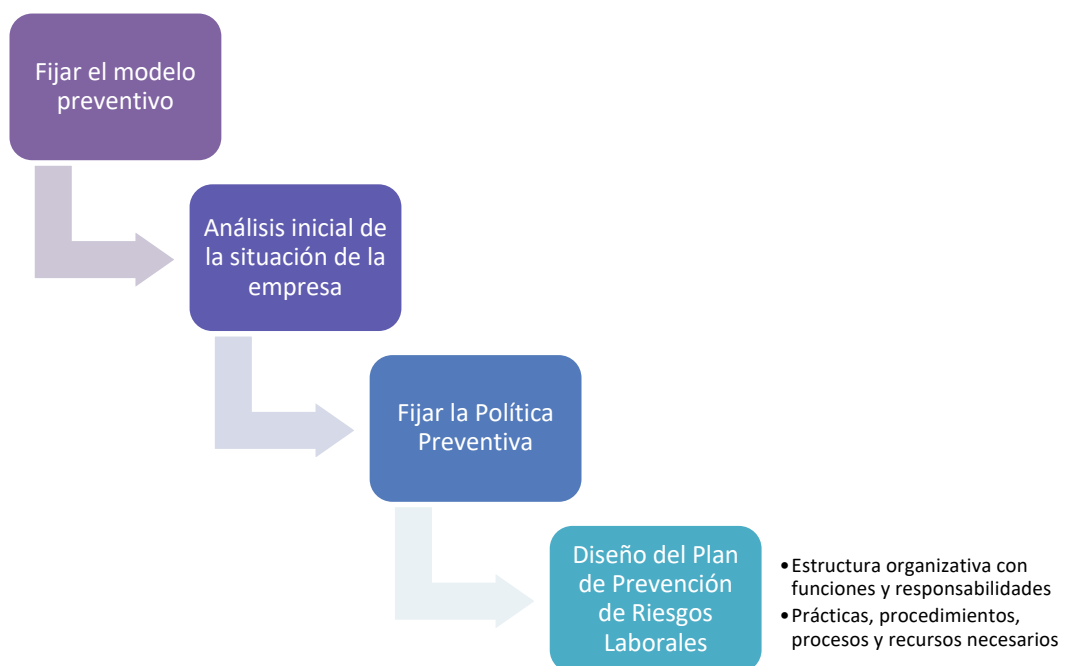


Figura 11. Fase de organización para el desarrollo de la gestión preventiva

1) Fase de planificación

Los instrumentos necesarios para la gestión preventiva y la aplicación del plan de prevención son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales) Esta fase inicia las actividades preventivas que han de dar lugar al desarrollo de la actuación preventiva en la empresa. Una vez desarrollado el Plan de Prevención es necesario abordar las actividades preventivas necesarias para su puesta en marcha. (Sánchez Iglesias et al., 2007)

- **La Evaluación Inicial de Riesgos.**

- **La Planificación de la Actividad Preventiva**

2.1. Identificación de riesgos

Es necesario realizar un estudio de los riesgos que puedan darse durante el diseño de un puesto de trabajo. Esta tarea se basa en revisar la información, documentación y normativa existente con respecto a riesgos, accidentes o enfermedades profesionales producidas en cada uno de los puestos. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales)

Si el puesto de trabajo ya existe, entonces en esta fase hay que identificar los peligros recorriendo el lugar de trabajo y examinando lo que podría causar daños. Además, es necesario consultar a los trabajadores y a sus representantes sobre los problemas con los que se han encontrado. El trabajador que realiza la actividad que se está evaluando conoce mejor que nadie los pasos que se siguen durante el proceso, si existen formas más sencillas para realizarlo y las medidas de precaución que adoptan.

Por otro lado, hay que examinar de forma sistemática todos los aspectos del trabajo, investigando lo que ocurre durante el transcurso de la actividad laboral ya que puede diferir de lo establecido en un procedimiento. También hay que tener en cuenta las tareas no rutinarias e intermitentes y los sucesos no planeados o previsibles como las interrupciones de la actividad laboral. Es necesario considerar los riesgos para la salud a corto y largo plazo, así como como los factores psicosociales o los riesgos asociados a la organización del trabajo. (García S. , 2014)

Durante la identificación de riesgos también se examina el historial de accidentes y enfermedades de la empresa y se consultan manuales de instrucciones y fichas técnicas de fabricantes y proveedores, documentos y guías de organismos nacionales, asociaciones empresariales o sindicales, reglamentos jurídicos y normas técnicas.

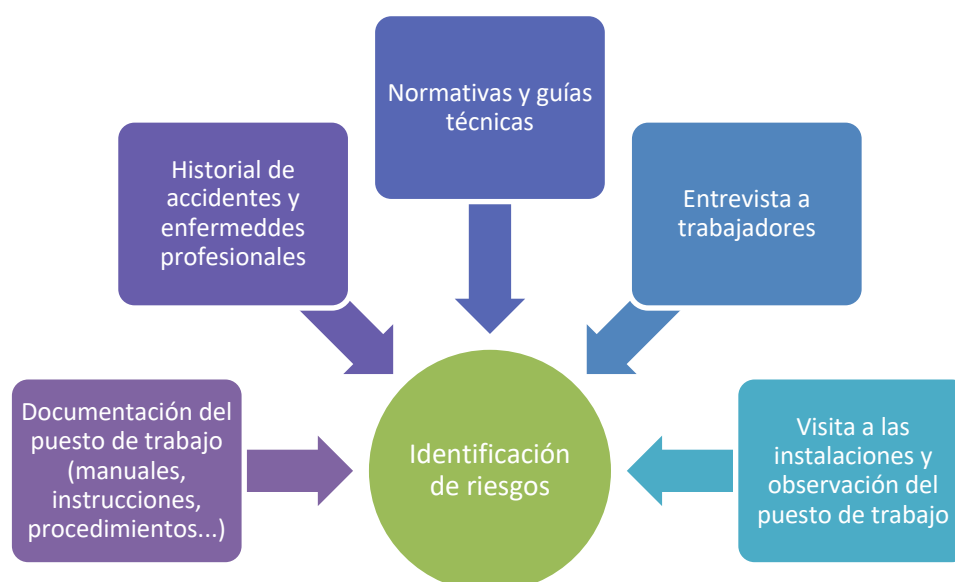


Figura 12. Aspectos a tener en cuenta en la Identificación de Riesgos

Además, durante este proceso se identifica qué trabajadores pueden verse expuestos a los peligros tanto directa como indirectamente para poder establecer la mejor manera de gestionar el riesgo teniendo en cuenta el género, edad, experiencia, tipo de contrato o si son trabajadores

especialmente sensibles. Es importante determinar cómo pueden sufrir daños estas personas detallando qué tipo de lesión o de enfermedad podrían ocasionar los riesgos a los que están expuestos. (García S. , 2014)

En resumen, la evaluación inicial de riesgos es un proceso en el que se identifican los riesgos, las propuestas de eliminación y eliminación efectiva de los que sean evitables y la estimación de la magnitud de los que no puedan ser evitados. En el caso de identificación de situaciones en las que el riesgo es evitable, es conveniente identificarlas claramente en la evaluación de riesgos.

2.2. Evaluación inicial de riesgos

Según el Artículo 16.2 de la Ley 31/95 de PRL, *el empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.*

Por tanto, la evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse en la fase de diseño del puesto de trabajo, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y el tipo de medidas que deben adoptarse. (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)

La evaluación de riesgos tiene como objetivo controlar periódicamente las condiciones, organización y métodos de trabajo, así como el estado de salud de los trabajadores. El proceso se compone de varias etapas. (Instituto Nacional de Seguridad de Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015)

1. Análisis del riesgo. En esta etapa se identifica el peligro y se estima el riesgo que supone valorando la probabilidad y sus consecuencias. El resultado será una unidad de medida del riesgo.
2. Valoración del riesgo. En esta fase se compara el valor del riesgo obtenido con un valor tolerable con el fin de definir si el riesgo en sí es tolerable o no. En caso de que no lo sea, habrá que eliminarlo o controlarlo y será necesario establecer una serie de medidas para ello.

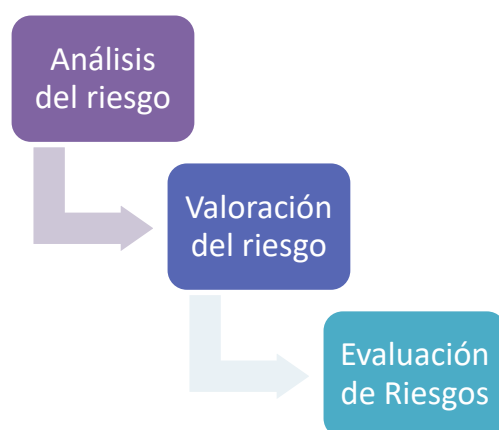


Figura 13. Etapas de la Evaluación de Riesgos.

El procedimiento de evaluación dependerá de los trabajadores y de la normativa específica para la evaluación que pueda existir en determinadas áreas. (Instituto Nacional de Seguridad de Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015)

La evaluación inicial de riesgos deberá realizarse en cada puesto de trabajo teniendo en cuenta las características personales del trabajador y las condiciones de trabajo y se actualizará cuando estas cambien o cuando se hayan producido daños para la salud. (Instituto Nacional de Seguridad de Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015)

Este proceso tiene que quedar documentado identificando para cada puesto de trabajo en el que se deban establecer medidas preventivas (Instituto Nacional de Seguridad de Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015):

1. Identificación del puesto
2. Riesgos existentes
3. Trabajadores afectados
4. Identificación de trabajadores especialmente sensibles y evaluación específica así como de trabajadoras en situación de embarazo o en periodo de lactancia.
5. Resultado de la evaluación y medidas preventivas que procedan
6. Criterios y procedimientos de evaluación, métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.

2.3. Planificación de la actividad preventiva

La planificación de la actividad preventiva derivada de la evaluación inicial de riesgos incluye tanto las acciones y medidas para eliminar, corregir o controlar los riesgos evaluados como los estudios específicos a realizar para la valoración concreta y ajustada de otros riesgos de evaluación más compleja. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales)

En esta planificación se integrará:

2.3.1. Establecer medidas preventivas

Esta fase está comprendida dentro de la Planificación de la Actividad Preventiva y se realiza inmediatamente después de la Evaluación de Riesgos Laborales. (Sánchez Iglesias et al., 2007)

Trata de buscar soluciones a los riesgos detectados con el objetivo principal de tratar evitarlos en su origen.

Para establecer las medidas preventivas es necesario seguir los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en el **Artículo 15 de la Ley 31/95 PRL**:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Siguiendo estos principios habrá que estudiar cada uno de los puestos de trabajo y ver qué medidas pueden evitar el riesgo.

2.3.2. Información y formación de los trabajadores

En los **Artículos 18 y 19 de la Ley 31/95, de PRL**, se recogen respectivamente los derechos a la “*Información, consulta y participación*” y a la “*Formación*” de los trabajadores.

En dicho artículo se expresa que toda persona tiene derecho a que se le informe de los riesgos para la seguridad y salud a los que está expuesto tanto en su empresa como en su puesto de trabajo y las medidas que ha tomado el empresario para protegerlo. Además, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica en materia preventiva adecuada a su puesto tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Como consecuencia, es necesario establecer métodos para hacer que la información llegue al trabajador. Normalmente esto se realiza a través de un documento que deben leer y firmar y de cursos de formación teórico-prácticos en función de los conocimientos que sea necesario adquirir.

Incluirá, como mínimo, los siguientes aspectos (Sánchez Iglesias et al., 2007):

1. Formación e información de los trabajadores sobre los riesgos existentes en los puestos de trabajo y las medidas preventivas. Esta formación e información debe realizarse antes de la incorporación al puesto con unos contenidos específicos teórico-prácticos sobre el contenido del puesto de trabajo.

2. Formación complementaria de los Delegados de Prevención cuando sea necesaria.
3. Formación complementaria del nivel correspondiente a los trabajadores designados o expertos del Servicio de Prevención.
4. Formación en medidas de emergencia:
 - a) Primeros auxilios.
 - b) Actuación frente a emergencias.
 - c) Evacuación.

Asimismo, se debe incluir la relación de personas encargadas de cada uno de estos aspectos, la forma de comprobación periódica (simulacros) del funcionamiento de las medidas de emergencia, el material necesario, la formación necesaria para el personal y la organización de las relaciones con organismos externos que colaboren en caso de emergencia. (Sánchez Iglesias et al., 2007)

5. Formación de personal a designar para emergencias

2.3.3. Vigilancia de la salud

En este apartado se incluirá la programación anual y el desarrollo de las actividades sanitarias, así como los exámenes de salud específicos en función de los riesgos contenidos en la evaluación. Como medida de protección de los datos personales, los resultados de estos exámenes serán facilitados al trabajador, la empresa solo será informada de si el trabajador es apto o no apto para el desempeño de sus funciones. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales)

2.3.4. Recursos preventivos

Cuando de la evaluación de riesgos se identifiquen situaciones en las que sea necesario la presencia de recursos preventivos, en la planificación de la actividad preventiva quedará determinada la forma de llevar a cabo la presencia de los mismos (Sánchez Iglesias et al., 2007):

2.4. Programación de actividades a desarrollar

Se deberá incluir asimismo la programación de actividades a desarrollar:

- Por los medios propios de la empresa.
- Por la entidad especializada externa que actúe como Servicio de Prevención Ajeno

A modo de resumen de esta fase:

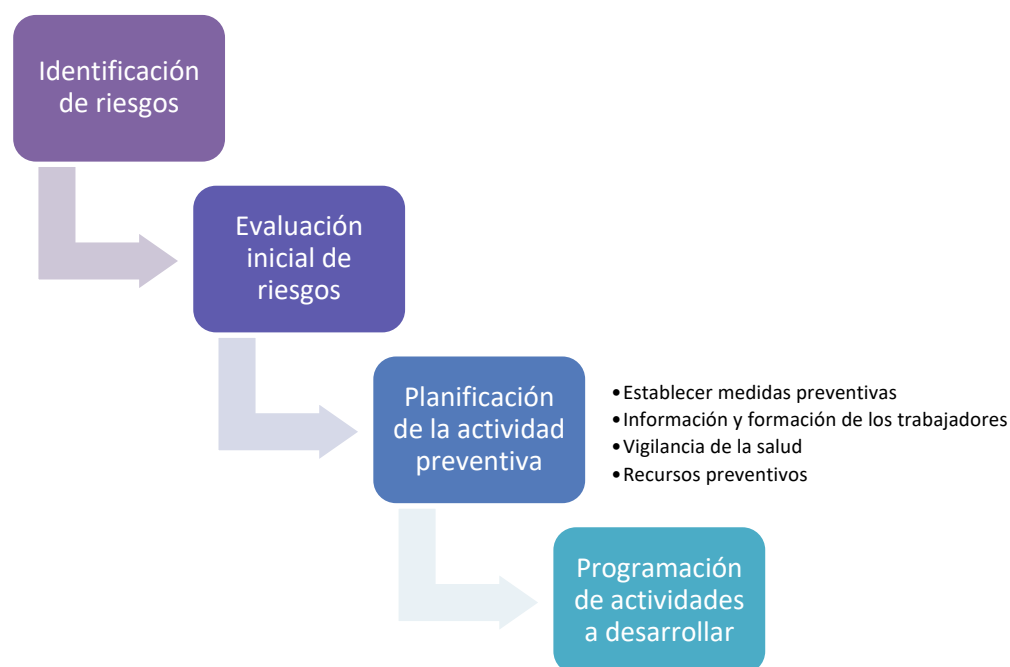


Figura 14. Fase de planificación para el desarrollo de la gestión preventiva

2) Fase de mantenimiento y desarrollo

Consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la actualización, control periódico y seguimiento de la actividad preventiva en la empresa.

Entre tales tareas se incluyen:

2.5. Evaluación de riesgos

Suponen el complemento o continuación de la evaluación inicial de riesgos. Se incluyen también en este apartado las evaluaciones periódicas que se determinan reglamentariamente sobre determinados riesgos y las nuevas evaluaciones de puestos con motivo de accidentes o siniestros, por creación de nuevos puestos, introducción de nuevas tecnologías y por cualquiera de las circunstancias previstas en el artículo 4.2. del Real Decreto 39/97 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

2.6. Controles de eficacia

Es necesario el establecimiento de controles de eficacia para el seguimiento de los resultados de la actuación preventiva y debe llevarse a cabo por medio del seguimiento de los siguientes indicadores:

- Análisis de la evolución de los accidentes de trabajo.
- Evolución de las enfermedades profesionales.
- Control de medidas preventivas implantadas mediante las comprobaciones pertinentes.
- Indicadores sanitarios de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos a los que estén expuestos los trabajadores.

- Análisis de la información y formación impartida a los trabajadores
- Datos sobre prestación de primeros auxilios, así como sobre la activación de medidas de emergencia.

A modo de resumen para esta fase:

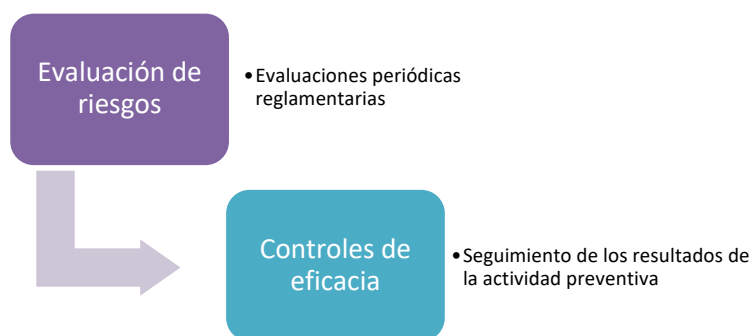


Figura 15. Fase de mantenimiento y desarrollo para el desarrollo de la gestión preventiva

3. Control del proceso e implantación de medidas correctoras

3.1. Control y valoración de la aplicación del Plan de Prevención

El **artículo 30 del Real Decreto 39/97 del RSP** establece que las empresas de más de seis trabajadores que no hubieran concertado el servicio de prevención con una entidad especializada deben pasar por una auditoría legal externa, realizada por una entidad autorizada para evaluar la eficacia de su sistema de gestión. (Sánchez Iglesias et al., 2007)

Las condiciones de trabajo varían al igual que lo hace la persona que ocupa un puesto laboral. Con el paso del tiempo se adquiere experiencia, costumbre, vicios, la persona evoluciona con el puesto y van cambiando sus características físicas y personales. Por otro lado, la evolución tecnológica hace que un equipo pueda quedar obsoleto y el paso del tiempo que estos se deterioren si no se lleva un mantenimiento acorde a su uso.

También es necesario realizar un seguimiento y control tanto de las condiciones de trabajo como de las medidas preventivas propuestas tras la evaluación de riesgos. Es necesario evaluar si esas medidas realmente se están llevando a cabo o si por el contrario no han sido adecuadas. Ver si realmente se están evitando los riesgos o si por el contrario siguen dándose problemas de seguridad y salud. También hay que tener en cuenta que a lo largo del tiempo en una empresa pueden incorporarse nuevos equipos que es necesario valorar.

En esta fase del Sistema de Gestión hay que ver si la planificación de la prevención ha sido la adecuada o si es necesario realizar ajustes o cambios y con ello reanudar el proceso.

A modo de resumen para esta fase:

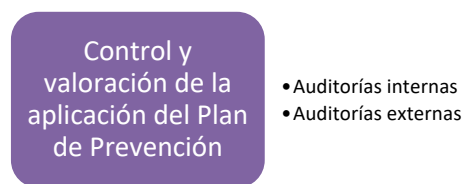


Figura 16. Fase de control para el desarrollo de la gestión preventiva

5.2 Objetivo 2. Resultados de la identificación de los requisitos voluntarios para implantar la ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

5.2.1 ¿Qué es la norma ISO 45001?

Con el objetivo de ayudar a las empresas a incorporar la cultura preventiva en el día a día de la organización y gestionar la prevención de riesgos laborales, se ha creado recientemente la norma ISO 45001 que llega para sustituir a la antigua norma OSHAS 18001.

Se trata de una norma que plantea crear un estándar internacional para instaurar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Implantar este tipo de procedimientos estandarizados ayuda a la empresa a cambiar los hábitos y a arraigar el conocimiento preventivo entre sus empleados. Disponer de este tipo de certificación es asegurar tanto a su propia organización como a sus clientes que la empresa garantiza ser un espacio de trabajo saludable. (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018)

Las empresas que se aventuran a implantar un sistema de gestión no quieren limitarse al cumplimiento legal en materia de seguridad y salud, sino que buscan otro tipo de beneficios derivados de la mejora continua teniendo en cuenta que este proceso requiere una inversión considerable de recursos humanos y materiales. (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018)

La Norma ISO 45001 es la consolidación de las mejores prácticas internacionales preventivas de los últimos veinte años y el conocimiento desarrollado en las últimas décadas ya que está basada en las normas más utilizadas por las organizaciones como OSHAS 180001:2007 y OSHAS 18002:2008, ANSI/AIHA Z10-2012 y ANSI/ASSE A10.38-2013 de EE.UU., CAN/CSA-Z1000-06 de Canadá, o ILO-OSH 2001. También se han considerado otros documentos publicados por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OHSA). (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018)

5.2.2 Objetivo de la ISO 45001

Establecer un estándar internacional en cuanto al Sistema de Gestión de la Prevención en las empresas que permita alinear sus objetivos con el plan estratégico, la política preventiva y los

procesos de negocio de la organización, permitiendo cumplir los requisitos legales, así como los que la organización adopte de forma voluntaria. (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018)

5.2.3 Beneficios de la ISO 45001

La principal novedad de esta norma relativa a los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es que al igual que otras normas ISO de Sistemas de Gestión está basada en la aplicación del ciclo Plan, Do, Check, Act (PDCA). Por tanto, el primer gran beneficio viene derivado de que la integración en la organización junto con sistemas de Gestión de la Calidad o el Medio Ambiente derivados de la ISO 9001 o ISO 1400 es mucho más sencillo. (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018)

Por otro lado, la implantación de un Sistema de Seguridad y Salud basado en la ISO 45001 deriva en una serie de ventajas (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018):

- Reducción de la siniestralidad a consecuencias de la planificación de la actividad preventiva.
- Aumento de la productividad puesto que mejoran las condiciones del puesto de trabajo.
- Aumentan los beneficios económicos al aumentar la productividad.
- Reducción del absentismo laboral, así como la rotación del personal: se encuentran más cómodos en su puesto de trabajo.
- Reducción de las primas de los seguros debido a la disminución de riesgos y accidentes.
- Implicación de toda la organización en la cultura preventiva
- Facilidad de cumplimiento legal al aunar los requisitos legales en una misma matriz y fomentar la formación e información del personal
- Mayor acceso al mercado debido a la mejora de la imagen de marca de la empresa, así como de su reputación frente a otras que no tengan implementada la norma ISO 45001.
- Mayor confianza de los empleados en la empresa.

5.2.4 Requisitos de la ISO 45001

Para dar cumplimiento a esta norma es necesario tener en cuenta los requisitos que presenta. De manera general, hay una serie de requisitos a tener en cuenta a corto plazo (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018):

- 1) La comprensión de la organización y su contexto
- 2) Las necesidades y expectativas de las partes interesadas
- 3) La determinación del alcance del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
- 4) Los procesos implicados y sus interacciones
- 5) El liderazgo y participación de los trabajadores
- 6) Las acciones para abordar los riesgos y oportunidades

- 7) La política de SST
- 8) La definición de roles, responsabilidades y autoridad
- 9) El cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos
- 10) La gestión de la información documentada
- 11) La comprensión de los requisitos por parte de las personas de la organización
- 12) Los objetivos de mejora

A medida que se avanza en la implantación del sistema de gestión aumentan los requisitos a cumplir en la organización (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018):

- 1) Comunicación interna y externa
- 2) Participación y consulta
- 3) Recursos, competencia y toma de conciencia
- 4) Establecer los controles operacionales
- 5) La gestión del cambio
- 6) La gestión de las compras y los proveedores
- 7) La preparación y respuesta ante emergencias
- 8) La evaluación del desempeño
- 9) La gestión de los incidentes y las no conformidades

El objetivo de implantar la ISO 45001 es lograr a largo plazo superar (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018):

- 1) La auditoría interna
- 2) La revisión por la dirección
- 3) La mejora continua del sistema de gestión de SST

Para cumplir con esta serie de requisitos el Sistema de Gestión de la Prevención debe basarse en el siguiente esquema para lograr la mejora continua:

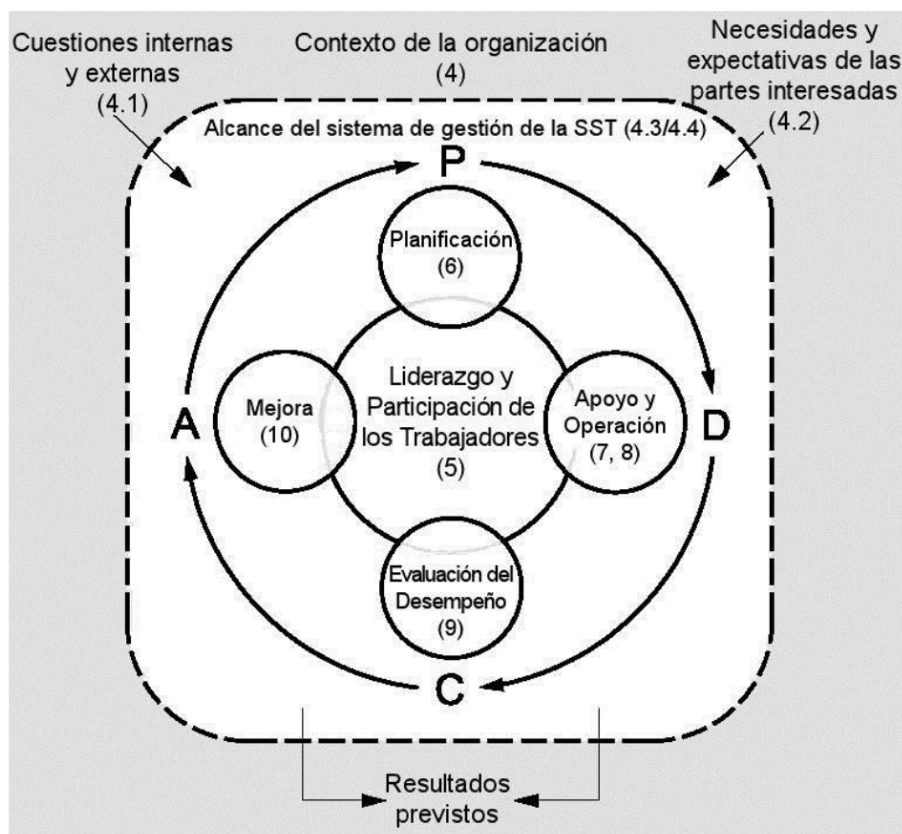


Figura 17. Ciclo de mejora continua en el marco de referencia de la ISO 45001 (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018)

Para instaurar este sistema de gestión es necesario realizar un análisis de la situación actual de la empresa en materia preventiva. Existen muchas formas de hacerlo, pero se recomienda ir comprobando si la empresa cumple los requisitos establecidos en la norma para ver cómo de distante se está de lograr el objetivo. (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018) Para ello se aplica el ciclo PDCA o de Deming que se compone de las siguientes fases (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018):

1. Planificar.

En esta fase se determinan y evalúan los riesgos y oportunidades y se determinan los principios que regirán la política preventiva de la empresa. Se planificará como llevar a cabo dicha política estableciendo la participación y responsabilidad de cada una de las partes de la organización. De esta forma se establecerán los objetivos en cuanto a SST teniendo en cuenta los requisitos legales y el alcance que se quiere obtener.

2. Hacer.

En esta etapa se llevan a cabo los procesos planificados anteriormente con la colaboración de toda la organización a fin de controlar los riesgos y crear un ambiente de empresa saludable.

3. Verificar.

Hacer el seguimiento y la medición de las actividades implantadas para confirmar que se cumplen los objetivos.

4. Actuar.

Finalmente se toman las acciones necesarias para mejorar continuamente el desempeño de la SST a fin de lograr los resultados previstos. Con esto se vuelve a la etapa de planificación.

Como conclusión, cabe indicar que la principal diferencia con respecto a los sistemas de gestión que se pueden establecer siguiendo la Ley de Prevención de Riesgos Laborales es que la aplicación de esta norma implica el apoyo y liderazgo de la alta dirección y como consecuencia una integración en todos los procesos y objetivos estratégicos. (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018)

5.2.5 Sistema de Gestión Completo

Se va a calificar como Sistema de Gestión Completo a la simbiosis de los requisitos del Sistema de Gestión Obligatorio, dados por la Ley de PRL, y los requisitos del Sistema de Gestión Voluntario, propuesto por la norma ISO 45001. Para ello se definen las siguientes fases:

5.2.5.1 Fase de organización

En esta fase se deberá:

1. Realizar una evaluación exhaustiva del contexto de la organización, evaluando las necesidades y expectativas de los trabajadores y otras partes interesadas de forma conjunta. Es decir, todas las partes interesadas deben participar en este análisis inicial de la empresa bien mediante la consulta directa o a través de representantes. Se pueden evaluar los requisitos legislativos, así como sus prácticas y recursos orientados a la prevención de riesgos.
2. Determinar el alcance del sistema de gestión de la SST y diseñarlo.
3. Hacer ver que existe un compromiso desde la alta dirección por el buen funcionamiento del Sistema de Gestión y reclamar la participación de los trabajadores.
4. Definir y establecer la política de la SST que va a seguir la empresa, definiendo una serie de compromisos a cumplir.
5. Establecer roles, responsabilidades y autoridades en la organización. El empresario deberá organizar los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas en la empresa:
 - Asumiendo personalmente tal actividad.
 - Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
 - Constituyendo un servicio de prevención propio.
 - Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

Además, tendrá que designar en caso necesario a:

- Delegados de prevención

- Comité de seguridad y Salud
- Personas que pondrán en marcha las medidas de protección

6. Diseñar e implantar un sistema de consulta y participación de los trabajadores

Con la información obtenida en esta etapa inicial se diseñará el **Plan de Prevención** que deberá incluir:

1. Estructura organizativa con funciones y responsabilidades
2. Prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para realizar la acción preventiva en la empresa.

5.2.5.2 Fase de planificación

1. **Identificación de riesgos y oportunidades** ligadas a esos riesgos como forma de mejorar el sistema.
2. **Evaluación inicial de riesgos.**
3. **Evaluación de riesgos y oportunidades**, así como establecer los requisitos legales a los que está sujeta la empresa.
4. **Establecer medidas preventivas**
5. **Planificación de la actividad preventiva** con el objetivo de abordar los riesgos, oportunidades y requisitos legales. De la planificación se deriva:
 - a. Determinar los recursos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva.
 - b. Definir las competencias necesarias para los trabajadores
 - c. Formación: sensibilizar a los trabajadores haciendo que tomen conciencia
 - d. Información: tanto interna como externa.
 - e. Vigilancia de la salud.

5.2.5.3 Fase de mantenimiento y control

En esta fase se contempla:

1. Evaluación de riesgos periódica
2. Controles de eficacia
3. Control y valoración de la aplicación del Plan de Prevención

5.2.5.4 Fase de mejora

En esta etapa habrá que realizar las siguientes acciones:

1. Registro de incidentes, accidentes y no conformidades.
2. Tomar acciones para controlar y corregir incidentes o no conformidades y hacer frente a las consecuencias.

3. Evaluar con la implicación de las partes interesadas la necesidad de llevar a cabo acciones correctivas.
4. Revisar las evaluaciones de riesgo y mejorar el desempeño promoviendo la participación en la mejora continua del sistema.
5. Comunicar resultados de mejora continua a las partes implicadas y documentar el cambio.

5.3 Objetivo 3. Estudio del estado del arte de distintos modelos de gestión con el fin de identificar metodologías aplicables al Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

Este apartado recoge los resultados de la búsqueda y estudio de metodologías de otras disciplinas, con el fin de valorar su posible aplicación dentro del Sistema de Gestión de la Prevención en el Trabajo.

En la primera búsqueda de métodos se realizó la siguiente tabla con una clasificación inicial de aplicaciones posibles según los métodos encontrados.

Tabla 6. Clasificación de metodologías antes del análisis

TAREA	MÉTODOS / HERRAMIENTAS
1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	DELPHI
	MARCO LOGICO
	DIAGRAMA SIPOC, MAPA DE PROCESOS
	MARCO LOGICO
	DIAGRAMA CAUSA-EFECTO
2 EVALUACIÓN DE RIESGOS	8D
	AMEF
	GESTIÓN VISUAL
	MATRIZ DE VESTER
3 MEDIDAS PREVENTIVAS	LEAN
	DIAGRAMA DE AFINIDAD
	MATRIZ DE PRIORIZACIÓN
	ANÁLISIS CAME
	5W2H
4 FORMACIÓN E INFORMACIÓN	DOJO
	NARRACIÓN DIGITAL
	REALIDAD VIRTUAL
	REALIDAD AUMENTADA
	GAMIFICACIÓN
5. SISTEMA DE GESTIÓN	DMAIC
	SIX SIGMA
	DEMING
	PLATAFORMAS COLABORATIVAS / VIRTUALES
	APPS

Tras evaluar las distintas metodologías y la información existente de cada una de ellas, se realizó una selección de 12 técnicas para el estudio por ser las más completas a nivel de información y por encontrarles aplicación dentro del Sistema de Gestión de la Prevención. En la siguiente tabla se clasifican según los documentos obligatorios del Sistema de Gestión de la Prevención.

Tabla 7. Clasificación de métodos analizados

FASE	MÉTODO
1. Plan de Prevención de Riesgos Laborales	1.Método Delphi
	2.Análisis DAFO
	3.Ciclo Deming - PDCA
	9.Six Sigma
	8.Filosofía Lean Manufacturing
2. Evaluación de riesgos	1.Método Delphi
	4.Método Scrum
	10.8D
3. Planificación de la actividad preventiva	3.Ciclo Deming -PDCA
	4.Método Scrum
	9.Six Sigma
	10.8D
	11.5S
4. Información y consulta de trabajadores	3.Ciclo Deming - PDCA
	5.Plataformas virtuales / trabajo colaborativo
	12.ClassDojo
5. Formación de trabajadores	6.Gamificación
	7.Realidad aumentada y realidad virtual
	12.ClassDojo
6. Vigilancia de la Salud	3.Ciclo Deming - PDCA
	9.Six Sigma
7. Planificación de actuación frente a emergencias	3.Ciclo Deming - PDCA
	9.Six Sigma
8. Investigación de daños para la salud	10.8D
	5.Plataformas virtuales/trabajo colaborativo

Para ello, se exponen a continuación las diversas metodologías seleccionadas siguiendo un mismo esquema para ver si se podría aplicar en alguna fase de la implantación del sistema de gestión de la prevención:

- Descripción del método
- ¿Dónde se aplica habitualmente?
- ¿Qué éxito ha tenido?
- ¿En qué documento/fase se puede aplicar?
- ¿Cómo se aplicaría?
- ¿Quién tiene que implantarlo?
- ¿Qué resultados se esperan?
- Resumen del método

5.3.1 Método Delphi

5.3.1.1 Descripción del método

El método Delphi es un proceso de comunicación grupal para predecir resultados en base a las opiniones de un conjunto de expertos. (López Gómez, 2018)

Las condiciones que deben darse para utilizar el método Delphi con éxito son (Cabero Almenara & Infante Moro, 2014):

1. No existe información disponible o con la que se cuenta es insuficiente.
2. El problema no se presta para el uso de una técnica analítica precisa, pero si puede beneficiarse de juicios subjetivos sobre bases colectivas.
3. Se necesitan más participantes expertos de los que pueden interactuar en forma eficiente en un intercambio cara a cara.
4. Por problemas de costes y de tiempo de los participantes, no es posible llevar a cabo encuentros presenciales periódicos del grupo.
5. Se desea mantener una cierta heterogeneidad de los participantes a fin de asegurar la validez de los resultados, por lo que es preferible este método a los encuentros cara a cara, porque así se evitan los efectos de grupos de dominación por personalidades.
6. En general, se puede decir que esta técnica es recomendable cuando los participantes expertos están físicamente dispersos y requieren el anonimato.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se pueden señalar las ventajas y desventajas del uso de este método (Santiago Mengual, 2011):

Como aspectos positivos se puede destacar:

1. Es una forma rápida y relativamente eficiente en la adquisición de opiniones de expertos.
2. Si está bien diseñado, el procedimiento requiere menos esfuerzo de los encuestados que una

conferencia.

3. Puede ser un ambiente altamente motivador.
4. La retroalimentación sistemática puede ser novedosa e interesante.
5. Los procedimientos sistemáticos ofrecen objetividad de los resultados.
6. Existe un sentido de responsabilidad compartida entre los panelistas debido al anonimato, lo que disminuye la deseabilidad social.
7. La información puede ser obtenida de un grupo importante de expertos que se encuentran geográficamente muy disperso y que pueden ser de diversos orígenes o viven en lugares remotos.
8. El investigador tiene una mayor capacidad para centrar la atención del grupo sobre el tema de interés.
9. Aumenta las aportaciones de razón.
10. Es un medio relativamente barato para la recogida de opiniones de grupo.

Entre las desventajas se tiene:

1. El análisis inductivo de las respuestas al cuestionario inicial puede llevar a problemas en la interpretación.
2. Falta de confiabilidad en el acuerdo de consensuado de los miembros del panel.
3. La naturaleza indemostrable del Delphi condiciona su utilidad en cuanto a la influencia de acontecimientos imprevistos, como los descubrimientos científicos, la política y los acontecimientos en la naturaleza.
4. La motivación de los miembros del panel para participar en el proceso y el mantenimiento del interés en cada ronda de preguntas posteriores.
5. El tiempo de inversión en la preparación y ejecución de las rondas de preguntas cuando se utiliza el método convencional, los métodos de entrega del cuestionario y las dificultades en la digitalización del mismo cuando se utiliza una vía de administración online.

5.3.1.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

Actualmente se pueden encontrar estudios que utilizan el método Delphi en todos los campos del saber: medicina, tecnología, ciencias sociales, educación, política, etc. (Reguant-Álvarez & Torrado-Fonseca, 2016)

5.3.1.3 ¿Qué éxito ha tenido?

El método Delphi, es posiblemente uno de los más utilizados en los últimos tiempos por los investigadores para diferentes situaciones y problemáticas, que van desde la identificación de los tópicos a investigar, especificar las preguntas de investigación, identificar una perspectiva teórica para la fundamentación de la investigación, seleccionar las variables de interés, identificar las relaciones causales entre factores, definir y validar los constructos, elaborar los instrumentos de análisis o recogida de información, o crear un lenguaje común para la

discusión y gestión del conocimiento en un área científica. (Cabero Almenara & Infante Moro, 2014)

Si se realiza una búsqueda de estudios que contengan método Delphi, se puede comprobar que la cifra de documentos encontrados asciende a aproximadamente 31000 documentos.

Como ejemplo de éxito de aplicación se tiene la aplicación de Delphi para la elaboración de una medida de la calidad percibida por los espectadores de eventos deportivos. En este caso la Universidad de Valencia quiso realizar una investigación para detectar si es posible evaluar satisfactoriamente la calidad de un servicio y la satisfacción de un usuario utilizando el método Delphi para la elaboración de una escala de medida de la calidad que perciben los espectadores. Para ello se crea un cuestionario al que responden un cuadro de expertos en gestión deportiva y una muestra de espectadores. En este caso la utilización del método Delphi puro junto con el conocimiento de los investigadores hizo que el método sufriera adaptaciones con el fin de llegar al objetivo deseado. Pero concluyen en que el método utilizado permite un cómodo manejo de la información mediante sistemas informáticos lo que facilita la participación de los expertos y agilizar el proceso. Además, recalcan que es importante mantener el interés y la atención del panel de expertos. (Calabuig Moreno & Crespo Hervàs, 2009)

5.3.1.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Como se ha visto anteriormente, el método Delphi es bastante polivalente. Se puede aplicar cada vez que sea necesario determinar una serie de parámetros dentro de la empresa.

Puede ser de gran utilidad para:

- Establecer las necesidades y expectativas tanto de los trabajadores como de las partes interesadas cuando se analiza la situación actual de la empresa.
- Consultar a los trabajadores de forma general; por ejemplo, acerca de los sistemas de consulta que creen que pueden ser más atractivos, así como de la modalidad de política preventiva a utilizar.
- Identificar riesgos y oportunidades
- Controles de eficacia, realizando cuestionarios para ver si la cultura preventiva se ha afianzado en la empresa, así como valoración del plan de prevención.

5.3.1.5 ¿Cómo se aplicaría?

Para llevarlo a cabo es necesario crear una red de expertos en el tema a tratar y posteriormente se tendrán que diseñar una serie de cuestionarios que recojan todos los aspectos a consultar sobre dicho tema. Normalmente son preguntas cuantitativas y de fácil respuesta. (López Gómez, 2018)

Para formar el panel de expertos habrá que tener en cuenta qué se va a evaluar, pero en este caso los trabajadores o sus representantes, así como las otras partes interesadas deberán estar representadas.

Dependiendo de en qué parte del sistema de control se vaya a utilizar habrá que determinar quién va a establecer el cuestionario. Tal vez lo más oportuno es que el empresario y los delegados de

prevención, el Comité de seguridad y Salud y quién coordine la actividad preventiva en la empresa estudien el contenido que debe tener el documento.

Tras la preparación del método, habrá que informar a los expertos sobre la mecánica a seguir, estableciendo tiempos para cada cuestionario, objetivos, criterios de selección, etc.

El siguiente paso es hacer llegar a los expertos los cuestionarios de manera individual y recibir y analizar las respuestas para obtener una media cuantitativa del consenso grupal. (López Gómez, 2018) En este caso es necesario busca una vía rápida y fácil para hacer llegar el cuestionario. El correo electrónico o una plataforma digital que tenga la empresa puede ser la mejor solución.

Tras esto se recogerán y analizarán los datos para poder sacar las conclusiones necesarias.

La aplicación de este método puede resultar muy útil para implantar la filosofía del factor humano en la empresa. Esta filosofía consiste en identificar los posibles riesgos antes de que estos puedan ni si quiera existir, desde la fase de diseño de puestos de trabajo.

Hay puestos de trabajo que han existido desde hace mucho tiempo, cuyos riesgos están bastante definidos y estudiados. Sin embargo, hoy en día están surgiendo profesiones que hace un par de años no existían o tecnologías novedosas cuyos riesgos no están del todo claros. En esta línea se sitúan, por ejemplo, personas que trabajen con nanomateriales, la investigación de materiales alternativos al plástico, energías contaminantes...

Con el fin de identificar los riesgos a los que puede estar sometida una persona en un puesto de trabajo que aún no se ha establecido en la empresa, sería beneficioso durante el proceso de diseño, que, una vez definidas las funciones y equipos pertenecientes a los puestos de trabajo, se establecieran una serie de cuestiones relativas a la seguridad del trabajador con el fin de consultar a un comité de expertos en la materia e identificar los posibles riesgos emergentes. En este caso el comité de expertos puede estar formado por personas que trabajen o lo hayan hecho en condiciones similares, médicos, prevencionistas...

5.3.1.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

Esta metodología debe ser implantada como una herramienta del sistema de gestión. Por este motivo tanto la dirección como el encargado de gestionar el sistema debe ser quién la introduzca y haga que se conozca en la organización.

5.3.1.7 ¿Qué resultados se esperan?

El método Delphi es un recurso para ayudar en la detección de factores y para conocer la opinión de un grupo de personas expertas en una materia. Por este motivo se espera que al igual que en muchas otras áreas o investigaciones, esta metodología facilite la recopilación de datos.

5.3.1.8 Resumen del método

Tabla 8. Resumen del método Delphi

Método Delphi	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	Proceso de comunicación grupal para predecir resultados en base a las opiniones de un conjunto de expertos.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los campos del saber: medicina, tecnología, ciencias sociales, educación, política, etc.
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Uno de los más utilizados en investigación
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las necesidades y expectativas de los trabajadores y partes interesadas cuando se analiza la situación actual de la empresa. • Consultar a los trabajadores. • Identificar riesgos y oportunidades. • Controles de eficacia.
¿Cómo se aplicaría?	<p>Creación de una red de expertos en el tema a tratar y diseño de cuestionarios que recojan los aspectos a consultar.</p> <p>Informar sobre la mecánica a seguir</p> <p>Hacer llegar a los expertos los cuestionarios de manera individual y recibir y analizar las respuestas para obtener una media cuantitativa del consenso grupal.</p>
¿Quién tiene que implantarlo?	La dirección y el gestor del Sistema de Gestión de la Prevención.
¿Qué resultados se esperan?	Facilitar la recopilación de datos/opinión de las partes interesadas.

5.3.2 Análisis DAFO

5.3.2.1 Descripción del método

El análisis DAFO o FODA (iniciales de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) es una herramienta que permite analizar la realidad de una empresa, marca o producto para poder tomar decisiones de futuro. Por un lado, el DAFO puede ser un buen comienzo cuando se plantea un nuevo proyecto empresarial ya que ayuda a establecer las estrategias para que éste sea viable mientras que por otro se convierte en una herramienta de reflexión sobre la situación de una empresa ya creada. (Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, s.f.)

Tras la evaluación con el análisis DAFO la empresa es capaz de definir una estrategia que le permita aprovechar las oportunidades detectadas, corregir las debilidades que existen, conocer a su competencia y preparar la organización para hacer frente a las amenazas que se le presenten.

Los análisis FODA han de estar presentes en la gestión de las organizaciones ya que es una herramienta útil antes de tomar una decisión estratégica. Por ello conviene tener en cuenta unos factores clave a la hora de realizarlo (Martín, 2018):

- Que sea sencillo, personalizado y concreto.
- Que aporte una visión general de toda la compañía o área objeto de estudio.
- Necesita dedicación en su preparación para conseguir que aporte toda la información que se precisa.
- Tiene que mostrar la situación de la empresa en el momento en que se elabora, debe ser realista.
- Hay que tener en cuenta que las amenazas también puede ser una oportunidad, por lo que puede aparecer una misma idea en varias partes.
- Es útil revisar el DAFO periódicamente y realizar varios para comprobar la evolución que se consigue con los cambios o estrategias implementadas.

Gracias a este tipo de análisis, las empresas obtienen la información que les señala cuál es su actual realidad y su posicionamiento en el mercado, una información muy valiosa en la toma de decisiones y en el diseño de la estrategia a seguir. Además, también se aumenta el conocimiento que se tiene sobre el propio negocio y sobre las nuevas oportunidades que se pueden presentar. (Martín, 2018)

A partir del DAFO, la empresa implementa el CAME, que es el que permite y responde a las siglas de Consolidar las fortalezas, Aprovechar las oportunidades, Minimizar las debilidades y Eliminar o reducir las amenazas. (Martín, 2018)

Esta es otra herramienta polivalente que se puede usar en cualquier ámbito con el fin de detectar la situación en la que se encuentra.

5.3.2.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

El análisis DAFO se puede aplicar a cualquier sector, tipo de gestión o área de negocio. El primer paso es describir la situación actual para después identificar las acciones o cambios que han de llevarse a cabo. Se trata de un diagnóstico estratégico clave en una organización. La información obtenida muestra el actual estado de la compañía, o departamento objeto de estudio, en función de sí misma y del entorno en el que se desarrolla o desea desarrollarse. (Martín, 2018)

5.3.2.3 ¿Qué éxito ha tenido?

Los estudios FODA, DOFA o DAFO comenzaron en los años sesenta y setenta en Estados Unidos. En la era digital, sigue siendo un sistema sencillo de análisis cuya aplicación puede hacerse a cualquier empresa, independientemente del tamaño o del sector. En aquel momento, el objetivo era saber en qué fallaba la planificación corporativa, y supuso una auténtica revolución en el campo que se dedica a estudiar las estrategias empresariales. (Martín, 2018)

Hoy en día, el diagnóstico estratégico se ha sumado a los procesos de las empresas que pueden combinar las fortalezas y las oportunidades para conseguir las potencialidades. Lo mismo pasa cuando se combinan las debilidades con las amenazas, puesto que la compañía toma conciencia de sus limitaciones, desafíos o riesgos. La información que se consigue es completamente relevante para fijar la estrategia más adecuada en cada momento. (Martín, 2018)

Como ejemplo de aplicación se ha escogido un artículo que trata la Evaluación del máster interuniversitario de educación ambiental a través de las percepciones de estudiantes y profesores en un análisis DAFO, realizado en la Universidad de Almería.

En este caso optaron por realizar un cuestionario de preguntas abiertas tanto a profesores como alumnado para su posterior comparación de la frecuencia de respuestas positivas (fortalezas-oportunidades, F-O) y negativas (debilidades-amenazas, D-A) como primer resultado que aporta información de la satisfacción global de los estudiantes y del profesorado. Luego realizaron una representación de las frecuencias de respuestas internas (fortalezas-debilidades, F-D) y externas (oportunidades-amenazas, O-A) de cada participante, con el objeto de mostrar gráficamente dicha satisfacción-insatisfacción de cada participante y finalmente construyeron el DAFO general, así como específicos por temáticas más recurrentes que permita la comparación de los diferentes puntos de vista por colectivo (estudiantes y profesores). (Romero Gutierrez, Martinez Chico, & Jimenez Liso, 2015)

Tras el estudio, concluyen que el análisis de las respuestas aportadas pone de manifiesto que se trata de un buen instrumento para evaluar el título en función de la percepción de los participantes. La utilización del DAFO no solo ha permitido evaluar la percepción de los participantes del citado máster, sino que permite realizar un plan de mejora para conformar las líneas estratégicas futuras. (Romero Gutierrez et al., 2015)

5.3.2.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Esta metodología es muy útil en el análisis inicial de la situación de la empresa, con el fin de comprender la organización y su contexto. Es decir, analizar las cuestiones externas e internas que pueden afectar a la Seguridad y la Salud en la empresa.

5.3.2.5 ¿Cómo se aplicaría?

Para aplicar este método hay que establecer un grupo de trabajo que se encargue de realizar el análisis. Es necesario que en dicho grupo esté formado por las personas que conozcan la realidad de la empresa, que tengan conocimiento sobre su situación.

Para realizar un análisis DAFO se sigue el siguiente procedimiento (Martín, 2018):

1. Análisis interno: debilidades y fortalezas

El objetivo es encontrar las debilidades y las fortalezas que tiene la organización para corregirlas e impulsarlas. Para ello se estudian diferentes variables: producción, marketing, organización, recursos humanos o personal y finanzas.

2. Análisis externo: amenazas y oportunidades

El análisis externo es el que se refiere al entorno empresarial de la compañía. Incluye todos aquellos aspectos que no dependen directamente de la empresa pero que le afectan. Estos puntos son muy reveladores a la hora de definir estrategias que permitan combatir las amenazas y aprovechar las oportunidades. Las áreas que abarca el análisis externo son el mercado, el sector, la competencia y el entorno.

Estas debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades se vuelcan en una matriz que permite a la compañía obtener la información que le permitirá trazar una estrategia para conseguir los objetivos comerciales, organizativos, productivos y financieros marcados. Con la matriz DAFO se obtiene un mapa que le permite obtener su situación objetiva, sabe dónde está para señalar el camino hacia el que quiere dirigirse. (Foschiatti & Alberto, 2017)



Figura 18. Matriz DAFO (Máñez, 2018)

Como se ha reiterado a lo largo de este documento, la integración de la seguridad y la salud en los procesos de la organización es la clave para un buen Sistema de Gestión de la Prevención. Por tanto, empezar analizando el contexto empresarial teniendo este factor en mente es un paso bastante importante.

Una vez definida la matriz DAFO se propondrán una serie de acciones y estrategias para tratar de abordar las debilidades y amenazas y potenciar las fortalezas y oportunidades con el fin de establecer la mejor política de seguridad y salud para la empresa.

5.3.2.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

En este caso el análisis DAFO debe realizarlo un grupo multidisciplinar de directivos, representantes de los trabajadores y otras partes interesadas, de forma que se tenga una visión general tanto del entorno como de la empresa en sí.

5.3.2.7 ¿Qué resultados se esperan?

Con el análisis DAFO se espera ayudar a las organizaciones a evaluar el contexto de la empresa de cara a establecer la mejor política preventiva de acuerdo a sus características externas e internas.

5.3.2.8 Resumen del método

Tabla 9. Resumen del análisis DAFO

Análisis DAFO	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	Herramienta que permite analizar la realidad de una empresa, marca o producto para poder tomar decisiones de futuro
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> Cualquier sector, tipo de gestión o área de negocio
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> Uso desde los años 60 y 70 hasta la actualidad.
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> Análisis inicial de la situación de la empresa.
¿Cómo se aplicaría?	<ul style="list-style-type: none"> Creación de un grupo de trabajo que conozca la situación de la empresa. Definición de la matriz: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, que tengan incidencia sobre la seguridad y salud de la empresa. Proponer acciones y estrategias para abordar los elementos identificados.
¿Quién tiene que implantarlo?	Grupo multidisciplinar de directivos, representantes de los trabajadores y otras partes interesadas
¿Qué resultados se esperan?	Ayudar a las organizaciones a evaluar el contexto de la empresa para establecer una mejor política preventiva.

5.3.3 Ciclo de mejora continua de Deming - PDCA

5.3.3.1 Descripción del método

El Ciclo PDCA o círculo de Deming es una de las herramientas más utilizadas para implantar un sistema de mejora continua en cualquier ámbito. El principal objetivo es mantener un procedimiento que permita establecer una serie de fases con el fin de evaluar el cumplimiento de los objetivos que se quieren abordar. El ciclo PDCA tuvo su origen con la conferencia del Dr. W. Edwards Deming en Japón en 1950. (Moen & Norman, 2006)

Entre los beneficios que proporciona la adecuada mejora de procesos se encuentran (García E. , 2016):

- La disminución de los tiempos, aumentando la productividad.
- La disminución de errores, ayudando a prevenirlos.
- La disminución de recursos (materiales, personas, dinero, mano de obra, etc.), aumentando la eficiencia.

Este procedimiento puede ser utilizado tanto para implantar mejoras directamente en un proceso como para realizar pequeñas evaluaciones piloto de cambios a gran escala y ver si son factibles.

5.3.3.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

El ciclo PDCA es ampliamente utilizado en la gestión de la calidad y está recogido en normas de gran aplicación como la UNE-EN ISO 9001. Es un sistema que permite a una organización desarrollar políticas, establecer objetivos y procesos, y tomar las acciones necesarias para mejorar su rendimiento. En este contexto resulta de gran utilidad utilizar la metodología PDCA impulsada por Deming, como una forma de ver las cosas que puede ayudar a la empresa a descubrirse a sí misma y orientar cambios que la vuelvan más eficiente y competitiva. (García E. , 2016)

La gran ventaja principal de este procedimiento es que es bastante polivalente. Se puede aplicar prácticamente en cualquier ámbito que se nos plantee. Como ejemplo podemos observar este caso en el que se implanta un proceso de mejora continua en la enseñanza universitaria.

En la Universidad Miguel Hernández de Elche tiene un sistema de calidad en el que se recogen una serie de ayudas a Centros y Titulaciones para la Mejora de la Docencia, para investigación... Las titulaciones y profesores que desean solicitar estas ayudas deben cumplir unos requisitos, unos mínimos en los indicadores de calidad. Por este motivo las titulaciones desarrollan el ciclo PDCA para planificar su mejora continua con una estructura:

1. Detección de áreas de mejora.
2. Acciones de mejora.
3. Programación de acciones.
4. Puesta en marcha del plan de mejora.
5. Seguimiento y evaluación del plan de mejora.

Para mostrar la versatilidad del método, se puede ver su aplicación en una titulación universitaria con el objetivo de conseguir la mejora de y se expone que han observado como la implantación de esta metodología ha influido muy positivamente en la mejora de la titulación ya que los indicadores escogidos relativos a la docencia, la orientación a estudiantes y resultados arrojan datos muy positivos. También son conscientes de que sus resultados no son perfectos y que la aplicación de esta metodología cíclica les ha permitido establecer mejoras sencillas en un inicio e ir estudiando las posibilidades de actuaciones más ambiciosas una vez que se interioriza el método.

Además, también resaltan que, una vez constatada la mejora en las enseñanzas evaluadas, pueden detectar factores que han sido clave en el logro de sus objetivos (Román Sánchez, Gisbert López, & Blaya Salvador, 2007):

- Establecimiento de los objetivos de mejora

- Sistemática para las actuaciones de mejora: programar actividades, asignación de responsables, registro...
- Seguimiento de las actuaciones, como pieza clave del proceso.

Sin embargo, lo más importante ha sido la implicación de los profesores y el reconocimiento por parte de la institución a través de los incentivos que les ofrece.

5.3.3.3 ¿Qué éxito ha tenido?

Si se realiza una búsqueda de estudios sobre el ciclo PDCA se obtienen aproximadamente 174.000 documentos.

Un método con origen en 1950 que sigue utilizándose en 2019 y que se incluye en normas de referencia en gestión de calidad como la UNE-EN ISO 9001, se puede decir que tiene una tasa de éxito elevada.

5.3.3.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Tras analizar el caso de ejemplo anterior, queda patente que el ciclo PDCA es una herramienta útil, pero es necesario un compromiso por parte de la empresa y de las personas implicadas.

Esta metodología al ser tan polivalente se puede usar en varias fases del Sistema de Gestión de la Prevención.

Teniendo en cuenta la ISO 45001, el PDCA es el perfecto hilo conductor de la implantación de un Sistema de Gestión en cualquier empresa. Por tanto, se puede aplicar en la implantación del sistema en sí.

Por otro lado, se puede aplicar de forma directa en el establecimiento de medidas preventivas. Es necesario planificar las medidas, llevarlas a cabo, comprobarlas y actuar en caso de que no sean lo suficientemente adecuadas.

También puede ser de utilidad al evaluar el proceso de información y formación a los trabajadores para comprobar si la comunicación con ellos es realmente efectiva y si la formación recibida es la adecuada o podrían mejorarse las vías utilizadas.

Además, se puede comprobar su versatilidad con su aplicación en la vigilancia colectiva de la salud y, en general, en la gestión de la PRL en la empresa, como dicen (Agudo Díaz, Rubio Collar, & Seisdedos Rodríguez, 2017), aunque quizá sea necesaria la implementación de algún cambio para adaptarlo al sector. En este caso, han añadido la función de “ejecutar” las actuaciones preventivas después de haberlas planificado y han considerado la D como diagnosticar la situación, nombrando al ciclo como PECAD. También recalcan que la estrategia de gestión de la mejora continua requiere de la participación de toda la empresa: directores, trabajadores, representantes sindicales, etc. (Agudo Díaz et al., 2017)

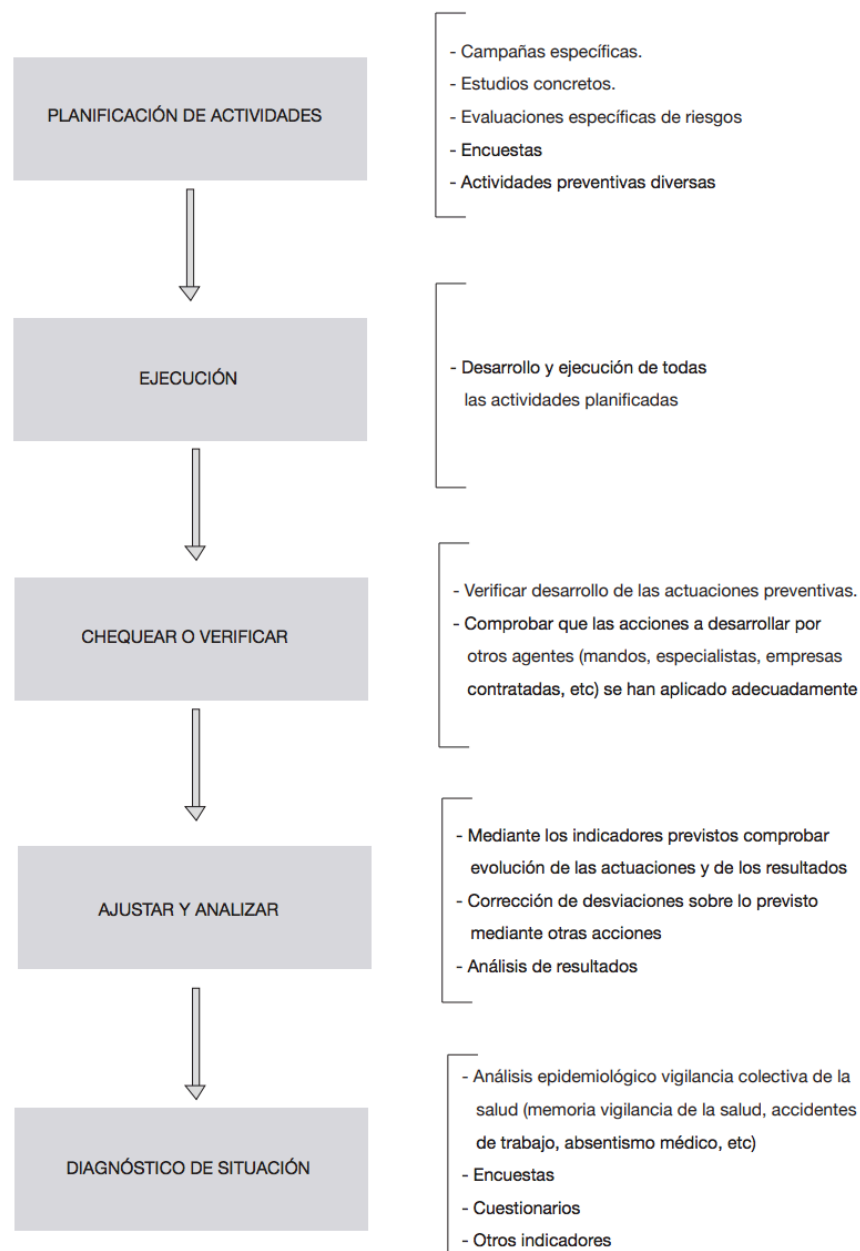


Figura 19. Diagrama de mejora continua, ciclo PECAD (Agudo Díaz et al., 2017)

Estos son algunos ejemplos, pero este método tiene cabida en cualquier proceso que se quiera evaluar o mejorar.

5.3.3.5 ¿Cómo se aplicaría?

Este ciclo está compuesto por cuatro etapas cíclicas que permiten una reevaluación de las actividades de cada etapa periódicamente con el objetivo de mejorarlas (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2015):

1. **PLAN (planificar).** En esta fase se identifican los problemas o actividades susceptibles de mejora, se establecen los objetivos a alcanzar, se fijan los indicadores de control y se definen

los métodos o herramientas para conseguir los objetivos establecidos.

2. **DO (hacer/ejecutar)**. En esta etapa se lleva a cabo el plan de acción poniendo en marcha las tareas planificadas y manteniendo controlada la aplicación del plan.
3. **CHECK (comprobar/verificar)**. Una vez implantadas las mejoras se comprueban los logros obtenidos en relación a las metas u objetivos que se marcaron en la primera fase del ciclo mediante herramientas de control. Es conveniente definir previamente cuáles van a ser las herramientas de control y los criterios de éxito.
4. **ACT (actuar)**. Finalmente, tras comparar el resultado obtenido con el objetivo marcado inicialmente, es el momento de realizar acciones correctivas y preventivas que permitan mejorar los puntos o áreas de mejora, así como extender y aprovechar los aprendizajes y experiencias adquiridas a otros casos, y estandarizar y consolidar metodologías efectivas.

Tras haber completado el ciclo, se debe volver al primer paso periódicamente para estudiar nuevas mejoras a implantar.

5.3.3.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

El ciclo PDCA puede ser implantado en muchas áreas del sistema de gestión de la prevención. Pero es el responsable o coordinador del sistema quién debe ponerlo en marcha e inculcarlo en la filosofía de la empresa. Antes de llevar a cabo cualquier procedimiento hay que planificarlo y tras su realización verificar que cumple con lo que se quería y realizar mejoras.

Por tanto, el empresario como responsable, de manera general, debería ser quién lo implante.

5.3.3.7 ¿Qué resultados se esperan?

Como se ha comentado a lo largo de la explicación de esta metodología, con la aplicación del PDCA a los procedimientos que se llevan a cabo en el Sistema de Gestión de la Prevención se quiere lograr que el concepto de mejora continua quede arraigado en la empresa. Que cuando se aplica una metodología para formar a los trabajadores o se utilice un sistema para comunicar cambios en la empresa, no se quede en el olvido, sino que se evalúe si ese medio es el correcto o se puede mejorar de algún modo.

Por tanto, se espera que el PDCA ayude a inculcar esta filosofía de no conformarse con lo que se tiene y buscar la forma de mejorarlo, que los planes que se ponen en marcha se planifican, se controlan y se evalúan con el fin de optimizarlos.

5.3.3.8 Resumen del método

Tabla 10. Resumen del ciclo Deming o PDCA

Ciclo Deming - PDCA	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	Herramienta utilizada para implantar un sistema de mejora continua en cualquier ámbito. Este ciclo está compuesto por cuatro etapas cíclicas que permiten una reevaluación de las actividades de cada etapa periódicamente con el objetivo de mejorarlas.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la calidad principalmente
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • En uso desde 1950 hasta la actualidad. • Incluido en normas ISO de gran aplicación.
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación del Sistema de Gestión de la Prevención. • Establecer medidas preventivas. • Evaluar el proceso de formación e información a los trabajadores.
¿Cómo se aplicaría?	<ul style="list-style-type: none"> • Definir qué se va a realizar en cada una de sus cuatro fases: planificar, hacer, verificar y actuar. • Depende del ámbito o procedimiento al que se quiera aplicar.
¿Quién tiene que implantarlo?	Responsable del Sistema de Gestión de la Prevención.
¿Qué resultados se esperan?	Inculcar la filosofía de mejora continua en cada procedimiento de la empresa, evaluando si se está realizando de la manera correcta.

5.3.4 Método Scrum

5.3.4.1 Descripción del método

Las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta. Las empresas que utilizan metodologías ágiles consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz reduciendo los costes e incrementando su productividad (Rosselló Villán, 2019).

Estas metodologías hacen que el cliente se involucre y comprometa a lo largo de todo el proyecto de manera que en cada etapa se le informará de los logros y progresos del mismo, sumando su experiencia y conocimiento. De esta forma se consigue optimizar el producto final (Rosselló Villán, 2019).

Además, estas metodologías hacen que aumente la motivación y la implicación del equipo de trabajo puesto que todos conocen el estado del proyecto y las fases y modificaciones son debatidas en él (Rosselló Villán, 2019).

El desarrollo ágil permite también un ahorro tanto de tiempo como de dinero puesto que exige trabajar de forma rápida, cumpliendo plazos y presupuesto. El proyecto se desarrolla mediante entregas parciales que permiten el acceso a aquellas características con más valor del producto, de forma que se consigue mayor velocidad y eficiencia (Rosselló Villán, 2019).

Con estas características, las metodologías ágiles permiten mejorar la calidad del producto puesto que la continua interacción entre los desarrolladores y los clientes tiene como objetivo asegurar que el producto final sea exactamente lo que el cliente busca y necesita evitando errores y problemas (Rosselló Villán, 2019).

En definitiva, las metodologías ágiles resultan más adecuadas cuando el entorno presenta una cierta incertidumbre o es cambiante (Rosselló Villán, 2019).

Hay multitud de metodologías ágiles utilizadas tanto para el desarrollo de proyectos de software como para la gestión de proyectos de otra índole, pero este apartado se centrará en la metodología Scrum.

Scrum es un método para trabajar en equipo a partir de iteraciones o sprints con el objetivo de controlar y planificar proyectos con un gran volumen de cambios de última hora, en donde la incertidumbre sea elevada (Trigas Gallego, 2019).

El proceso de desarrollo Scrum tiene tres fases que normalmente se entienden como reuniones (Trigas Gallego, 2019):

1. Planificación del Backlog. En esta fase se definen los requisitos del proyecto por prioridades. También habrá que planificar el sprint 0 decidiendo los objetivos y tareas para dicha iteración y se crea el Sprint Backlog, la lista de tareas.
2. Seguimiento del Sprint. Para ello se realizan reuniones diarias en las que se evalúa el avance de las tareas.
 - ¿Qué trabajo se realizó desde la reunión anterior?
 - ¿Qué trabajo se hará hasta una nueva reunión?
 - Inconvenientes que han surgido y qué hay que solucionar para poder continuar.
3. Revisión del Sprint. Cuando finalice el Sprint se revisa el incremento de valor del producto y se presentan los resultados y una versión al cliente para definir aspectos a cambiar o mejorar.

En la metodología Scrum existen una serie de roles que se pueden dividir en dos grupos en relación con su implicación en el proyecto (Roche, 2019).

Los roles comprometidos con el proyecto y el proceso (Roche, 2019):

- **El Product Owner.** Representa la voz del cliente. Es la persona que toma las decisiones y la que realmente conoce el negocio del cliente y su versión del producto. Se asegura de que el equipo Scrum trabaja de forma adecuada desde la perspectiva del negocio. Se encarga de escribir las ideas del cliente, priorizarlas y reflejarlas en el Product Backlog.
- **ScrumMaster** (o Facilitador). Su tarea es eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint, comprobando que el modelo funciona. El ScrumMaster actúa como una protección entre el equipo y cualquier distracción.
- **Equipo de desarrollo.** Suele estar formado por 5-9 personas con las habilidades transversales necesarias para realizar el trabajo y que poseen la autoridad para organizar y tomar decisiones con el fin de entregar el producto. Ellos estimarán el esfuerzo que requieren las tareas del Backlog.

También hay que tener en cuenta las personas que no son parte del proceso Scrum pero es necesario que se tengan en cuenta en la retroalimentación de salida del proceso para revisar y planificar cada sprint (Trigas Gallego, 2019).

- **Usuarios.** El destinatario final del producto.
- **Stakeholders (o interesados).** Las personas a las que el proyecto les producirá un beneficio. Participan durante las revisiones del Sprint.
- **Managers** (o expertos del negocio). Toman las decisiones finales participando en la selección de los objetivos y de los requisitos.

En esta metodología se suele planificar por semanas. Al final de cada Sprint o iteración, se va revisando el trabajo validado de la anterior semana. En función de esto, se priorizan y planifican las actividades en las que invertiremos nuestros recursos en el siguiente Sprint. El tiempo de un Sprint varía entre una y cuatro semanas (Trigas Gallego, 2019).

La metodología Scrum se centra en ajustar sus resultados y responder a las exigencias reales y exactas del cliente de forma que su característica principal es un desarrollo incremental en lugar de la clásica planificación del desarrollo completo de un producto o servicio. Sus equipos de trabajo son auto-organizados y durante el proceso se solapan las diferentes fases de desarrollo, en lugar de llevar a cabo una planificación secuencial o de cascada (Trigas Gallego, 2019).

5.3.4.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

El método Scrum es muy popular en desarrollo de software que ahora empieza a aplicarse en áreas de negocio para gestionar sus proyectos. (David, 2018)

Se está aplicando con éxito en ámbitos las campañas de marketing para mejorar las ventas, mejora de procesos, reducción de costes, ejecución de planes estratégicos o reestructuraciones y transformaciones organizativas. (David, 2018)

5.3.4.3 ¿Qué éxito ha tenido?

Si se realiza una búsqueda sobre el método Scrum, se obtienen aproximadamente 143.000 documentos.

La metodología Scrum se puede aplicar a muchos sectores, Jeff Sutherland, cocreador de Scrum y Asesor Senior y Coach de OpenView habla en una entrevista de algunos casos de éxito (Sutherland, 2014):

- Microsoft tiene un equipo Scrum de 3.000 personas para todos sus proyectos de desarrollo o herramientas de desarrollo, y entregan al final de cada sprint, sprints de tres semanas, una nueva versión de cada producto.
- En Google tienen 15,000 desarrolladores trabajando en una rama de código. Se reúnen varias veces al día; para aplicaciones de escritorio y móviles, es cada una o dos semanas, y realizan 75 millones de pruebas automatizadas cada día.
- Spotify también ha implementado esta metodología de forma exitosa. Para ello ha contratado a un especialista en metodologías ágiles dando una gran importancia al rol del Scrum Master. Además, creen que es fundamental el trabajo del Product Owner, para saber entender las necesidades reales del cliente y trasladarlas a tiempo al equipo, que el procedimiento Scrum requiere de una buena coordinación central de la compañía y el uso de esta metodología les ha permitido ser rápidos, baratos y mejores frente a sus competidores Google y Apple.

5.3.4.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Tras poner en contexto en qué consiste la metodología Scrum, es necesario plantearse si es posible que esta forma de entender los proyectos es útil dentro de la implantación de un Sistema de Gestión de la Prevención.

Una empresa puede sufrir variaciones en las condiciones de trabajo, en los equipos que utiliza... por ello la labor de los prevencionistas puede acabar resultando en un trabajo de apagafuegos constante.

La metodología Scrum podría sustituir perfectamente al ciclo Deming que se ha propuesto en el apartado anterior para, evaluar riesgos, establecer las medidas preventivas o bien para el desarrollo de plataformas o medios para informar y formar al trabajador.

5.3.4.5 ¿Cómo se aplicaría?

Para aplicar la metodología Scrum en el proceso de evaluación de riesgos y propuesta de medidas preventivas, en primer lugar, se define un grupo de trabajo reducido que tenga la capacidad de auto-organizarse, facilidad para estar en contacto y trabajar en equipo y las competencias necesarias para realizar la tarea. Además, será necesario definir los roles.

Tras esto se realiza la primera reunión en la que se van a definir los requisitos del proceso, los tiempos y los pasos a seguir para llevarla a cabo de forma que se planifique el Sprint 0 y obtenga como resultado una lista de tareas a realizar hasta la siguiente reunión. El objetivo del Sprint 0 será realizar una identificación de riesgos y se establecerá un tiempo para realizarla.

Durante la duración del sprint se deben realizar reuniones en las que se evalúe el trabajo realizado, el trabajo que queda hasta la siguiente reunión y los posibles inconvenientes.

Una vez completado el Sprint 0 se revisará la identificación de riesgos y se pone en conocimiento del empresario para ver si está de acuerdo.

Completado esta etapa se vuelve a planificar otro Sprint 1 para la evaluación de riesgos, que seguirá el mismo procedimiento y otros para establecer las medidas preventivas y para comprobar que estas cumplen los requisitos de eliminar el riesgo y proteger al trabajador. Una vez completado estos sprints habría que implementar la mejora continua de las medidas preventivas lo que puede derivar en otro sprint. Este proceso debería ser cíclico al igual que se planteaba con el PDCA, puesto que cada cierto tiempo es necesario realizar una reevaluación.

5.3.4.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

Al igual que en otras metodologías, Scrum no puede ser implantada por una persona en particular ya que trata de mejorar la comunicación y hacer que toda la organización se involucre en los procesos, o al menos una parte de ella, mediante equipos multidisciplinares. En este caso se definen los roles para esta metodología.

Roles comprometidos con el proyecto y el proceso:

- **El Product Owner.** En este caso podría ser el propio empresario, funcionando como Product Owner y cliente o bien una persona que conozca la empresa en profundidad.
- **ScrumMaster** (o Facilitador). Su tarea es eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint, comprobando que el modelo funciona. El ScrumMaster actúa como una protección entre el equipo y cualquier distracción. Esta tarea debería realizarla alguien que maneje bien el proceso Scrum y que sepa cómo se hace una evaluación de riesgos, cómo se establecen medidas preventivas, legislación...
- **Equipo de desarrollo.** En este caso debería estar formado por representantes de los trabajadores y personas que coordinen la actividad preventiva en la empresa, así como el encargado de realizar la evaluación.

Personas que no son parte del proceso, pero es necesario que se tengan en cuenta en la retroalimentación de salida del proceso para revisar y planificar cada sprint.

- **Usuarios.** Deben tenerse en cuenta tanto a los trabajadores como al empresario.
- **Stakeholders (u otros interesados).** Contratistas o subcontratistas de la empresa que participan en la actividad de esta.
- **Managers** (o expertos del negocio). Asesores.

5.3.4.7 ¿Qué resultados se esperan?

Con la metodología Scrum se espera que las empresas sean más competitivas en el desarrollo de actividades como la evaluación de riesgos de forma que sea un proceso en el que exista retroalimentación e integración debido al trabajo en equipo multidisciplinar.

Aplicando metodologías ágiles se consigue optimizar las tareas puesto que los errores o deficiencias se detectan en el transcurso de los entregables o al finalizar estos y no en la entrega final del trabajo.

5.3.4.8 Resumen del método

Tabla 11. Resumen del método Scrum

Método Scrum	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	<p>Metodología ágil que permite adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta.</p> <p>Scrum es un método para trabajar en equipo a partir de iteraciones o sprints con el objetivo de controlar y planificar proyectos con un gran volumen de cambios de última hora, en donde la incertidumbre sea elevada.</p>
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de Software originalmente • Gestión de proyectos
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicada en multitud de empresas de prestigio
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de riesgos • Establecer medidas preventivas. • Desarrollo de plataformas o medios para informar y formar al trabajador.
¿Cómo se aplicaría?	<ul style="list-style-type: none"> • Definir grupo de trabajo y los roles. • Realizar la primera reunión para definir los requisitos del proceso, tiempos, fases... obteniendo una lista de tareas a realizar hasta la siguiente reunión. Definir el primer sprint. • Realizar reuniones periódicas para ir revisando el estado del proyecto, antes de la siguiente reunión formal o de entrega en la que se revisa el trabajo del primer sprint. • De manera sucesiva se van planificando los siguientes sprint y se va desarrollando el proyecto. Teniendo en cuenta que es necesario implementar sprints de reevaluación.
¿Quién tiene que implantarlo?	<p>Depende de la tarea a la que se le aplique la metodología, pero será necesario la participación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresario o persona que conozca la empresa en profundidad. • Persona que conozca la metodología y guíe el proceso. • Representantes de los trabajadores, personas que coordinen la actividad preventiva de la empresa... • Otras partes interesadas.
¿Qué resultados se esperan?	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la competitividad de las empresas al introducir una herramienta que permite la detección de errores o deficiencias en el transcurso del proceso al ir analizando el trabajo entregable y no al final del procedimiento. • Resulta útil para situaciones cambiantes.

5.3.5 Uso de plataformas virtuales o trabajo colaborativo

5.3.5.1 Descripción del método

En pleno siglo XXI no es raro encontrar empresas que aún siguen tratando la documentación relativa a la prevención de riesgos laborales en formato físico. Hablamos sobre todo de documentos que se facilitan a los trabajadores de la empresa para llevar a cabo la información de los riesgos y las medidas preventivas correspondientes, de procedimientos de trabajo, permisos...

Actualmente hay muchas empresas que optan por poner a disposición de los empleados estos documentos en alguna plataforma o carpeta en red a la que puedan acceder fácilmente, pero los registros de entrega o lectura acaban siendo en formato papel.

Con el fin de evitar el exceso de documentación en papel y crear un ambiente de trabajo más organizado y actual hay empresas que han optado por modernizar estos procedimientos.

GS Inima es una empresa pionera en la desalación por ósmosis inversa en España. La empresa es referencia en el mundo en plantas de desalación, con volúmenes de producción igual o superiores a 200.000 m³/día, siendo la empresa española con mayor presencia internacional en el sector, con actividad en América, Oriente medio, Europa oriental y África (López, 2018). La actividad empresarial también gestiona plantas de tratamiento de agua residual, potabilización, reutilización y procesos industriales. Uno de los aspectos clave es su participación en el proceso de desarrollo de los proyectos, desde el diseño y la innovación tecnológica hasta la construcción, producción y mantenimiento, priorizando la excelencia tecnológica y la reducción del impacto ambiental generado (López, 2018).

La presencia de trabajos considerados de carácter especial genera gran cantidad de procedimientos y documentación adicional. Siguiendo la línea de la innovación tecnológica, GS Inima ha optado por la digitalización de los procedimientos y de la documentación generada con el uso de un software acompañado de una app. (López, 2018)

Con esta medida evitan la dependencia de los procesos manuales, multiplican los beneficios y eliminan las barreras físicas y el trabajo de traspaso de datos (López, 2018). La digitalización les permite, por ejemplo, tener versatilidad para crear plantillas de cuestionarios, checklist, cumplimentación de documentos in situ, reporte documental automático, avisos automatizados, explotación de datos en cualquier lugar, firma digital, etc. (López, 2018)

Por otro lado, la empresa COMSA Corporación es una organización con más de 125 años de historia que constituye el primer grupo español no cotizado en el sector de las infraestructuras y la ingeniería, que centra su actividad en las áreas de Infraestructuras e Ingeniería industrial, Servicios y Tecnología y Concesiones y Energías Renovables (Berenguer, 2018). La empresa ha llevado a cabo la implantación de un piloto para la digitalización de los procesos de reporte de las inspecciones y las notificaciones de incidentes en los proyectos en ejecución que se venían gestionando manualmente y en papel. La digitalización de los procesos de inspección en COMSA consiste en (Berenguer, 2018):

- La conversión a digital y mejora de las mismas fichas de inspección que COMSA dispone y utiliza.

- El cumplimentado directamente en formato digital a pie de obra o infraestructura de cuestionarios mediante dispositivos móviles (Smartphone o tabletas), incluyendo la opción de adjuntar fotografías y/o audios de la inspección.
- Traslado inmediato y almacenamiento de la información en sistema informático centralizado.
- Envío inmediato de informe de reporte de resultados a responsables preestablecidos.
- Consulta en sistema informático centralizado de todos los cuestionarios reportados
- Explotación de la información reportada.

Otro ejemplo de plataforma colaborativa se encuentra en la empresa ArcelorMittal que es el principal productor siderúrgico y minero a escala mundial, con una plantilla de más de 199.000 empleados, está presente en 60 países y tiene instalaciones industriales en 18. (Castelar, 2018)

La división de Distribución en España diseñó un programa de inspecciones, visitas y charlas de seguridad en planta que tenían como finalidad la detección de situaciones de riesgo, actos o condiciones inseguras y, derivado de ello, la mejora de la integración de la seguridad y salud en todas las líneas de mando y operativa (Castelar, 2018). Hasta finales de 2017 se usaba una metodología tradicional de trabajo basada en la toma de datos de campo sobre registros y formularios en papel para la posterior elaboración de informes y envío por correo electrónico (Castelar, 2018). A pesar de los excelentes resultados en términos de reducción de siniestralidad, esta metodología de trabajo generaba dificultades administrativas por ello desde el área de seguridad y salud se impulsó un proyecto de mejora que se fundamenta en (Castelar, 2018):

- El uso de una APP para optimizar la operativa de trabajo y mejorar la integración de la gestión de la PRL en todos los niveles de la organización.
- La realización de más visitas de campo para mejorar los indicadores de desempeño en seguridad y salud de la empresa.

Como puede verse, estas empresas de éxito han apostado por impulsar la digitalización de procesos con el objetivo de mejorar la manejabilidad de los datos.

Por tanto, según lo anterior, se puede decir que se trata de una plataforma, APP o espacio virtual en el que tanto el trabajador como la empresa pueden interactuar en el uso y traspaso de información y documentación con el objetivo de aumentar la seguridad, reducir los tiempos y facilitar la consulta de información en cualquier sitio.

5.3.5.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

Las plataformas virtuales y de trabajo colaborativo suelen utilizarse en el ámbito educativo ya que están orientadas a la formación. (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2005)

5.3.5.3 ¿Qué éxito ha tenido?

Como se justifica anteriormente con los ejemplos de éxito en diversas empresas, el uso de plataformas virtuales o de trabajo colaborativo se ha extendido al mundo laboral.

5.3.5.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Se pueden crear plataformas de trabajo colaborativas para la digitalización de cualquier documento del sistema de gestión de la prevención. Es algo necesario para aligerar el trabajo administrativo, facilitar el acceso a la información y mantener los espacios de trabajo más limpios y organizados.

Tomando como ejemplo las empresas nombradas anteriormente, se pueden digitalizar:

- Permisos de trabajo.
- Nombramiento de Recurso Preventivo.
- Nombramiento de Equipo de Emergencia.
- Listados de chequeo de las condiciones de trabajo.
- Informes de seguridad.
- Registro de entrega de EPIs.
- Registro de entrega de documentación.
- Reporte de las inspecciones.
- Notificaciones de incidentes.
- Información de los riesgos del puesto de trabajo.

5.3.5.5 ¿Cómo se aplicaría?

La mejor forma de implantar las plataformas virtuales es por medio de una plataforma online o una APP que permita su acceso tanto desde los equipos de trabajo en oficina como desde los terminales móviles con el fin de poder consultar o rellenar la documentación in situ.

5.3.5.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

Para el desarrollo de la APP o plataforma sería necesario contar con programadores o una empresa especializada que plasme las necesidades de la empresa en ella.

Este cambio debería implantarse desde la dirección de la empresa y debería formar parte del día a día de los trabajadores, por tanto, sería necesario una formación.

5.3.5.7 ¿Qué resultados se esperan?

Las empresas que se han tomado como referencia de esta buena práctica preventiva han obtenido grandes beneficios con estas medidas. Teniendo en cuenta las tres empresas que se han mencionado anteriormente, se puede concluir que los resultados esperables en cuanto a la digitalización de documentos son:

- Reducción del tiempo de rellenado y ejecución. Por la cumplimentación de informes y autorización de trabajos in situ con sus móviles o tabletas que además se sincronizan al momento y se pueden utilizar desde una misma herramienta. Además, la automatización de avisos también ha reducido el tiempo de respuesta y de gestión posterior, pudiendo actuar con mayor brevedad las cuestiones urgentes.

- Reducción de costes. La eliminación del papel y la minimización de los tiempos de ejecución y de gestión se traducen en un aumento de la productividad y de la calidad de la producción que repercuten en un descenso de costes compensando y potenciando la inversión tecnológica.
- Ganar en seguridad. Con el uso de una plataforma virtual se evita la pérdida de información y aumenta la seguridad en procesos de datos considerados importantes e intransferibles.
- Reducción de residuos. Invertir en digitalización, es invertir en el medio ambiente y en la reducción de los residuos generados.
- Eliminar errores en rellenado. Un sistema estandarizado evita el reporte de respuestas inadecuadas o incoherentes.
- Incrementar la facilidad de consulta. Al tener toda la documentación en una plataforma digital, esta resulta accesible desde cualquier entorno.
- Mayor reporte de incidentes y accidentes. Puesto que es más fácil mandar una notificación desde una plataforma que estar rellenando un informe de forma manual.
- Mejora la percepción del liderazgo visible en seguridad y salud puesto que aumenta la calidad de los informes que se puedan hacer en inspecciones de trabajo ya que se pueden adjuntar imágenes y detalles más fácilmente.

5.3.5.8 Resumen del método

Tabla 12. Resumen de plataformas virtuales y trabajo colaborativo

Plataformas virtuales / trabajo colaborativo	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	Plataforma, APP o espacio virtual en el que tanto el trabajador como la empresa pueden interactuar en el uso y traspaso de información y documentación con el objetivo de aumentar la seguridad, reducir los tiempos y facilitar la consulta de información en cualquier sitio.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Formación
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Su uso está muy extendido
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<p>En estas plataformas se puede implantar todos aquellos aspectos relativos a la gestión de la prevención que la empresa necesite, como ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permisos de trabajo • Nombramientos de recursos preventivos, equipos de emergencia... • Listado de chequeo de condiciones de trabajo, cuestionarios... • Registros de entrega de documentación. EPIs... • Notificaciones de incidencia • Información de riesgos
¿Cómo se aplicaría?	<p>Creación de una APP o plataforma digital a la que tengan acceso los trabajadores y la empresa.</p> <p>Tendrá que facilitarse los aparatos electrónicos necesarios para su consulta: móviles, tabletas, ordenadores...</p>
¿Quién tiene que implantarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Será necesario contar con programadores que creen la APP de acuerdo a las necesidades de la empresa. • Debe implantarse por el empresario.
¿Qué resultados se esperan?	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del tiempo de rellenado de documentos y ejecución, así como el de respuesta. • Aumento en la seguridad, evitando la pérdida de documentos. • Reducción de residuos. • Eliminar errores de rellenado. • Incrementar la facilidad de consulta. • Mayor reporte de incidentes y accidentes. • Mejora de informes, ya que pueden realizarse in situ de una forma más completa.

5.3.6 Gamificación

5.3.6.1 Descripción del método

La gamificación es una técnica que consiste en aprender jugando. Consiste en trasladar los juegos al ámbito educativo o profesional para motivar el aprendizaje. Esta técnica consigue que los “alumnos” absorban los conocimientos de un modo diferente. (EDUCACIÓN 3.0, 2017)

Para su aplicación es muy importante que los alumnos tengan asimilada la dinámica del juego y lo comprendan bien, por tanto, es primordial antes de iniciar cualquier dinámica explicar en qué consiste. La gamificación permite al profesor adaptar las dinámicas de juego en función de si se quiere despertar mayor interés en el juego o en la actividad en sí, mediante recompensas o competiciones. (EDUCACIÓN 3.0, 2017)

Cualquier actividad realizada en contexto de la gamificación tiene tres objetivos (EDUCACIÓN 3.0, 2017):

1. Fidelización con el alumno, creando un vínculo con el contenido que se aborda.
2. Ser una herramienta contra el aburrimiento y motivar.
3. Optimizar y recompensar al alumno en aquellas tareas en las que no hay ningún incentivo más que el propio aprendizaje.

5.3.6.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

Esta técnica se ha extendido mucho en el sector educativo y ya va formando parte del día a día de muchos niños. Un ejemplo de esto se puede encontrar en el CEIP Ciudad de Badajoz en el que la conocida obra de Roald Dahl, Charlie y la Fábrica de Chocolate se convierte en el hilo conductor de la experiencia impulsada por el profesor Ismael Gómez Gutiérrez. (EDUCACIÓN 3.0, 2017)

Ismael Gómez convirtió la clase en una fábrica en la que los alumnos tenían que alcanzar misiones-retos consiguiendo insignias y tarjetas recompensa para obtener los ‘Golden Tickets’. Realizaban cálculos matemáticos con una ‘Wonka Box’, creaban unas gafas 3D, iban en busca de ‘Golden Tickets’ ocultos en el aula y en el colegio con Realidad Aumentada, desarrollaban un negocio de venta de chocolate y el dinero recaudado se destinaba al banco de alimentos y a una protectora de animales... (EDUCACIÓN 3.0, 2017)

5.3.6.3 ¿Qué éxito ha tenido?

Aquellos que usan la gamificación afirman que aporta ingredientes muy atractivos para sus alumnos y que están obteniendo mejores resultados en algunas actividades (EDUCACIÓN 3.0, 2017).

Su uso como se verá en ejemplos en el apartado 5.3.6.5. su uso ha extendido a la formación laboral.

5.3.6.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar

La gamificación es una técnica en la que se abarcan multitud de formas de llevar el juego al aprendizaje y se presta a ser aplicada en cualquier ámbito formativo. Por este motivo cada vez son más las empresas que la introducen como un recurso en la formación de riesgos laborales o incluso

en la formación de procedimientos de trabajo. También son de utilidad para introducir la cultura preventiva en la empresa.

5.3.6.5 ¿Cómo lo aplicaría?

Para ver cómo puede introducirse la gamificación en la formación al trabajador, se ha recurrido a mostrar algunos ejemplos de buenas prácticas preventivas.

Calidad Pascual S.A.U. es una empresa española dedicada a la preparación y envasado de leche y derivados, además de otros productos alimenticios. Actualmente ocupa a unos 2.500 empleados y es la tercera marca de consumo de productos lácteos en España. La compañía empezó en el año 2016 con su Trivial de la Seguridad (Ruiz, 2018).

Pascual creó un Grupo Clave de Seguridad para trabajar la integración de la prevención en todos los aspectos del día a día de la organización. El grupo está compuesto por una persona de la dirección de operaciones, un encargado de cada planta y área de negocio de la firma, los delegados de prevención, y unos trabajadores designados, junto con el servicio de prevención (Ruiz, 2018).

Mensualmente dentro del Grupo Clave se decide el tema a trabajar durante ese mes y preparan una batería de preguntas (con sus respuestas), relacionadas con el tema que se harán llegar a los encargados. El encargado, cada día cogerá una pregunta, en orden aleatorio, y se la realizará a un integrante del turno distinto (Ruiz, 2018). Las preguntas se realizan en las reuniones diarias de 5 minutos. Cada encargado recopila mensualmente, las preguntas o temas con mayor desconocimiento por el personal y se analizan con el objetivo de valorar los conocimientos en el tema de cada mes, y de esta forma compartirlos entre todos cada día (Ruiz, 2018).

El método tiene un coste de tiempo, pero económicamente no ha implicado una gran inversión ya que utilizan una pizarra para marcar los aciertos y fallos y el tiempo de pensar las preguntas (Ruiz, 2018).

A partir del éxito del trivial en la empresa, siguieron ideando formas de trabajar la cultura preventiva y crearon su versión de los Juegos Reunidos. Esta vez disponen de varios juegos: tabú, dibujo y ahorcado, “Remembers” o recordatorios de accidentes relevantes antiguos y recopilación de algunas de las preguntas del Trivial más significativas. La participación en cuanto a juegos se realiza tres días a la semana. En cada sección disponen de una pizarra, para llevar a cabo los juegos de ahorcado y dibujo y el encargado de cada turno, organiza el juego aleatoriamente de tal forma que participe todo el personal. El seguimiento del funcionamiento de la campaña, se realiza por un grupo de trabajo, con el fin de sugerir los ítems (palabras para el juego) a tratar mensualmente. (Ruiz, 2018)

Para tabú por ejemplo se toman palabras relacionadas con la prevención como ARNÉS, y para adivinarla van dando pistas en las que no se puede decir ni altura, ni caída, ni anclarse o atarse (Ruiz, 2018).

En el remember cada mes se recopilarán fichas de accidentes más significativos ocurridos en alguna de las plantas para comentarlos y valorar con todo el personal la posibilidad de que algo así pueda ocurrir de nuevo (Ruiz, 2018).

Otro gran ejemplo de gamificación se encuentra en la empresa Homecenter Maestro Perú S.A. diseñó un juego llamado Póker de la Prevención, se diseñaron 2 mazos de cartas y unas fichas. Un mazo de cartas rojas para los trabajadores y otro mazo azul para la alta gerencia (Pinto Ariza, 2015).

Las cartas para los empleados tienen acciones para reforzar la capacitación de seguridad y actividades de gestión de promoción de la seguridad. Un trabajador elije al azar una carta cada día y junto con sus compañeros deben ejecutar lo que la carta indique. Por ejemplo: “Pregúntele a 5 de sus compañeros: ¿Cuáles son las medidas de seguridad de su área?”, “Cuál fue el último accidente que ocurrió en su área y qué medidas están tomando para que no se repita?”.

Por otro lado, cada vez que un gerente visita la parte operativa debe elegir al azar una de las cartas azules, las cuales tienen un tema asociado a los factores de trabajo. Una vez elegida la carta, se le entrega una lista de chequeo para que inspeccione el tema indicado en la carta. Las no conformidades encontradas son gestionadas a través de planes de acción. Por lo tanto, también se involucra a la alta gerencia en esta experiencia. (Pinto Ariza, 2015)

Además de las cartas, crearon las Fichas Salvavidas. A todos los trabajadores se le entregan 3 fichas tipo póker y cada vez que alguno observa a un compañero cometiendo un acto inseguro, lo detiene, le indica que le acaba de salvar la vida y el trabajador “salvado” debe darle una de sus fichas. Todos los meses en el evento de celebración del asesor del mes, quienes tienen más de 3 fichas son premiados con almuerzos gratis y quienes completan 8 fichas reciben un día libre remunerado. Con esta medida se ha logrado que los trabajadores se cuiden y se supervisen entre ellos. (Pinto Ariza, 2015)

En este apartado se demuestra que la gamificación se puede aplicar de muchas formas en una empresa, solo hay que definir el objetivo que se quiere lograr y el tema a tratar, crear un equipo de trabajo y desarrollar una idea basándose en juegos. No se puede establecer una metodología de aplicación de la gamificación ya que es necesario que esta se adapte a las características de la empresa y sus trabajadores.

5.3.6.6 Quién tiene que implantarlo

Para implantar esta técnica es necesario que tanto la dirección como los trabajadores pongan de su parte. Es necesario que el servicio de prevención, trabajadores designados, delegados de prevención, gerente... tengan la voluntad de que el sistema funcione y de ofrecer una alternativa a las charlas típicas que suelen ser temidas por los operarios.

5.3.6.7 Qué resultados se esperan

Con la gamificación hay empresas como Maestro Perú S.A que consiguieron cambiar su pirámide de accidentabilidad en tan solo un año, reduciendo un 18,5% la accidentabilidad y en un 42,3% la siniestralidad (Pinto Ariza, 2015).



Figura 20. Pirámide de accidentabilidad de Maestro Perú S.A. en el 2013 (Pinto Ariza, 2015)



Figura 21. Pirámide de accidentabilidad de Maestro Perú S.A. en el 2013 (Pinto Ariza, 2015)

Como puede verse los resultados pueden llegar a ser importantes para la seguridad en la empresa, pero además se fomenta el compañerismo, el trabajo en equipo y la cultura preventiva.

Una empresa que se preocupa por motivar a sus trabajadores en su formación consigue que estos se sientan realizados y seguros y con ello se impliquen y sean más participativos en las dinámicas. Unos trabajadores motivados son más productivos y tienen menos accidentes.

5.3.6.8 Resumen del método

Tabla 13. Resumen de metodologías de Gamificación

Gamificación	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	Técnica que consiste en crear dinámicas de aprendizaje con el objetivo de conseguir aprender jugando.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Educación
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Extendido a la formación laboral • Aplicado en variedad de empresas
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Formación al trabajador
¿Cómo se aplicaría?	Crear un juego a partir de los conocimientos que se requiere impartir al trabajador, de forma que este sea atractivo, serio y no se convierta en un juego infantil.
¿Quién tiene que implantarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Los encargados de impartir la formación. • Los propios trabajadores pueden solicitar este tipo de dinámicas.
¿Qué resultados se esperan?	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor participación en las dinámicas formativas. • Fomentar la adquisición de conocimientos.

5.3.7 Realidad aumentada y realidad virtual

5.3.7.1 Descripción del método

La realidad aumentada es una técnica que permite añadir capas de información visual sobre el mundo real utilizando dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, tabletas, ordenadores... La realidad aumentada hace que se entremezcle la realidad con el mundo virtual, de manera contextualizada, y con el objetivo de comprender mejor todo lo que nos rodea. Así por ejemplo *un doctor puede estar viendo las constantes vitales de su paciente, mientras le opera; un turista puede alzar su cámara y encontrar puntos de interés de la ciudad que visita, apuntando hacia los lugares que quiere visitar; o un operario puede realizar labores de mantenimiento en una sala de máquinas, obteniendo información de dónde se encuentra cada componente, simplemente apuntando con su tablet, y sin necesidad de consultar un complicado mapa.* (NEONSENTEC, s.f.)

Entre las ventajas de este método se pueden encontrar (NEONSENTEC, s.f.):

- La optimización de tiempos en tareas diarias ya que se puede mostrar información visual y precisa de las tareas.
- Existen cascos y gafas de realidad aumentada que permiten recibir la información de manera visual

y tener libres las manos libres para realizar la tarea.

- Genera un nuevo canal de comunicación con los usuarios ya que la información interactúa directamente con el entorno real.
- Permite visualizar explicaciones en directo, contemplar el cuerpo humano en una clase de anatomía, o las partes internas de un motor de combustión.

Por el contrario, la realidad virtual se define como el uso del modelado y la simulación por computadora que permite a una persona interactuar con un entorno sensorial tridimensional artificial. Es decir, que la realidad virtual permite crear un mundo virtual desde cero con los elementos que se deseen mientras que la realidad aumentada lo que hace es agregar elementos virtuales al entorno real (NEONSENTEC, s.f.).

Para aplicar ambas técnicas se utilizan gafas, o pantallas que hacen que el usuario reciba las imágenes que se desee (NEONSENTEC, s.f.).

Los usos de esta tecnología permiten la creación de espacios de simulación de forma virtual con la ayuda de la tecnología. Ya no hace falta establecer una sala de pruebas, sino que puede generarse a través de imágenes reales o ficticias y hacer que el individuo interactúe (NEONSENTEC, s.f.).

5.3.7.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

Tanto la realidad virtual como la realidad aumentada están teniendo su auge sobre todo en el sector formativo ya que es de utilidad para simular operaciones en medicina, vuelos para pilotos...ya que permite simular una situación real sin la necesidad de exponerse a riesgos de forma física (Cardboard 360°, s.f.).

5.3.7.3 ¿Qué éxito ha tenido?

En este apartado se exponen diversas áreas dónde se utiliza la realidad virtual en casos de éxito reales (Cardboard 360°, s.f.):

1. Realidad virtual con uso comercial

Virgin Holidays son agencias de viajes presentes en Reino Unido. En enero de 2015, para evitar la fuga constante de clientes, debido a las desesperantes esperas por las ofertas de viajes, introdujeron en algunas de sus tiendas, visores de realidad virtual mediante los cuales los clientes podían ver contenidos de algunos de los destinos que vendían, como la Riviera Maya, mientras esperaban.

El resultado de las tiendas que participaron en la campaña fue:

- Incremento de ventas de un 60%.
- Las ventas a la Riviera Maya aumentaron un 86%.
- El 78% del personal de las tiendas evaluó la APP con 5/5.
- Obteniendo un ROI de la campaña de 46:1.

2. Realidad virtual en el Sector Salud

El tratamiento de Fobias y Ansiedad es una de las Patologías en las que hay más experiencia en el uso de la Realidad Virtual para su tratamiento. El Instituto Psiquiátrico José Germain de Leganés es uno de los centros pioneros en el uso de la Realidad Virtual para el tratamiento de miedos y fobias. Una de las técnicas más extendidas en los últimos años para tratar estos trastornos son las “técnicas de exposición”. Estas técnicas consisten en enfrentar al paciente con la situación temida de forma repetida, gradual, sistemática y bajo la supervisión de un psicoterapeuta y están teniendo gran éxito.

Por otro lado, la distracción del dolor cuenta con amplia validación clínica que avala sus beneficios y el aumento de la eficacia terapéutica en combinación con fármacos. Esta aplicación es especialmente interesante en niños. En este sentido, el Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona cuenta con un programa específico llamado ‘*El Hospital sin dolor*’, que tiene como objetivo prevenir y minimizar el dolor y malestar que los niños sufren cuando son sometidos a procedimientos dolorosos que, a pesar de no requerir anestesia, generan malestar.

Este prometedor proyecto ha comenzado con la retirada de yesos, los resultados son tan positivos que en breve se ampliará el uso de la distracción mediante Realidad Virtual a otros tratamientos pediátricos del Hospital y a las salas de espera.

3. Realidad virtual en el sector comercial

La realidad aumentada también está teniendo numerosos casos de éxito ya que el mundo del marketing ha visto que supone una gran oportunidad para relanzar los negocios (Hernandez, 2018).

Un estudio de mercado realizado por Digital Bridge recientemente da los siguientes datos (Hernandez, 2018):

- Aproximadamente el 70% de los consumidores espera que los minoristas lancen una aplicación RA en los siguientes seis meses.
- Un tercio de los consumidores estará más dispuesto a comprar un producto después de haber visto un previo con la realidad aumentada.
- Un 51% de los consumidores desistió de la idea de comprar un producto para el hogar al no percibir su verdadera utilidad.

Por este motivo hay empresas que ya han implantado la realidad aumentada como un recurso para el cliente. Lacoste ha hecho que más de 30 mil usuarios hayan probado sus zapatos mediante una aplicación. También, Sephora permitió que los usuarios prueben sus productos de maquillaje por teléfono (Hernandez, 2018).

Sin embargo, estos ejemplos de éxito no son casuales. En un informe estadístico de Retail Perceptions, los encuestados afirmaron que los artículos más populares para la compra con la Realidad Aumentada son, en orden de preferencia, los muebles, ropa, comestibles y zapatos. Algunas razones que explican la preferencia por la realidad aumentada son (Hernandez, 2018):

- Los compradores pueden apreciar las características del producto como el color, forma y estilo.
- Tienen más información sobre el producto.
- Hace más divertidas las compras.

5.3.7.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Esta tecnología es de aplicación sobre todo en la formación al trabajador ya que permite simular casos extremos o situaciones de emergencia sin exponer al trabajador.

De esta forma se pueden enseñar procedimientos de trabajo o simular accidentes con el fin de hacer que el trabajador viva en primera persona las consecuencias que puede ocasionar (Hernandez, 2018).

Podemos resumir algunas de las aplicaciones en (Grupo Garatu, 2018):

- Formación y simulación de entornos críticos. Con la realidad aumentada se pueden generar entornos donde visualizar las máquinas funcionando de manera real y con unas gafas de realidad virtual es posible colocar a un operario en un entorno donde se visualice una máquina que ha detenido su producción para que este compruebe su funcionamiento o para la práctica en entornos en condiciones extremas, simulando operativas en situaciones de emergencia sin ningún tipo de riesgo para el operario.
- Validación de tareas realizadas. Estas tecnologías nos permiten también superponer la información relativa a un elemento físico (máquina, conjunto o incluso elementos de seguridad) para obtener una confirmación visual para validar que la acción ha sido realizada correctamente.
- Sobreimpresión de información. La posibilidad de sobrescribir información digital sobre la realidad puede servir tanto para facilitar la formación a los operarios, como para reducir los errores en las tareas de mantenimiento y el tiempo de realización de las mismas.
- Guiado y resolución de incidencias. Mediante el uso de dispositivos de realidad aumentada, los operarios pueden seguir procesos tediosos y el dispositivo le guiará mostrando paso a paso el proceso, identificando las herramientas e indicándoles las instrucciones que debe seguir. Además de ello, este se puede conectar en tiempo real con el servicio técnico del fabricante gracias a la cámara integrada en las *Smart Glasses* que lleva el operario, pudiendo monitorizar lo que éste está realizando a cada momento, guiándole sin error en cada paso que se debe realizar.

Optimización de diseños. En este caso la Realidad Mixta o también denominada híbrida combinación de AR y VR es útil para conocer, por ejemplo, si la futura máquina o planta de producción a implantar se adapta a las dimensiones reales de la nave donde se quiere instalar de forma que puede ayudar en el diseño del puesto y la evaluación de riesgos. Esta aplicación resulta de gran utilidad para la aplicación de la filosofía del Factor Humano.

5.3.7.5 ¿Cómo se aplicaría?

Para aplicarlo es necesario contar con un equipo programador que cree la aplicación o el simulador, en función de las características y requisitos que se establezcan.

Será necesario tener claro el objetivo del simulador para poder hacer un diseño adecuado y recabar toda la información del entorno que se necesite, videos, fotos...

Como ejemplo de aplicación de la realidad virtual en la prevención de riesgos laborales se tiene una propuesta de Implantación de un simulador para la formación de conductores de carretillas elevadoras (Aginaga, Pintor, Iriarte, & Ros, 2013):

Se ha creado un simulador de carretillas elevadoras para la formación y disminución de riesgos laborales. El simulador está precedido de un exhaustivo estudio de los riesgos laborales asociados a la conducción de carretillas, por lo que el escenario virtual y los ejercicios a realizar están diseñados con el objetivo de formar al operario ante situaciones de riesgo. Se han desarrollado dos versiones del simulador con distinto nivel de inmersión: la primera se puede instalar en plataformas PC por lo que ofrece la posibilidad de plantear aulas de formación. La segunda ofrece una mayor inmersión por medio de una estructura de múltiples monitores y el uso de periféricos de una carretilla real. El simulador se utiliza en cursos de conducción de carretillas elevadoras en el Instituto Específico de Formación Profesional Superior (IEFPS) Miguel Altuna de Bergara, homologados por Osalan (Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales), teniendo una demanda creciente desde su implantación.

5.3.7.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

Esta metodología debe ser implantada por los encargados de impartir la formación en prevención de riesgos, ya sea personal de la empresa o externos.

Sin embargo, es necesario que las organizaciones demanden este tipo de formación con el fin de que se siga desarrollando y que los cursos formativos evolucionen con las tecnologías.

5.3.7.7 ¿Qué resultados se esperan?

En el ejemplo de las carretillas elevadoras comentado anteriormente se concluye que el simulador de carretillas elevadoras que está teniendo un gran éxito en la formación de conductores demandada por empresas e instituciones. Las dos versiones del simulador, PC y VR, se muestran como un complemento ideal en una primera fase de aprendizaje previa a la conducción de carretillas reales. El simulador desarrollado se utiliza en cursos impartidos en el IEFPS Miguel Altuna de Bergara desde el año 2008, tanto a alumnos de Grado Medio y Grado Superior como a trabajadores de empresas de la zona y desempleados. Según la experiencia del profesorado y de las empresas, los conocimientos adquiridos mediante esta herramienta formativa resultan ser útiles para la conducción de carretillas elevadoras. Cabe añadir que tanto el número de puestos de simulación como el número de alumnos al año ha sido creciente desde la implantación del simulador, por lo que la experiencia formativa está siendo más que satisfactoria. (Aginaga et al., 2013)

Por tanto, los resultados que se esperan con la implementación de esta tecnología es una mejora en la formación en cuanto a procedimientos y la posibilidad de simular situaciones reales de riesgo que de otra forma no serían posibles.

Además, el contacto con nuevas tecnologías ayuda a atraer el interés de los usuarios y hacer de la tarea de formación una situación más dinámica y divertida.

5.3.7.8 Resumen del método

Tabla 14. Resumen de técnicas de realidad aumentada y realidad virtual

Realidad aumentada y realidad virtual	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Realidad aumentada. Técnica que permite añadir capas de información visual sobre el mundo real y visualizarlo utilizando dispositivos electrónicos. • Realidad virtual. Uso de la simulación por computadora para crear una realidad distinta con la que se puede interactuar de forma tridimensional.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Sector formativo
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de ventas en su uso comercial • Éxito en tratamiento de fobias • Demandado por clientes en marketing
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Formación al trabajador. • Procedimientos de trabajo. • Diseños de puestos de trabajo
¿Cómo se aplicaría?	<p>Decidir en qué se va a emplear la tecnología, estudiando los aspectos necesarios que debe contener el entorno virtual.</p> <p>Crear el entorno visual con ayuda de un equipo profesional, de acuerdo a las necesidades de aplicación.</p> <p>Invertir en la tecnología necesaria.</p>
¿Quién tiene que implantarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Los encargados de impartir la formación.
¿Qué resultados se esperan?	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor participación en las dinámicas formativas. • Fomentar la adquisición de conocimientos. • Conseguir simular situaciones de riesgo sin poner en peligro la seguridad y salud del trabajador, con el objetivo de impartir una formación más completa.

5.3.8 Lean Manufacturing

5.3.8.1 Descripción del método

Lean Manufacturing es una filosofía que en español viene a significar fabricación esbelta, ajustada o ágil, pero lo más común es llamarla con su nombre original. Lean Manufacturing busca la forma

de mejorar y optimizar el sistema de producción, tratando de eliminar o reducir todas las actividades que no añadan valor en el proceso de producción, aquellas que no aportan nada al cliente ni contribuyen a avanzar en el proceso, sino que por el contrario hacen que sea menos eficiente. Este tipo de actividades se conocen como desperdicios o despilfarros. (Lean Manufacturing 10, s.f.)

Se basa en los siguientes sistemas de producción (Lean Manufacturing 10, s.f.):

- TQM: Calidad total
- JIT: Justo a tiempo
- Kaizen: Mejora continua
- TOC: Teoría de las restricciones
- Reingeniería de procesos

La clave del éxito de la metodología Lean es que implica la coordinación de todos los niveles de la empresa: directivos, mandos intermedios y operarios. (Lean Manufacturing 10, s.f.)

Los principios básicos del Lean Manufacturing se establecen a continuación (Lean Manufacturing 10, s.f.):

1. Hacerlo bien a la primera: tratar de conseguir cero defectos con la detección de los problemas y su solución en el origen.
2. Minimizar el derroche: excluyendo las actividades que no agregan valor al producto.
3. Mejora continua: el objetivo es garantizar la calidad del producto o servicio, tratar continuamente de aumentar la productividad y reducir los costes.
4. Procesos “pull”: las cantidades producidas se fabrican en respuesta a la demanda con el objetivo de evitar la sobre-producción.
5. Flexibilidad: tener la capacidad de poder fabricar variedad de códigos de productos diferentes y en cantidades diferentes a petición del cliente.
6. Construcción y gestión de una relación y colaboración a largo plazo con los proveedores, llegando a acuerdos para compartir el riesgo, los costes y la información.
7. Cambio del enfoque principal: al cliente no se le vende un producto, si no que al cliente se le aporta una solución.

Se busca obtener las cosas correctas en el tiempo correcto, en el lugar indicado, con la cantidad perfecta, minimizando el desperdicio, siendo flexible y estando abierto a los cambios y mejora continua. (Lean Manufacturing 10, s.f.)

El pensamiento Lean evoluciona continuamente adaptándose a las nuevas técnicas, al aprendizaje y al entorno en el que se aplique. Aplicar la metodología Lean en una empresa es una forma de innovar y ser competitivos en el sector. El aumento de la competitividad se experimenta a partir de los beneficios que acarrea la implantación de la metodología Lean, entre ellos (Lean Manufacturing 10, s.f.):

- Incremento de la productividad
- Incremento de la calidad
- Incremento de las ganancias
- Incremento de las ventas
- Incremento de valor de la empresa
- Reducción de changeover
- Reducción de inventario
- Reducción de plazo de entrega
- Reducción de los costes de producción

Para la aplicación de esta metodología es necesaria la implicación de los directivos de la empresa, proporcionando condiciones para que los resultados citados se alcancen. Por lo tanto, para disfrutar de los beneficios que la aplicación de Lean Manufacturing ofrece, es necesario un entorno y/o proceso que ayude a sus empleados a (Lean Manufacturing 10, s.f.):

- Identificar los problemas
- Subsanan los problemas

Si los operadores están capacitados para ver las pérdidas en su trabajo diario, ellos podrán proponer mejoras simples que optimizarán sus actividades. (Lean Manufacturing 10, s.f.)

La metodología Lean se basa en la aplicación de una serie de herramientas o métodos de los que se ha realizado una selección que se explicarán más adelante como metodologías independientes: Six Sigma, 8D, 5S. Pero en este caso se quería explicar en qué consiste la filosofía Lean antes de entrar más en detalle con la forma de aplicarla.

5.3.8.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

La metodología Lean Manufacturing apareció en el sector automovilístico en 1960. La empresa Toyota fue la creadora de esta metodología derivada de su sistema de producción. (Progressa Lean, s.f.)

5.3.8.3 ¿Qué éxito ha tenido?

La filosofía Lean Manufacturing de Toyota ha ayudado a hacer de esta empresa el tercer fabricante de coches a nivel mundial, y ha dado lugar al concepto Lean que actualmente se aplica en distintos sectores en compañías de todo el mundo. (Progressa Lean, s.f.)

Otras empresas que aplican esta metodología con éxito son (Progressa Lean, s.f.):

- **Nike.** Empresa de moda deportiva que creó indicadores de desempeño y de abastecimiento sostenible y lanzaron la Sustainable Apparel Coalition con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y de otros fabricantes, y en el proceso ahorraron dinero en energía y materiales de desecho.

- **Caterpillar Inc.** El fabricante de maquinaria de Estados Unidos sigue como modelo productivo de la empresa el Sistema de Producción Toyota. Un punto clave de la empresa es que el ritmo de desarrollo es un aspecto crítico de la integración Lean, si los proyectos tardan mucho en completarse, se generan desperdicios. Los proyectos deben ser implementados rápidamente, para tener éxito, y para ello se apoyan en la metodología Lean.
- **Intel.** El director de una de las fábricas del mayor fabricante de chips de ordenador del mundo, dijo: "Hace cinco años, nos tomó 14 semanas para introducir un nuevo chip a nuestra fábrica; ahora se tarda 10 días. Fuimos la primera fábrica de Intel para lograr estos tiempos utilizando los principios de Lean".

5.3.8.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Lean Manufacturing puede categorizarse como una filosofía que engloba una serie de técnicas con las que consigue el objetivo de obtener las cosas correctas en el tiempo correcto, en el lugar indicado, con la cantidad perfecta, minimizando el desperdicio, siendo flexible y estando abierto a los cambios y mejora continua.

Por tanto, no se aplica en un documento o fase en concreto, sino que se aplica a la empresa en general, a sus procesos.

Está bastante orientada a la fabricación de productos, pero actualmente hay tendencia a ir implantándola en otros sectores, de ahí han derivado los conceptos de Lean Construction, Lean Management o Lean Office.

5.3.8.5 ¿Cómo se aplicaría?

Como se ha explicado anteriormente, la filosofía Lean se aplica mediante una serie de metodologías o herramientas que se van a analizar en profundidad en los siguientes puntos de este documento.

5.3.8.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

En un principio la dirección debe ser la encargada de promover la implantación de esta filosofía y transmitirla al resto del personal puesto que implica un cambio de perspectiva en los “sistemas de producción” de las empresas.

5.3.8.7 ¿Qué resultados se esperan?

Con la aplicación de la filosofía Lean se busca la reducción de tiempos y recursos económicos que se utilizaban innecesariamente además de un cambio de chip y un mayor compromiso de los empleados hacia la mejora continua.

Los resultados esperados con la aplicación de Lean se verán mejor cuando se analicen las herramientas que la componen.

5.3.8.8 Resumen del método

Tabla 15. Resumen del método Lean Manufacturing

Lean Manufacturing	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	Lean Manufacturing es una filosofía que engloba una serie de técnicas con las que consigue el objetivo de obtener las cosas correctas en el tiempo correcto, en el lugar indicado, con la cantidad perfecta, minimizando el desperdicio, siendo flexible y estando abierto a los cambios y mejora continua.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Industria manufacturera
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Ha ayudado a Toyota a convertirse en el tercer fabricante de coches a nivel mundial • Ha originado una filosofía que se aplica en muchas empresas actualmente
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica al conjunto de la compañía, a sus procesos o forma de hacer las cosas.
¿Cómo se aplicaría?	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante el uso de técnicas como 5s, Six Sigma...
¿Quién tiene que implantarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • La dirección de la empresa.
¿Qué resultados se esperan?	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de tiempos y cursos económicos. • Fomentar el compromiso hacia la mejora continua.

5.3.9 Metodología Six Sigma

5.3.9.1 Descripción del método

Six Sigma es una metodología, recogida dentro de la filosofía Lean, desarrollada por el ingeniero de Motorola Bill Smith en los años 80, que se centra en la reducción de la variabilidad para lograr reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. (Depool, Amendola, Crespo, & Zona, 2006)

Sigma es una letra griega usada para simbolizar una unidad estadística de medición y que se usa para definir la desviación estándar de una población. La meta de esta metodología es llegar a un máximo de 3,4 defectos por cada millón de eventos u oportunidades, es decir, lograr un 99,99966% de eficiencia. (Depool et al., 2006)

El objetivo de la metodología es reducir los defectos a ese mínimo, de modo que el proceso se encuentre siempre dentro de los límites establecidos. (Depool et al., 2006)

Para su aplicación se sigue un procedimiento de cinco etapas llamadas DMAIC que define un proceso de mejora sistemático basado en hechos. Se centra en eliminar pasos improductivos, haciendo nuevas mediciones y aplicando tecnologías para mejorar. (Depool et al., 2006)

El significado de las siglas de DMAIC (Depool et al., 2006):

- **Definir.** Consiste en concretar el objetivo del problema o defecto que se quiere resolver para poder definir los indicadores correctos con el fin de tener un mejor conocimiento de la situación.
- **Medir.** Se basa en entender la situación actual del problema o defecto midiendo los parámetros establecidos anteriormente.
- **Analizar.** Pretende averiguar las causas reales del problema o defecto. En este paso se analizan los datos obtenidos para tratar de averiguar los motivos del problema y ver qué acciones se pueden llevar a cabo para poder corregir el problema y mejorar los KPIs marcados.
- **Mejorar.** En esta fase se ponen en marcha las acciones necesarias para mejorar la situación intentando minimizar la inversión a realizar.
- **Controlar.** Se basa en tomar medidas con el fin de garantizar la continuidad de la mejora y valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente.

5.3.9.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

Es un procedimiento bastante similar al PDCA. Como se ha apuntado en el apartado anterior, la metodología Six Sigma puede aplicarse en diversos ámbitos, no necesariamente en una empresa productiva.

En el portal DIARIOFARMA podemos encontrar la aplicación de este método en el Servicio de Farmacia del Hospital de la Paz para mejorar la atención a pacientes externos, puesto que tuvieron que prestar servicio a otro hospital y con ello reorganizar sus procesos y recursos.

Tras la aplicación de la metodología cuentan que tras la aplicación del método *consiguieron disminuir los tiempos de espera de 9,6 a 7,3 minutos pese al incremento en el número de pacientes. Además, consiguieron registrar el tipo de pacientes atendidos y la evolución de la actividad a lo largo del día, clave para proceder a la reorganización de las tareas no asistenciales lo que derivó en impulsar la atención farmacéutica en las consultas, de un modo más personalizado, confidencial y favorecedor de la escucha activa. Por otro lado, comprobaron que la mejora del proceso de atención a los pacientes había sido percibida por más de la mitad de los mismos y manifestaba resultados muy positivos.* (Rosa, 2018)

Como conclusión subrayan que, *hasta la aplicación de esta metodología para reorganizar sus procesos de atención a pacientes externos, éstos habían estado más orientados a las necesidades del Servicio, mientras que ahora el foco es el paciente.* (Rosa, 2018)

5.3.9.3 ¿Qué éxito ha tenido?

Al realizar una búsqueda del método se obtienen en torno a 120.000 documentos, por lo que se demuestra que su estudio está bastante extendido.

Al ser una metodología de Lean Manufacturing, se deduce que el éxito de Lean visto anteriormente está relacionado con la aplicación de esta técnica.

5.3.9.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

El ciclo DMAIC es de utilidad para evaluar procesos existentes en una empresa. En este caso puede aplicarse durante el proceso de aplicar medidas preventivas o en el control del plan de prevención de riesgos de la empresa.

5.3.9.5 ¿Cómo se aplicaría?

Como ejemplo de la metodología Six Sigma en el ámbito de la prevención se tiene la aplicación en una empresa para optimizar el plan de prevención de riesgos laborales.

SPMAZ ha aplicado Six Sigma para optimizar los procedimientos de gestión básicos de Plan de Prevención de Riesgos Laborales, como es la gestión de EPIs, obteniendo como resultados unos procedimientos más efectivos, de ejecución más simplificada, que a la vez garantizan la integración de la estructura organizativa de la empresa dentro del PPRL. Para ello se valoró el cumplimiento de la empresa en materia preventiva, se midieron y valoraron los errores detectados y se buscó la causa origen, obteniendo como resultado unos procedimientos más eficientes y unos recursos más optimizados. (Gutiérrez Delgado, 2014)

Para aplicar esta metodología se sigue el orden del proceso explicado anteriormente.

- 1) **Definir.**
- 2) **Medir.**
- 3) **Analizar.**
- 4) **Mejorar.**
- 5) **Controlar.**

5.3.9.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

Esta metodología es un recurso para la mejora de cualquier proceso, por tanto, debe ser una herramienta al alcance de cualquier grupo de trabajo que necesite implementar un sistema de mejora continua, en este caso, los encargados de implementar y gestionar el Sistema de Gestión de la Prevención.

Pueden tener cabida cursos de formación en metodologías relacionadas con la filosofía Lean.

5.3.9.7 ¿Qué resultados se esperan?

Se espera que esta técnica sirva para hacer más eficaz la búsqueda de soluciones a esos procesos que generan problemas en cualquier empresa, en este caso de cara a la seguridad y salud. Es una metodología que al buscar la causa raíz trata de eliminar posibles despilfarros y con ello reducir la posibilidad de error en dichos procesos.

5.3.9.8 Resumen del método

Tabla 16. Resumen del método Six Sigma

Six Sigma	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	<p>Metodología, recogida dentro de la filosofía Lean, que se centra en la reducción de la variabilidad para lograr reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente.</p> <p>Para su aplicación se sigue un procedimiento de cinco etapas llamadas DMAIC que define un proceso de mejora sistemático basado en hechos.</p>
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Industria manufacturera
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Ligado a la filosofía Lean Manufacturing
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar medidas preventivas • Control del Plan de Prevención
¿Cómo se aplicaría?	<p>Se aplican las siglas DMAIC, definiendo el cumplimiento de la empresa en materia preventiva, midiendo y valorando los errores detectados y buscando la causa origen. Tras esto se proponen medidas de mejora y control.</p>
¿Quién tiene que implantarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Encargados de gestionar el sistema de gestión de la prevención.
¿Qué resultados se esperan?	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrar la causa raíz de los problemas existentes. • Eliminar despilfarros y errores. • Incentivar la mejora continua.

5.3.10 Metodología 8D

5.3.10.1 Descripción del método

La metodología 8D se recoge dentro de la filosofía lean. (PROGRESSA Lean, s.f.) Las 8D son 8 disciplinas que se deben poner en práctica para aplicar esta metodología. Estas 8D definen un procedimiento a seguir (PROGRESSA Lean, s.f.):

1. D1. Construir el equipo. La primera disciplina es la formación de un equipo competente, no muy extenso, formado por personal que tenga las habilidades técnicas, la experiencia y la autoridad suficiente para la gestión de los problemas y la puesta en marcha de soluciones.
2. D2. Definir el problema. Antes de abordar cualquier problema es necesario describirlo y acotarlo. Para abordar esta disciplina se suelen utilizar técnicas como 5w+2h, estratificación mediante Pareto o diagramas de flujo.

3. D3. Implementar una solución provisional de contención. Si el problema es realmente serio, no puede seguir dándose mientras se busca una solución definitiva. Por ello en esta disciplina se propone una solución rápida provisional que evite que el problema empeore durante el proceso y permita ganar tiempo
4. D4. Identificar la causa raíz. En esta es necesario analizar el problema en profundidad para descubrir las verdaderas causas. Para facilitar el proceso se suelen usar técnicas de análisis de causa raíz:
 - Técnica de los 5 porqués.
 - Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)
 - Análisis de tareas. Consiste en analizar cada una de las tareas y buscar qué factores pueden causar fallos en el proceso.
 - Árbol de fallos. Representa gráficamente las combinaciones de eventos que pueden dar lugar a una incidencia.
 - Análisis de barreras. Analiza cuáles son las barreras del proceso que evitan que sucedan los problemas (por ejemplo: verificaciones, controles de calidad, uso de procedimientos...), y busca cuáles de estas barreras han podido fallar.
 - Análisis de cambios. Compara la situación analizada (donde surgió la incidencia), con el resultado esperado, y busca cuáles son las cosas que han podido cambiar y que han propiciado que surgiera la incidencia.
 - Análisis de modos de fallo. Propone realizar un diagrama causa-efecto, con los posibles factores causales (“modos de fallo”) que podrían generar la incidencia, para posteriormente estudiar cuáles de esas causas potenciales han sido las causantes reales del problema.
5. D5. Determinar acciones correctivas. En esta etapa se determina cuál va a ser la acción correctiva definitiva que elimine la causa raíz del problema. Esta etapa puede ser larga y depende de los recursos de los que disponga la empresa. Para ello se suelen utilizar las siguientes técnicas:
 - Brainstorming
 - Técnicas asociadas a la Selección y Priorización, como la del Impacto QCDP o la del Análisis NPR (Severidad, Probabilidad, Detección).

El resultado final de esta etapa debe ser la elaboración de un plan de acción en el que se detalle para cada solución lo que se debe hacer, quien lo debe de hacer y en qué plazo lo debe de hacer.

6. D6. Implementar las acciones correctivas permanentes. Tras el paso anterior hay que implementar las acciones correctivas propuestas y tener un control para verificar han sido eficaces y no vuelve a producirse el fallo.
7. D7. Prevenir que vuelva a aparecer un problema similar. Tras el proceso llevado a cabo para la solución de un problema, tras conocer su causa raíz y su solución, podemos extrapolar este tipo de mecanismos a otros procesos similares, evitando la nueva aparición de errores

similares.

8. D8: Reconocer los esfuerzos del equipo. Para acabar, se recomienda felicitar o recompensar al equipo de trabajo con el objetivo de aumentar la eficiencia de la empresa y para tener al personal más implicado y satisfecho con su trabajo.

El uso de las 8D permite la mejora de productos, servicios y procesos estableciendo un estándar de actuación en caso de fallo, buscando mediante el análisis de causa raíz el verdadero origen del problema. Como beneficio adicional, se trabaja en equipo y se consigue un enfoque común mejorando los sistemas de la organización. (PROGRESSA Lean, s.f.)

5.3.10.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

La metodología 8D es utilizada normalmente para tratar problemas de gran envergadura. (PROGRESSA Lean, s.f.)

5.3.10.3 ¿Qué éxito ha tenido?

Al ser una metodología de la filosofía Lean Manufacturing, se deduce que el éxito de Lean visto anteriormente está relacionado con la aplicación de esta técnica.

5.3.10.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

El método 8D define un procedimiento de actuación para la resolución de problemas que en el ámbito de la seguridad y salud tiene cabida en el análisis de accidentes o incidentes con el fin de detectar los errores que se han podido cometer y proponer mejoras.

5.3.10.5 ¿Cómo se aplicaría?

Para aplicarlo será necesario seguir cada una de las fases descritas anteriormente, en este caso han quedado descritas de forma bastante general puesto que se trata de una metodología de resolución de problemas bastante genérica y de aplicación en cualquier ámbito:

1. D1. Construir el equipo.
2. D2. Definir el problema.
3. D3. Implementar una solución provisional de contención.
4. D4. Identificar la causa raíz.
5. D5. Determinar acciones correctivas.
6. D6. Implementar las acciones correctivas permanentes.
7. D7. Prevenir que vuelva a aparecer un problema similar.
8. D8: Reconocer los esfuerzos del equipo.

5.3.10.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

Al igual que en métodos anteriores, se trata de técnicas o herramientas que pueden ser de utilidad para resolver cualquier problema que pueda surgir en una organización y que puede ser

implantados en diversos departamentos. Sin embargo, en este caso es necesario que el empresario establezca este sistema en su empresa o los encargados de investigar los incidentes o accidentes.

5.3.10.7 ¿Qué resultados se esperan?

Se espera que, al seguir un procedimiento para abordar problemas, ayude a llevar un control de en qué fase están y no se queden como un tema pendiente en las organizaciones. Que el estudio detallado de las causas raíz de estos accidentes o incidentes sirva para poner de manifiesto que es importante tener presente la seguridad en el día a día de los trabajos con el fin de evitarlos.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) considera que se debe centrar la investigación de los accidentes de trabajo según los siguientes criterios, ya que es imposible investigarlos todos:

Investigar todos los accidentes mortales y graves. Tales accidentes deben ser investigados por distintos motivos:

- Efecto psicológico que un accidente mortal produce en el entorno de la empresa en que acontece.
- Consecuencias demostradas.
- Posibles repercusiones legales.
- Investigar aquellos accidentes leves, los incidentes o incluso accidentes blancos en los que se dé alguna de las características siguientes:
 - Notable frecuencia repetitiva.
 - Riesgo potencial de originar lesiones graves.
 - Que presenten causas no bien conocidas.

Pero, en caso de que la organización de la empresa lo permita, lo ideal es que se investiguen todos los accidentes.

Es obligación del empresario hacerlo y quizá esta herramienta pueda ser de utilidad para llevar un orden en las fases de dicha investigación.

5.3.10.8 Resumen del método

Tabla 17. Resumen del método 8D

8D	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	Metodología que se recoge dentro de la filosofía lean y es utilizada normalmente para tratar problemas de gran envergadura. Las 8D definen 8 disciplinas para poner en marcha el método.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Industria manufacturera
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Ligado a la filosofía Lean Manufacturing
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de accidentes o incidentes
¿Cómo se aplicaría?	<ol style="list-style-type: none"> 1. D1. Construir el equipo. 2. D2. Definir el problema. 3. D3. Implementar una solución provisional de contención. 4. D4. Identificar la causa raíz. <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrama de causa-efecto (Ishikawa) ○ Técnica de los 5 porqués. ○ Análisis de tareas. ○ Árbol de fallos. ○ Análisis de barreras. ○ Análisis de cambios. ○ Análisis de modos de fallo. 5. D5. Determinar acciones correctivas. <ol style="list-style-type: none"> a. Brainstorming b. Técnicas asociadas a la Selección y Priorización, como la del Impacto QCDP o la del Análisis NPR (Severidad, Probabilidad, Detección). 6. D6. Implementar las acciones correctivas permanentes. 7. D7. Prevenir que vuelva a aparecer un problema similar. 8. D8: Reconocer los esfuerzos del equipo.
¿Quién tiene que implantarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Empresario • Encargados de la investigación de accidentes/incidentes.
¿Qué resultados se esperan?	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar el proceso de investigación de incidentes/accidentes para encontrar la causa raíz.

5.3.11 Metodología 5S

5.3.11.1 Descripción del método

La metodología 5S se utiliza para mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo. El término 5S proviene de las iniciales de 5 palabras japonesas (Chiarini, 2013):

- **Seiri** significa "elegir y separar". Configura la primera fase de esta metodología en la que será necesario elegir las actividades útiles dentro de un proceso y separarlas de las que no lo sean. Inútiles. Este paso reduce defectos e interferencias en el flujo de valor mejorando la calidad y productividad.
- **Seiton** significa "ordenar", en este caso, ordenar herramientas, equipos y todo lo que se utilice durante el proceso, incluidos los productos sin terminar, delimitando espacios y creando lugares específicos para cada cosa. Con esta tarea se consigue que sea más fácil y rápido para los trabajadores encontrar y usar lo que necesitan.
- **Seiso** significa "limpiar", es decir, mantener el área de trabajo limpia.
- **Seiketsu** significa "estandarizar". Para ello se realizan instrucciones y procedimientos de trabajo fáciles de entender. Durante la realización de la actividad es necesario mantener la limpieza lograda en el paso anterior.
- **Shitsuke** significa "sostener", es decir, asegurarse de que la empresa pueda mantener y mejorar el orden y la limpieza lograda. Es necesario un cierto rigor y disciplina al aplicar estos procedimientos porque deberían convertirse en parte de la rutina.

El método 5S hace que sea posible el aumento de la productividad, mejorar la calidad, la seguridad y salud además de introducir los principios básicos de gestión y control visual. (Chiarini, 2013)

La aplicación de 5S hace que las empresas sean conscientes del WIP, entendido como materias primas que han ingresado en un proceso productivo pero que aún no están listas para la venta, porque no han acabado su proceso de transformación; espacios mal organizados, movimientos y recorridos inútiles que realizan los trabajadores por la planta, posibles fuentes de defectos... (Chiarini, 2013)

Para medir los beneficios que se pueden obtener aplicando 5S se utilizan los indicadores de (Chiarini, 2013):

- Productividad
- Cantidad de espacio ganado
- Defectos
- WIP / plazo de entrega
- Accidentes y lesiones

La aplicación de las 5S es una forma de estandarizar la gestión diaria del lugar de trabajo y con ello una gran ayuda para enfocarse hacia la mejora continua, por ello suele ser un punto de partida para la aplicación de otras metodologías. (Chiarini, 2013)

Como ejemplo práctico de aplicación de esta metodología se puede observar cómo se ha implementado en los laboratorios de una escuela de ingeniería de forma experimental con el objetivo de optimizar el trabajo y la seguridad en los mismos. Para ello se definió un modelo de trabajo para crear una estructura 5S y se estableció un proceso de implementación. Con la implementación de la metodología 5S, los laboratorios escolares se han convertido en laboratorios industriales; se han adaptado a las condiciones de seguridad y organización que normalmente se encuentran en la industria metalúrgica. El aprendizaje, control y mantenimiento de los recursos y actividades involucradas se realizan en menos tiempo y con una reducción considerable de costos. (Jiménez, Romero, Domínguez, & Espinosa, 2015)

5.3.11.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

Está pensada para aplicarla dentro de la filosofía Lean, en entornos industriales, empresas de fabricación. Pero su uso se ha extendido a otras áreas.

Como ejemplo práctico de aplicación de esta metodología se puede observar cómo se ha implementado en los laboratorios de una escuela de ingeniería de forma experimental con el objetivo de optimizar el trabajo y la seguridad en los mismos. Para ello se definió un modelo de trabajo para crear una estructura 5S y se estableció un proceso de implementación. Con la implementación de la metodología 5S, los laboratorios escolares se han convertido en laboratorios industriales; se han adaptado a las condiciones de seguridad y organización que normalmente se encuentran en la industria metalúrgica. El aprendizaje, control y mantenimiento de los recursos y actividades involucradas se realizan en menos tiempo y con una reducción considerable de costos. (Jiménez et al., 2015)

5.3.11.3 ¿Qué éxito ha tenido?

Al ser una metodología de la filosofía Lean Manufacturing, se deduce que el éxito de Lean visto anteriormente está relacionado con la aplicación de esta técnica.

Del ejemplo de aplicación visto anteriormente se obtienen los siguientes resultados (Jiménez et al., 2015):

- Se ha creado una nueva mentalidad de trabajo en equipo que ha aumentado el compromiso de todos los participantes, profesores, personal y estudiantes, incluida una mejor comprensión de los recursos disponibles en el laboratorio.
- El número de fallas y accidentes ha disminuido (no hay accidentes en los laboratorios).
- El inventario ha disminuido.
- Se logra una reducción del 30% en el tiempo de preparación de prácticas, movimientos y transferencias de residuos.
- Se obtiene aproximadamente un 25% más de espacio en el área de trabajo.
- Se han eliminado materiales y herramientas innecesarias.
- No se necesitan procesos urgentes de limpieza y orden.
- Los recursos están ordenados e identificados.

- Las fuentes sucias han desaparecido y las máquinas se limpian en menos tiempo.
- Profesores y estudiantes pueden hacer un control visual rápido, lo que nos permite detectar inmediatamente las desviaciones o fallas.
- Se tiene un serio compromiso con el mantenimiento de los resultados y la mejora continua.
- Se tiene 100 h / año de ahorro en prácticas.

Indicador	Curso 09-10 (sin 5S)	Curso 10-11 (con 5S)	Curso 11-12 (con 5S)	Curso 12-13 (con 5S)
Grado de cumplimiento del programa de prácticas establecidas (%)	80	95	96	100
Errores causados por el uso incorrecto de los equipos.	20	5	3	1
Tiempo de preparación de la práctica (horas).	24	15	12	10
Pasó tiempo para la práctica de implementación (horas)	80	70	66	65
Costes de mantenimiento (€)	3600	2100	1850	1600
Tiempo para la identificación de anomalías (horas)	3	1.5	1	1
Tasa de accidentes (número)	2	0	0	0

Figura 22. Diferencia entre la ausencia y la aplicación de 5S (Jiménez et al., 2015)

5.3.11.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Tras analizar en qué consiste la metodología, es necesario ver qué cabida tiene en el Sistema de Gestión de la Prevención.

Esta metodología es de aplicación en cualquier área o espacio de trabajo. Es bastante normal encontrar talleres, o despachos en los que existen cajas, cajones, armarios y carpetas por todos lados. Pero, cuando alguien necesita buscar un documento o una herramienta no se sabe dónde está. Esto conlleva una pérdida de tiempo importante y por tanto una disminución de la productividad.

Sin embargo, no es el mayor de los problemas. Estar en una zona de trabajo donde exista desorden puede ser un foco de tropiezos, golpes, caídas...en definitiva, un foco de accidentes. Además, el hecho de trabajar en un entorno sucio y desordenado puede provocar otro tipo de riesgos psicosociales como estrés, agobio, ansiedad...

Por tanto, 5S es una metodología a utilizar antes de la aplicación de cualquier medida preventiva.

5.3.11.5 ¿Cómo se aplicaría?

Para aplicar las 5S es necesario en primer lugar concienciar al personal, explicar la actividad a realizar y sus objetivos.

Posteriormente habrá que seguir el procedimiento marcado por las 5S, que en español sería:

- 1) Elegir y separar
- 2) Ordenar
- 3) Limpiar
- 4) Estandarizar
- 5) Sostener

Para realizar este procedimiento será necesario contar con un grupo de trabajo que conozca la actividad o sector de la organización al que se le va aplicar, puesto que es necesario seleccionar las partes útiles de la actividad, aquellas que aportan valor y son necesarias, así como conocer las herramientas necesarias para llevarlas a cabo.

5.3.11.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

La implantación de 5S es un proceso en el que hay que invertir tiempo y esfuerzo para seleccionar y clasificar. También puede ser necesaria una inversión en mobiliario o útiles para ordenar como cajas, separadores, estantes... Por este motivo, algún responsable de departamento o empresa deben estar al corriente de los cambios que se están produciendo.

El hecho de llevar a cabo las 5S puede ser propuesto por cualquier persona de la organización, si se tiene en cuenta el proceso de integración, comunicación y consulta de los trabajadores. una persona que detecte el problema y conozca el método puede proponer su utilización, sea empresario, técnico de prevención, delegado de prevención, trabajador...

Lo que si hay que tener en cuenta es que es un procedimiento que hay que realizar en equipo y con la participación de todas las personas que participen en la actividad a la que se le aplica la metodología, puesto que los puntos de vista de las funciones útiles e inútiles o las herramientas necesarias pueden variar de unos a otros, será necesario llegar a un consenso.

5.3.11.7 ¿Qué resultados se esperan?

La metodología 5S es bastante sencilla de entender, el simple hecho de ordenar, eliminar tareas y herramientas inútiles y mantener un entorno de trabajo limpio puede ser un factor clave para evitar problemas mayores.

Con su aplicación antes de la propuesta de cualquier medida preventiva se espera obtener lugares de trabajo mucho más limpios y organizados en los que al eliminar herramientas y procesos inútiles y a los que probablemente de les reduzca considerablemente riesgos de caídas al mismo nivel, tropiezos, golpes, fallos en la operación...

Como resultados adicionales se crea una nueva mentalidad de trabajo, se disminuye el inventario puesto que ahora se sabe qué se tiene. Además, se ahorra tiempo en la elaboración de las tareas, se ganará espacio de trabajo y se facilitará mucho el trabajo de limpieza de la zona, al mantener

organizado el lugar y delimitada la zona de cada herramienta o documento, en caso de que falte algo se sabrá más rápidamente.

Tras la aplicación de 5S se espera que se evolucione hacia la obtención de un compromiso por mantener el lugar en buenas condiciones y tratar de ir mejorando la aplicación de la técnica.

5.3.11.8 Resumen del método

Tabla 18. Resumen del método 5S

5S	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	Se utiliza para mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Industria manufacturera
¿Qué éxito ha tenido?	<ul style="list-style-type: none"> • Ligado a la filosofía Lean Manufacturing
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	En cualquier área o puesto de trabajo antes de la aplicación de cualquier otra medida preventiva.
¿Cómo se aplicaría?	<ul style="list-style-type: none"> • Concienciar al personal y explicar en qué consiste el método. • Seguir el procedimiento de las 5s: <ul style="list-style-type: none"> ○ Elegir y separar ○ Ordenar ○ Limpiar ○ Estandarizar ○ Sostener
¿Quién tiene que implantarlo?	Puede ser propuesto por cualquier parte de la organización pero hay que hacer partícipe al empresario con el fin de facilitar los medios necesarios.
¿Qué resultados se esperan?	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener lugares de trabajo más limpios y organizados. • Reducir riesgos de caídas al mismo nivel, tropiezos, golpes, fallos en la operación. • Crear una nueva mentalidad de trabajo. • Disminución de inventario. • Ahorro de tiempo en la elaboración de las tareas. • Ganará espacio de trabajo. • Facilitará la limpieza de la zona. • Conocer dónde está cada cosa en cada momento.

5.3.12 Método ClassDojo

5.3.12.1 Descripción del método

ClassDojo es una aplicación para móvil que contabiliza el progreso de los alumnos a la vez que informa a los padres y permite utilizar los puntos de las recompensas en personalizar los avatares de los estudiantes; está pensada para niños de primaria. (Martinez García, 2016)

El sitio retiene información, organizada por día, clase, y alumno, hasta que el profesor elija borrar dicha información. Los estudiantes y sus los padres reciben un nombre de usuario y una contraseña que los conectan al registro de comportamiento individual, con lo que los padres pueden seguir la actividad de su hijo. (MacLean-Blevins & Muilenburr, 2013)

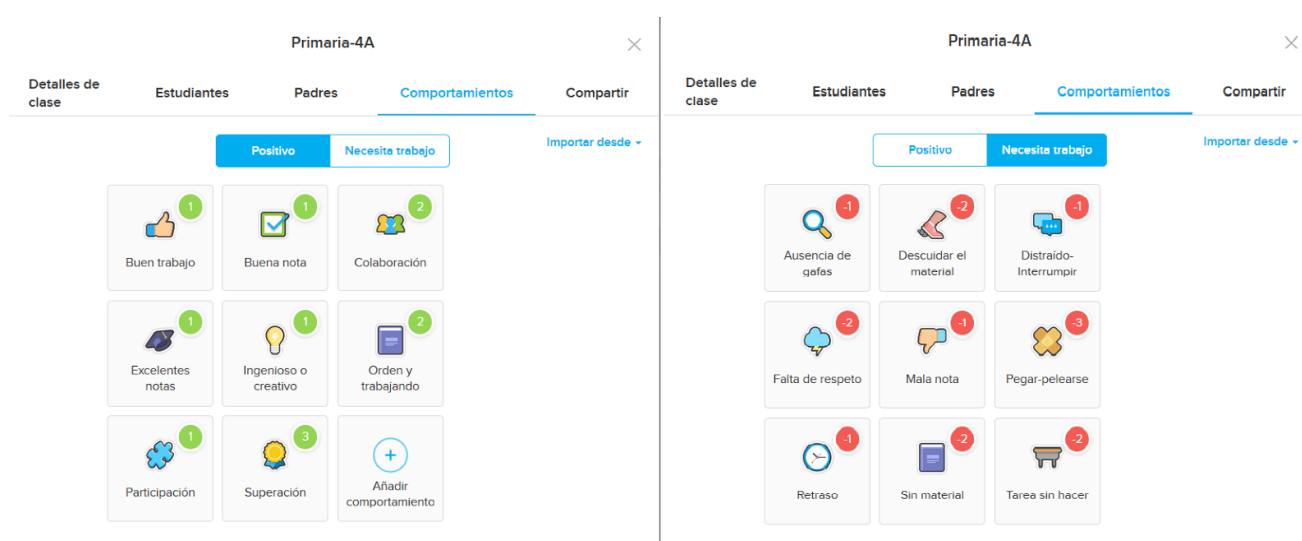


Figura 23. Interfaz de ClassDojo (Garrido, 2016)

Según la web oficial de la aplicación, ClassDojo permite (ClassDojo, s.f.):

- Crear una cultura positiva puesto que los profesores pueden fomentar cualquier habilidad o valor en sus alumnos.
- Darles voz a los alumnos permitiendo compartir lo que han aprendido con su clase.
- Compartir momentos con los padres a través de fotos y vídeos.

5.3.12.2 ¿Dónde se aplica habitualmente?

Esta aplicación está orientada al uso educativo y ha sido diseñada para niños de infantil y primaria. (ClassDojo, s.f.)

5.3.12.3 ¿Qué éxito ha tenido?

En 2016 el 65% de las escuelas hasta el octavo grado en los Estados Unidos tenían al menos un maestro usando ClassDojo mientras que en 2017, se superó el 90%. (Peña, 2017).

5.3.12.4 ¿En qué documento/fase se puede aplicar?

Sin embargo, su concepto puede ser de aplicación para la formación de trabajadores ya que es una herramienta que ayuda a la motivación del aprendizaje.

5.3.12.5 ¿Cómo se aplicaría?

Habría que rediseñar la aplicación para tener un entorno más serio de trabajo ya que los avatares de monstruos pueden resultar bastante infantiles para este caso.

La aplicación serviría para crear grupos de trabajo en las sesiones formativas e ir valorando la actividad del trabajador en las distintas dinámicas, al mismo tiempo que se comparten fotos y videos con la empresa y el grupo de trabajo.

5.3.12.6 ¿Quién tiene que implantarlo?

Es una técnica a implantar por quien imparte la formación ya que deben estar familiarizados con la aplicación, pero también puede ser un requisito de la empresa que en las formaciones a sus empleados se utilice esta plataforma para tener una visión de cómo se ha desarrollado el curso y qué progresión han tenido sus trabajadores.

5.3.12.7 ¿Qué resultados se esperan?

ClassDojo supone una herramienta útil para la corrección del comportamiento de los alumnos en el colegio, así como para crear dinámicas de clase más atractivas. (Peña, 2017)

Como consecuencia, se espera que su uso para la formación de trabajadores implique una mayor motivación de estos al sentir valorado su trabajo a lo largo de las jornadas formativas.

5.3.12.8 Resumen del método

Tabla 19. Resumen del método ClassDojo

ClassDojo	
Elementos analizados	Resultados
Descripción	ClassDojo es una aplicación que contabiliza el progreso de los alumnos a la vez que informa a los padres.
¿Dónde se aplica habitualmente?	<ul style="list-style-type: none"> • Ámbito educativo
¿Qué éxito ha tenido?	En 2017 más del 90% de las escuelas hasta el octavo grado en los Estados Unidos tenían al menos un maestro usando ClassDojo.
¿En qué documento/fase se puede aplicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de trabajadores
¿Cómo se aplicaría?	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño para adaptarla a un entorno más serio. • Creación de grupos de trabajo en las sesiones formativas para valorar la actividad del trabajador en las distintas dinámicas • Compartir fotos y videos de las sesiones con la empresa y el grupo de trabajo.
¿Quién tiene que implantarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Formadores • Exigido por la empresa
¿Qué resultados se esperan?	Mayor motivación de los trabajadores al sentir valorado su trabajo a lo largo de las jornadas formativas

5.4 Objetivo 4. Propuesta de aplicación de métodos o herramientas dentro del Sistema de Gestión de la Prevención y selección según modalidad de gestión preventiva

En este apartado se estructura la selección de aquellas técnicas que se considera que pueden adaptarse mejor al Sistema de Gestión de la Prevención. Para ello se definirá en primer lugar qué métodos pueden aplicarse en cada fase del sistema y cómo podría hacerse. Posteriormente se especificará qué métodos se recomienda para cada tipo de empresa, en función del modelo de gestión preventiva, según establece el RD de los Servicios de Prevención.

5.4.1 Aplicación de métodos y herramientas en el Sistema de Gestión de la Prevención

Tras realizar un estudio del estado del arte de cada uno de los métodos, se procede a analizar su aplicación dentro del Sistema de Gestión de la Prevención.

En la Tabla 20, se recoge la selección final de aquellas técnicas analizadas en el objetivo 3, eliminando la filosofía Lean Manufacturing que quedará recogida en los métodos que forman parte de ella: Six Sigma, 8D y 5S. Estas serán las técnicas tratadas en este apartado.

Tabla 20. Selección de métodos para cada fase del sistema de gestión de la prevención Clasificación de métodos

FASE	MÉTODO
1. Plan de Prevención de Riesgos Laborales	Método Delphi
	Análisis DAFO
	Ciclo Deming - PDCA
	Six Sigma
2. Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva	Método Delphi
	Método Scrum
	8D
	Ciclo Deming -PDCA
	Six Sigma
	5S
3. Información y consulta de trabajadores	Ciclo Deming - PDCA
	Plataformas virtuales / trabajo colaborativo
4. Formación de trabajadores	Gamificación
	Realidad aumentada y realidad virtual
	ClassDojo
5. Vigilancia de la Salud	Ciclo Deming - PDCA
	Six Sigma
6. Planificación de actuación frente a emergencias	Ciclo Deming - PDCA
	Six Sigma
7. Investigación de daños para la salud	8D
	Plataformas virtuales/trabajo colaborativo

5.4.1.1 Plan de Prevención de Riesgos Laborales

1) Delphi

Para establecer necesidades y expectativas de trabajadores y otras partes interesadas en relación a la situación de la empresa en seguridad y salud.

¿Cómo se aplicaría?

1. Creación de una red de expertos según sector de la empresa. Deben estar representados
 - a. Empresario
 - b. Trabajadores designados (en caso de asumir esta modalidad preventiva)
 - c. Servicio de prevención propio o ajeno (en caso de asumir esta modalidad preventiva)
 - d. Delegado de Prevención
 - e. Comité de Seguridad y Salud (en caso de que la empresa cuente con uno)
 - f. Otros asesores expertos en determinados trabajos o procedimientos.
2. Diseño de una serie de cuestionarios que recojan todos los aspectos a consultar sobre dicho tema.
3. Informar sobre la mecánica a seguir, estableciendo tiempos para cada cuestionario, objetivos, criterios de selección, etc.
4. Hacer llegar a los expertos los cuestionarios de manera individual.
5. Recogida y análisis de los datos para poder sacar las conclusiones necesarias.
6. Definición de la política preventiva más adecuada a la empresa.

2) Análisis DAFO

El paso previo a la creación del Plan de Prevención es el estudio de la situación de la empresa para ello se propone la aplicación del análisis DAFO.

Para realizar el análisis inicial de la situación de la empresa, con el fin de comprender la organización y su contexto, analizando las cuestiones externas e internas que pueden afectar a la Seguridad y la Salud en la empresa.

¿Cómo se aplicaría?

Para aplicar este método hay que establecer un grupo de trabajo formado por personas que conozcan la realidad de la empresa que se encargue de realizar el análisis. Hay que evaluar:

- **Cuestiones externas.** Conocer el entorno político y sociocultural, proveedores, competidores... Conocimiento sobre los productos o servicios ofrecidos y la organización de la empresa que puedan influir en la seguridad y la salud de las partes interesadas.

- **Cuestiones internas.** En este apartado es necesario tener conocimiento de las políticas y estrategias de la organización en sí, su estructura organizativa, condiciones de trabajo...

Una vez evaluadas estas cuestiones, hay que detectar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas relacionadas con la seguridad y salud. Como ejemplo en la detección de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas:

- **Fortalezas:** proporcionar entornos de trabajo seguros y saludables, jornada de trabajo flexible, procedimientos de trabajo...
- **Debilidades:** falta de recursos destinados a seguridad y salud, escasez de cultura preventiva, poca implicación de la dirección...
- **Oportunidades:** beneficios por baja tasa de accidentes de trabajo, legislación relativa a SST, acceso a nuevos mercados...
- **Amenazas:** nuevos competidores, nuevos impuestos, falta de inversiones en SST...

Con esto se define la matriz DAFO para proponer una serie de acciones y estrategias para tratar de abordar las debilidades y amenazas y potenciar las fortalezas y oportunidades con el fin de establecer la mejor política de seguridad y salud para la empresa.

3) Ciclo Deming - PDCA

Configura un procedimiento válido para la implantación del Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa, que debe estar reflejado en el Plan de Prevención.

¿Cómo se aplicaría?

Para implementar el PDCA en el proceso de implantación de un Sistema de Gestión de la Prevención es necesario definir qué se va a realizar en cada una de sus 4 fases.

1. **Planificar.** Identificar y evaluar la situación actual de la empresa, su contexto, las partes interesadas, los riesgos y oportunidades en relación con la Seguridad y Salud. Además, habrá que definir el tipo de política preventiva a llevar a cabo, responsabilidades, así como el alcance del sistema. Con ayuda del análisis DAFO definido anteriormente.
2. **Hacer.** En esta fase se llevarán a cabo todas las acciones planificadas con el fin de poner solución a los problemas detectados.
3. **Verificar.** Comprobación de si se han alcanzado los objetivos propuestos en un principio con el seguimiento y control de las medidas.
4. **Actuar.** Implementar las acciones necesarias con el fin de mantener un proceso de mejora continua en el sistema.

4) Six Sigma

Se propone la aplicación del ciclo DMAIC para optimizar los procedimientos de gestión, dentro de la filosofía Lean Manufacturing, como alternativa a la aplicación del ciclo PDCA.

¿Cómo se aplicaría?

Se sigue el orden del ciclo DMAIC.

- 1) **Definir.** Estudiar la situación actual de la empresa, valorando su cumplimiento en materia preventiva.
- 2) **Medir.** Cuantificar los errores detectados.
- 3) **Analizar.** Valorar la causa o motivos de los errores o deficiencias que se están cometiendo en cuanto a la gestión preventiva.
- 4) **Mejorar.** Proponer acciones de mejora, con el fin de superar las deficiencias.
- 5) **Controlar.** Establecer índices de seguimiento que nos permita comparar las nuevas situaciones con la anterior y ver si se consigue el 99,99966% de eficiencia buscado por Six Sigma, en caso contrario habrá que retomar el ciclo.

5.4.1.2 Evaluación de Riesgos y planificación de la actividad preventiva

1) Delphi

Para la identificación de riesgos, incluso antes de que exista el puesto de trabajo.

¿Cómo se aplicaría?

1. Creación de una red de expertos según la tipología de trabajo: oficina, construcción, etc. En dicha red de expertos deben estar:
 - a. Empresario
 - b. Trabajadores designados (en caso de asumir esta modalidad preventiva)
 - c. Servicio de prevención propio o ajeno (en caso de asumir esta modalidad preventiva)
 - d. Delegado de Prevención
 - e. Comité de Seguridad y Salud (en caso de que la empresa cuente con uno)
 - f. Otros asesores expertos en determinados trabajos o procedimientos.
2. Diseño de una serie de cuestionarios que recojan todos los aspectos a consultar sobre dicho tema.
3. Informar sobre la mecánica a seguir, estableciendo tiempos para cada cuestionario, objetivos, criterios de selección, etc.
4. Hacer llegar a los expertos los cuestionarios de manera individual
5. Recibir y analizar las respuestas para obtener una media cuantitativa del consenso grupal.
6. Con los resultados se arrojarán los posibles riesgos que cada experto haya identificado según su criterio.

2) Método Scrum

En ambientes de trabajo cambiantes, que necesiten una metodología flexible y rápida.

¿Cómo se aplicaría?

Para aplicar la metodología Scrum en el proceso de evaluación de riesgos y propuesta de medidas preventivas se sigue el siguiente proceso:

1. Se crea un grupo de trabajo reducido que tenga la capacidad de auto-organizarse, facilidad para estar en contacto y trabajar en equipo y las competencias necesarias para realizar la tarea y se definen los roles.
 - El Product Owner.
 - ScrumMaster
 - Equipo de desarrollo
 - Usuarios
 - Stakeholders (o interesados).
 - Managers (o expertos del negocio)
2. Se realiza la primera reunión en la que se van a definir los requisitos del proceso, los tiempos y los pasos a seguir para llevarla a cabo de forma que se planifique el Sprint 0 y obtenga como resultado una lista de tareas a realizar hasta la siguiente reunión. El objetivo del Sprint 0 será realizar una identificación de riesgos y se establecerá un tiempo para realizarla.

Durante la duración del sprint se deben realizar reuniones en las que se evalúe el trabajo realizado, el trabajo que queda hasta la siguiente reunión y los posibles inconvenientes.

3. Una vez completado el Sprint 0 se revisará la identificación de riesgos y se pone en conocimiento del empresario para ver si está de acuerdo.
4. Completado esta etapa se vuelve a planificar otro Sprint 1 para la evaluación de riesgos, que seguirá el mismo procedimiento
5. Completado el Sprint 1 de evaluación de riesgos se planifica otros para establecer las medidas preventivas y para comprobar que estas cumplen los requisitos de eliminar el riesgo y proteger al trabajador.
6. Una vez completado estos sprints habría que implementar la mejora continua de las medidas preventivas lo que puede derivar en otro sprint.

Este proceso debería ser cíclico puesto que cada cierto tiempo es necesario realizar una reevaluación.

3) Método 8D

Para tratar problemas de gran envergadura donde es necesario un procedimiento claro para implementar una solución y en el que se precise disponer de soluciones provisionales mientras se estudia el caso.

¿Cómo se aplicaría?

1. D1. Construir el equipo. Formación de un equipo competente, no muy extenso, formado por personal que tenga las habilidades técnicas, la experiencia y la autoridad suficiente para la gestión de los problemas y la puesta en marcha de soluciones.
2. D2. Definir el problema. Describir el riesgo.
3. D3. Implementar una solución provisional de contención. Si el problema es realmente serio, no puede seguir dándose mientras se busca una solución definitiva. Por ello se propone una solución rápida provisional que evite que el problema empeore durante el proceso y permita ganar tiempo
4. D4. Identificar la causa raíz. En esta es necesario analizar el factor de riesgo en profundidad para descubrir las verdaderas causas. Para facilitar el proceso se suelen usar técnicas de análisis de causa raíz.
5. D5. Determinar acciones correctivas. En esta etapa se evalúa el riesgo y se determina cuál va a ser la acción correctiva definitiva que elimine la causa raíz del riesgo. Esta etapa puede ser larga y depende de los recursos de los que disponga la empresa. Para ello se suelen utilizar las siguientes técnicas:
 - Brainstorming
 - Técnicas asociadas a la Selección y Priorización, como la del Impacto QCDP o la del Análisis NPR (Severidad, Probabilidad, Detección).

El resultado final de esta etapa debe ser la elaboración de la planificación preventiva.

6. D6. Implementar las acciones correctivas permanentes. En este caso hay que poner en marcha las medidas preventivas.
7. D7. Prevenir que vuelva a aparecer un problema similar. Extrapolar la evaluación de riesgos a procesos similares.
8. D8: Reconocer los esfuerzos del equipo. Para acabar, se recomienda felicitar o recompensar al equipo de trabajo con el objetivo de aumentar la eficiencia de la empresa y para tener al personal más implicado y satisfecho con su trabajo.

4) Ciclo Deming

Procedimiento sencillo para establecer unas etapas de actuación con el fin de evolucionar hacia la mejora continua.

¿Cómo se aplicaría?

Si se quiere establecer el ciclo en el establecimiento de medidas preventivas, el proceso a seguir será el siguiente:

1. **Planificar.** Identificar y evaluar los riesgos. Proponer las medidas preventivas que se crean oportunas.

2. **Hacer.** Llevar a cabo las medidas preventivas propuestas.
3. **Verificar.** Comprobar que las medidas preventivas propuestas eliminan el riesgo en su origen y se adaptan al puesto y al trabajador.
4. **Actuar.** Proponer mejoras tanto de las medidas como de los puestos de trabajo en sí con el fin de evitar el riesgo en la medida de lo posible.

5) Método Six Sigma

Aplicación del ciclo DMAIC para la evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva.

¿Cómo se aplicaría?

Para aplicar esta metodología se sigue el siguiente procedimiento:

1. **Definir.** En esta fase es necesario hacer un estudio de los procesos o puestos de trabajo de la empresa, para detectar los que suelen dar más problemas. También será necesario crear un grupo de trabajo en el que debería haber alguien que conozca tanto los procedimientos de la empresa como la técnica, personal con conocimiento en prevención de riesgos y representantes de los trabajadores.
2. **Medir.** Para determinar las variables críticas del proceso se pueden realizar encuestas o análisis para ver cómo afecta el proceso. De esta forma se identificarán los errores.
3. **Analizar.** En esta etapa hay que analizar la causa raíz del problema para entender de dónde vienen los errores. Hay muchas metodologías para analizar la causa raíz, pero en Lean se suele usar los 5 por qué que es bastante similar al árbol de causa utilizado normalmente en la investigación de accidentes.
4. **Mejorar.** Tras el análisis hay que abordar la causa raíz, el origen del riesgo y proponer una serie de soluciones. Se implantarán en primer lugar aquellas que puedan hacerse de forma inmediata y no generen costes o reestructuraciones muy significativas mientras que las soluciones a gran escala se deberán planificar.
5. **Controlar.** Será necesario establecer índices de seguimiento que permita comparar las nuevas situaciones con la anterior y ver si se consigue el 99,99966% de eficiencia buscado por Six Sigma, en caso contrario habrá que retomar el ciclo.

6) Método 5S

Metodología sencilla y aplicable en cualquier ámbito con el fin de obtener unos entornos de trabajo más limpios y organizados, con el objetivo de disminuir los riesgos innecesarios.

¿Cómo se aplicaría?

El procedimiento será:

0. En primer lugar, es necesario concienciar al personal, explicar la actividad a realizar y sus objetivos.

1. **Elegir y separar.** Hay que valorar las actividades que se realizan en un puesto de trabajo y ver cuáles son necesarias y cuales son inútiles, a fin de reducir las interferencias en la optimización del procedimiento de trabajo. También habrá que seleccionar los materiales necesarios y eliminar los que no se utilizan y solo generan desorden.
2. **Ordenar.** En este paso hay que ordenar las herramientas, equipos y todo material que se utilice en el proceso de trabajo. Para ello se delimitan espacios en pizarras, estantes, cajones o áreas del puesto de trabajo.
3. **Limpiar.** Este paso consiste en mantener el área de trabajo limpia y con el orden que se ha logrado en las etapas anteriores.
4. **Estandarizar.** Ahora que el área está organizada, que se han eliminado las herramientas y tareas inútiles, hay que establecer procedimientos de trabajo en los que se explique de forma sencilla el trabajo a realizar.
5. **Sostener.** Motivar a los trabajadores a mantener este orden en el puesto y seguir los procedimientos establecidos.

Este procedimiento puede empezarse utilizando de forma piloto en una parte de la empresa, un departamento, por ejemplo, o una actividad en concreto, ver los resultados que se obtienen, compararlo con datos anteriores y mostrar la diferencia a los empleados con el objetivo de introducirlo en el resto de la organización.

5.4.1.3 Información y consulta a los trabajadores

1) Deming

Sistema de autocomprobación y chequeo para realizar la información al trabajador.

¿Cómo se aplicaría?

1. **Planificar.** Identificar el tipo de información que debe hacerse llegar al trabajador y ver qué medios pueden ser una buena alternativa: correo electrónico, plataforma virtual...
2. **Hacer.** Poner en marcha los medios necesarios para que el trabajador reciba la información. Contratar programadores, profesores, crear un espacio de formación, hacer llegar cuestionarios de consulta...
3. **Verificar.** Comprobar que el trabajador ha recibido la información pertinente. Por ejemplo, si se realiza un cuestionario sobre la consulta de unas medidas a poner en marcha en la empresa, la respuesta de ese cuestionario puede ser la verificación de que ha llegado. Si se transmite al trabajador la información correspondiente a los riesgos y medidas preventivas de su puesto de trabajo, será necesario comprobar que le ha llegado y lo ha entendido por medio de algún cuestionario de verificación o caso práctico. De la misma forma, si se realiza una formación al trabajador, es necesario recibir un feedback de que ha entendido el contenido y el fin de esa formación realizando alguna simulación o evaluando indicadores en su puesto de trabajo, por ejemplo.
4. **Actuar.** Finalmente, tras evaluar si el procedimiento está teniendo efecto o no, se tendrán que

llevar a cabo las acciones necesarias para mejorar los medios o cambiarlos en caso de que no se estén cumpliendo los objetivos.

2) Plataformas virtuales o de trabajo colaborativo

Se propone el uso de plataformas virtuales o de trabajo colaborativo con el fin de establecer un medio en el que la empresa y los trabajadores puedan interactuar y realizar cualquier intercambio de documentos e información que se necesite en el proceso de gestión de la prevención.

¿Cómo se aplicaría?

Para aplicarlo será necesario disponer de programadores en la empresa o contratar un servicio que realice la programación de la plataforma. Debería ser intuitiva y fácil de manejar y en ella se pueden digitalizar documentos como:

- Permisos de trabajo.
- Nombramiento de Recurso Preventivo.
- Nombramiento de Equipo de Emergencia.
- Listados de chequeo de las condiciones de trabajo.
- Informes de seguridad.
- Registro de entrega de EPIs.
- Registro de entrega de documentación.
- Reporte de las inspecciones.
- Notificaciones de incidentes o averías.
- Información de los riesgos del puesto de trabajo.

Además, son una vía para distribuir cuestionarios o comunicaciones a los trabajadores, de forma que el tratamiento de los datos está mucho más controlado.

5.4.1.4 Formación de los trabajadores

1) Gamificación

Utilización de juegos para la adquisición de conocimientos.

¿Cómo se aplicaría?

Es necesario reunir un grupo con la formación preventiva adecuada para diseñar el juego. Normalmente se debe seguir el siguiente procedimiento, que bien puede seguir el proceso DMAIC o Deming.

1. El grupo de expertos selecciona la materia a impartir en la formación según el puesto de trabajo.
2. Se analiza el temario y se seleccionan aquellos aspectos clave e importantes.

3. Se define el objetivo a lograr con la gamificación.
4. Se realiza una lluvia de ideas con propuestas para plantear el juego.
5. Se seleccionan las propuestas que resulten más polivalentes según el sector: cartas, juego de mesa versionado, acertijos...
6. Se crea una demo del juego y se prueba con un grupo de trabajadores reducido.
7. Se analizan los resultados, las experiencias durante el transcurso del juego y si se ha logrado el objetivo fijado.
8. Se realizan las modificaciones oportunas.
9. Se implementa como parte de la formación de manera habitual, con grupos de trabajadores adecuados a la dinámica.

2) Realidad aumentada y realidad virtual

Se propone para simular procedimientos o situaciones que pueden darse en la vida real, especialmente aquellas que podrían suponer un peligro para el trabajador.

¿Cómo se aplicaría?

Es necesario contar con un equipo de programadores o empresa que implemente el software. Para su aplicación se sigue el siguiente proceso.

1. Se selecciona el procedimiento a simular en función de las características del puesto de trabajo.
2. Se establece el objetivo a conseguir con esta formación y los requerimientos que debe tener el software.
3. Se facilita a los programadores la información, imágenes, videos y procedimientos necesarios para la simulación de la tarea o accidente.
4. Se adquiere el equipo necesario según se aplique realidad aumentada o realidad virtual.
5. Se recibe el software y se pone a prueba en un grupo reducido de trabajadores.

Es necesario que los grupos formativos sean reducidos sobre todo en la aplicación de la realidad virtual puesto que es necesario un desembolso inicial importante en tabletas, smarthphones o gafas.

3) ClassDojo

Propuesta para realizar el seguimiento de los trabajadores en las sesiones formativas.

¿Cómo se aplicaría?

Se debe adaptar la aplicación para un entorno más serio de trabajo. Con ella se realizaría el registro de los alumnos de un grupo de formación y se llevaría el control de sus aptitudes y progresos, utilizando la aplicación para valorarlos en función de las distintas tareas que se propongan durante la formación. También se podría compartir imágenes de la sesión con los mismos trabajadores o con el empresario, así como la evolución de cada trabajador.

Además, la aplicación tiene implementado un control de tiempo y genera informes de las puntuaciones o premios registrados que ayudan a hacer más fácil las dinámicas de un grupo de trabajo.

5.4.1.5 Vigilancia de la salud

1) Deming

Procedimiento para el seguimiento de la vigilancia de la salud de los trabajadores.

¿Cómo se aplicaría?

1. **Planificar** la realización de campañas específicas, estudios concretos, evaluaciones, encuestas, chequeos médicos, etc.
2. **Hacer.** Desarrollar las actividades previstas.
3. **Verificar.** Comprobar que las actividades previstas se han desarrollado correctamente y evaluar los resultados derivados de estas.
4. **Actuar.** Tras analizar los resultados obtenidos, proponer las acciones necesarias para mejorar la salud del trabajador, volviendo al primer punto para planificar nuevas campañas, análisis o mediciones.

2) Six Sigma

Aplicación del ciclo DMAIC.

¿Cómo se aplicaría?

Para aplicar esta metodología se sigue el siguiente procedimiento:

6. **Definir.** Los controles a realizar a cada trabajador, estudios, campañas, encuestas...
7. **Medir.** Realizar los controles médicos necesarios y las acciones planificadas.
8. **Analizar.** Facilitar a la empresa la aptitud o no se los trabajadores y realizar los análisis oportunos e investigaciones para determinar si las condiciones de trabajo están afectando a la salud del trabajador o si las medidas preventivas aplicadas son efectivas. En caso de que se detecten anomalías buscar la causa origen.
9. **Mejorar.** Aplicar las medidas preventivas oportunas para eliminar o reducir los riesgos.
10. **Controlar.** Establecer índices de seguimiento que permita comparar las nuevas situaciones con la anterior y ver si se consigue el 99,99966% de eficiencia buscado por este método con el fin de crear ambientes de trabajo más saludables.

3) Plataformas virtuales o de trabajo colaborativo

Se propone como un medio para interactuar con el trabajador.

¿Cómo se aplicaría?

En este caso, tendrían aplicación para notificar al trabajador de que tiene disponible la realización de una revisión médica, llevar el control de las aptitudes o no de estos y avisar cuando se tengan los resultados.

5.4.1.6 Planificación de la actuación frente a emergencias

En este caso tienen aplicación las siguientes herramientas con el fin de mejorar la actuación frente a emergencias, optimizando los medios a través de pruebas y simulacros.

1) Deming

Propuesta de proceso sencillo para optimizar la actuación frente a emergencias.

¿Cómo se aplicaría?

1. **Planificar** la actuación frente a emergencias, los recursos humanos necesarios y simulacros a realizar.
2. **Hacer**. Desarrollar simulacros.
3. **Verificar**. Comprobar que durante el trascurso de los simulacros se han cumplido los tiempos y se ha realizado correctamente el procedimiento.
4. **Actuar**. Tras analizar los resultados obtenidos, proponer las acciones necesarias para mejorar la actuación, volviendo a la planificación.

2) Six Sigma

Aplicación del ciclo DMAIC. Alternativa al Deming añadiendo controles de eficacia.

¿Cómo se aplicaría?

Para aplicar esta metodología se sigue el siguiente procedimiento:

- 1) **Definir** la actuación frente a emergencias, los recursos humanos necesarios y simulacros a realizar.
- 2) **Medir**. Realizar simulacros.
- 3) **Analizar**. Comprobar que se ha cumplido el plan de actuación y los tiempos previstos.
- 4) **Mejorar**. Aplicar las medidas necesarias para mejorar la actuación.
- 5) **Controlar**. Establecer índices de seguimiento que permita comparar las nuevas situaciones con la anterior y ver si se consigue el 99,99966% de eficiencia buscado por este método con el fin optimizar el proceso.

5.4.1.7 Investigación de daños para la salud

1) 8D

Proceso completo de investigación de accidentes en el que se contempla la implementación de soluciones provisionales de contención. También tiene aplicación para incidentes.

¿Cómo se aplicaría?

1. D1. Construir el equipo. Formar un equipo competente, no muy extenso, formado por personal que tenga las habilidades técnicas, la experiencia y la autoridad suficiente para la gestión de los problemas y la puesta en marcha de soluciones.
2. D2. Definir el problema. Definir el accidente o incidente con todos los detalles posibles.
3. D3. Implementar una solución provisional de contención. Si el incidente o accidente ha creado una situación que no permita el transcurso de la actividad profesional, se debe buscar una solución provisional.
4. D4. Identificar la causa raíz. En esta es necesario analizar el problema en profundidad para descubrir las verdaderas causas. Para facilitar el proceso se suelen usar técnicas de análisis de causa raíz:
 - Técnica de los 5 porqués.
 - Diagrama de causa-efecto
 - Análisis de tareas.
 - Árbol de fallos.
 - Análisis de cambios.
 - Análisis de modos de fallo.
5. D5. Determinar acciones correctivas para evitar que se vuelva a producir el incidente o accidente.
6. D6. Implementar las acciones correctivas permanentes. Tras el paso anterior hay que implementar las acciones correctivas propuestas y tener un control para verificar han sido eficaces.
7. D7. Prevenir que vuelva a aparecer un problema similar. Tras el proceso llevado a cabo para la solución de un problema, tras conocer su causa raíz y su solución, podemos extrapolar este tipo de mecanismos a otros procesos similares para evitar que se vuelva a producir el mismo accidente.
8. D8: Reconocer los esfuerzos del equipo. Para acabar, se recomienda felicitar o recompensar al equipo de trabajo con el objetivo de aumentar la eficiencia de la empresa y para tener al personal más implicado y satisfecho con su trabajo.

2) Plataformas virtuales o de trabajo colaborativo

Propuesta para establecer un medio en el que la empresa y los trabajadores puedan interactuar y realizar cualquier intercambio de documentos e información.

¿Cómo se aplicaría?

Resultan de utilidad para reportar incidencias durante el transcurso de la actividad de forma rápida.

5.4.2 Aplicación de la norma ISO 45001

Esta norma propone el uso del ciclo PDCA para la integración del Sistema de Gestión, es decir para la definición del Plan de Prevención de Riesgos Laborales, su ejecución y valoración. Como se definía anteriormente (Contreras Malavé & Cienfuegos Gayo, 2018):

1. **Planificar.** Determinar y evaluar los riesgos y oportunidades, así como los principios que regirán la política preventiva de la empresa. Planificar como llevar a cabo dicha política estableciendo la participación y responsabilidad de cada una de las partes de la organización.
2. **Hacer.** Desarrollar los procesos planificados anteriormente con la colaboración de toda la organización a fin de controlar los riesgos y crear un ambiente de empresa saludable.
3. **Verificar.** Hacer el seguimiento y la medición de las actividades implantadas para confirmar que se cumplen los objetivos.
4. **Actuar.** Tomar las acciones necesarias para mejorar continuamente el desempeño de la SST a fin de lograr los resultados previstos. Con esto se vuelve a la etapa de planificación.

Pero la norma también exige un compromiso de la alta dirección en el apoyo y liderazgo en la actividad preventiva de la empresa y con ello que se integre en todos los procesos. Por ello, se insta al empresario a participar en la gestión preventiva, aunque delegue esta en algún servicio de prevención o trabajador designado.

Como consecuencia de este requisito, se deriva la necesidad de formación.

- A los empleados, con el fin de concienciar de la importancia de los sistemas de gestión y su aplicación en la empresa, así como de la integración de la prevención de riesgos laborales en las actividades diarias.
- A los directivos, formación en liderazgo con el fin de que pueda transmitir la necesidad de integrar la prevención en todos los procesos de la empresa y en sistemas de gestión, a fin de que pueda ver la utilidad de crear una empresa saludable.

5.4.3 Selección de métodos según la modalidad de gestión preventiva de la empresa

La gestión preventiva se puede realizar de forma distinta según el número de trabajadores de la empresa ya que las dinámicas hay que adaptarlas a cada entorno.

Actualmente en España se clasifican las empresas en función del número de trabajadores:

- Microempresas. Tiene un máximo de 10 trabajadores en su plantilla. Este micronegocio puede ser

gestionado por un único profesional.

- Pequeñas empresas. Su plantilla se compone de 11-49 trabajadores. Tiene una estructura organizativa más desarrollada que las microempresas, existe mayor división del trabajo.
- Medianas empresas. Plantilla comprendida entre 50-250 profesionales. Se habla de empresas con mayor estructura organizativa, que consta de departamentos.
- Grandes empresas. Supera los 250 trabajadores en plantilla. Son empresas con estructuras organizativas más complejas, que pueden tener proyección internacional.

Se va a hacer una selección de métodos en función de las distintas modalidades de gestión preventiva que recoge la Ley 31/1995 de PRL y los requisitos obligatorios del Sistema de Gestión de la Prevención.

Tabla 21. Modalidades de gestión preventiva según número de trabajadores

Número de trabajadores	Delegados de Prevención	Comité de Seguridad y Salud	Modalidad de Gestión
1-10	1=Delegado de Personal	NO	Empresario/Trabajador designado/S.P. Ajeno
10-30	1=Delegado de Personal	NO	Trabajador designado/S.P. Ajeno
31-49	1	NO	Trabajador designado/S.P. Ajeno
50-100	2	SÍ	Trabajador designado/S.P. Ajeno
101-250	3	SÍ	Trabajador designado/S.P. Ajeno
251-500	3	SÍ	Trabajador designado/S.P. Propio/S.P. Ajeno
501-1000	4	SÍ	S.P. Propio/S.P. Ajeno
1001-2000	5	SÍ	S.P. Propio/S.P. Ajeno
2001-3000	6	SÍ	S.P. Propio/S.P. Ajeno
3001-4000	7	SÍ	S.P. Propio/S.P. Ajeno
4001 o más	8	SÍ	S.P. Propio/S.P. Ajeno

5.4.3.1 Asunción personal por el empresario de la actividad preventiva.

Esta modalidad de gestión preventiva se asume según lo establecido en la Tabla 22.

Tabla 22. Características de la empresa para gestión preventiva asumida por el empresario (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)

Número de trabajadores en la empresa	Hasta 10	Hasta 25 en un único centro de trabajo
Actividad de la empresa	No incluidas en Anexo I del RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar su actividad en el centro de trabajo habitualmente • Capacidad para desarrollar las funciones preventivas (Capítulo VI RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención) • Delegar en otra modalidad de gestión la vigilancia de la salud de los trabajadores y otras actividades preventivas no asumidas personalmente por el empresario. 	

Para la asunción de la gestión preventiva por el empresario se propone la siguiente selección de métodos y herramientas, aplicados conforme a lo explicado en el apartado anterior.

Tabla 23. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por el empresario

FASE	MÉTODO	¿QUIÉN TIENE QUE IMPLANTARLO?
1. Plan de Prevención de Riesgos Laborales	2.Análisis DAFO	Empresario
	3.Ciclo Deming - PDCA	Empresario
2. Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva	Observación directa	Empresario
	3.Ciclo Deming -PDCA	Empresario
	11.5S	Empresario
3. Información y consulta de trabajadores	3.Ciclo Deming - PDCA	Empresario
	5.Plataformas virtuales / trabajo colaborativo	Empresario
4. Formación de trabajadores	6.Gamificaión	Empresario
	7.Realidad aumentada y realidad virtual	Empresario
	12.ClassDojo	Empresario
5. Vigilancia de la Salud	3.Ciclo Deming - PDCA	Empresario en coordinación con el servicio de prevención que coordine esta fase
	9.Six Sigma	
6. Planificación de actuación frente a emergencias	3.Ciclo Deming - PDCA	Empresario
7. Investigación de daños para la salud	10.8D	Empresario

5.4.3.2 Designación de trabajadores

Esta modalidad de gestión preventiva se asume según lo establecido en la Tabla 24.

Tabla 24. Características de la empresa para gestión preventiva asumida por trabajadores designados (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)

Número de trabajadores	Menos de 500	Menos de 250 si su actividad está incluida en el Anexo I
Actividad de la empresa	No incluidas en Anexo I del RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> Tener la formación adecuada para desempeñar las funciones Delegar en otra modalidad de gestión la vigilancia de la salud de los trabajadores y otras actividades preventivas no asumidas por los trabajadores designados. 	

Para la asunción de la gestión preventiva por trabajador designado se propone la siguiente selección de métodos y herramientas, aplicados conforme a lo explicado en el apartado anterior.

Tabla 25. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por trabajador/es designados

FASE	MÉTODO	¿QUIÉN TIENE QUE IMPLANTARLO?
1. Plan de Prevención de Riesgos Laborales	1.Método Delphi	Empresario y trabajador designado con la participación de: <ul style="list-style-type: none"> • Delegado de prevención (si existe) • Comité de Seguridad y Salud
	2.Análisis DAFO	Empresario y trabajador designado
	3.Ciclo Deming – PDCA o 9. Six Sigma	Trabajador designado
2. Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva	1.Método Delphi	Empresario y trabajador designado con la participación de: <ul style="list-style-type: none"> • Delegado de prevención (si existe) • Comité de Seguridad y Salud
	10.8D	Trabajador designado
	3.Ciclo Deming -PDCA	Trabajador designado
	11.5S	Trabajador designado
3. Información y consulta de trabajadores	3.Ciclo Deming - PDCA	Trabajador designado
	5.Plataformas virtuales / trabajo colaborativo	Trabajador designado
4. Formación de trabajadores	6.Gamificaión	Trabajador designado
	7.Realidad aumentada y realidad virtual	Trabajador designado
	12.ClassDojo	Trabajador designado
5. Vigilancia de la Salud	3.Ciclo Deming - PDCA	S.P. Ajeno
6. Planificación de actuación frente a emergencias	3.Ciclo Deming – PDCA o 9. Six Sigma	Trabajador designado
	9.Six Sigma	Trabajador designado
7. Investigación de daños para la salud	10.8D	Trabajador designado
	5.Plataformas virtuales/trabajo colaborativo	Trabajador designado

5.4.3.3 Servicio de prevención propio.

Esta modalidad de gestión preventiva se asume según lo establecido en la Tabla 26

Tabla 26 Características de la empresa para gestión preventiva asumida por servicio de prevención propio (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)

Número de trabajadores	Más de 500	Entre 250-500 si su actividad está incluida en el Anexo I	Lo decida la autoridad laboral
Actividad de la empresa	No incluidas en Anexo I del RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención		
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Sus integrantes se dedican de forma exclusiva a la actividad preventiva. • Contar con instalaciones y medios humanos y materiales necesarios. • Contar con al menos dos de las especialidades preventivas del artículo 34 del RD 39/1997 RSP. • Tener la formación adecuada para desempeñar las funciones • Delegar en otra modalidad de gestión la vigilancia de la salud de los trabajadores y otras actividades preventivas no asumidas por los trabajadores designados. 		

La propuesta de métodos aplicados según lo reflejado en apartados anteriores para la gestión preventiva por un servicio de prevención propio (S.P. Propio) es:

Tabla 27. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por Servicio de Prevención Propio

FASE	MÉTODO	¿QUIÉN TIENE QUE IMPLANTARLO?
1. Plan de Prevención de Riesgos Laborales	1.Método Delphi	Empresario y servicio de prevención propio con participación de: <ul style="list-style-type: none"> • Delegado de prevención • Comité de Seguridad y Salud
	2.Análisis DAFO	Empresario y S.P. Propio
	9.Six Sigma	S.P. Propio
2. Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva	1.Método Delphi	Empresario y S.P. propio con participación de: <ul style="list-style-type: none"> • Delegado de prevención • Comité de Seguridad y Salud
	4.Método Scrum	S.P. Propio
	10.8D o 9. Six Sigma	S.P. Propio
	11.5S	S.P. Propio
3. Información y consulta de trabajadores	3.Ciclo Deming - PDCA	S.P. Propio
	5.Plataformas virtuales / trabajo colaborativo	S.P. Propio
4. Formación de trabajadores	6.Gamificaión	S.P. Propio
	7.Realidad aumentada y realidad virtual	S.P. Propio
	12.ClassDojo	S.P. Propio
5. Vigilancia de la Salud	9.Six Sigma	S.P. Propio o S.P. Ajeno
6. Planificación de actuación frente a emergencias	9.Six Sigma	S.P. Propio
7. Investigación de daños para la salud	10.8D	S.P. Propio
	5.Plataformas virtuales/trabajo colaborativo	S.P. Propio

5.4.3.4 Servicios de prevención ajenos.

Esta modalidad de gestión preventiva se asume según lo establecido en la Tabla 28

Tabla 28. Características de la empresa para gestión preventiva asumida por servicio de prevención ajeno (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)

¿Cuándo?	Designación de trabajadores insuficiente y no hay obligación de constituir servicio de prevención propio	Que no se opte por tener servicio de prevención propio	Que se haya asumido parcialmente la actividad preventiva
Nº de trabajadores	Más de 500 de forma general		
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de los trabajadores antes de adoptar esta modalidad preventiva. • Su elección se debatirá en el seno del Comité de Seguridad y Salud. 		

La propuesta de métodos aplicados según lo reflejado en apartados anteriores para la gestión preventiva por un servicio de prevención ajeno (S.P. Ajeno) es:

Tabla 29. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por Servicio de Prevención Ajeno

FASE	MÉTODO	¿QUIÉN TIENE QUE IMPLANTARLO?
1. Plan de Prevención de Riesgos Laborales	1.Método Delphi	Empresario y servicio de prevención ajeno con participación de: <ul style="list-style-type: none"> • Delegado de prevención • Comité de Seguridad y Salud
	2.Análisis DAFO	Empresario y S.P. Propio
	9.Six Sigma	S.P. Propio
2. Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva	1.Método Delphi	Empresario y S.P. ajeno con participación de: <ul style="list-style-type: none"> • Delegado de prevención • Comité de Seguridad y Salud
	4.Método Scrum	S.P. Ajeno
	10.8D o 9. Six Sigma	S.P. Ajeno
	11.5S	S.P. Ajeno
3. Información y consulta de trabajadores	3.Ciclo Deming - PDCA	S.P. Ajeno
	5.Plataformas virtuales / trabajo colaborativo	S.P. Ajeno
4. Formación de trabajadores	6.Gamificaión	S.P. Ajeno
	7.Realidad aumentada y realidad virtual	S.P. Ajeno
	12.ClassDojo	S.P. Ajeno
5. Vigilancia de la Salud	9.Six Sigma	S.P. Ajeno
6. Planificación de actuación frente a emergencias	9.Six Sigma	S.P. Ajeno
7. Investigación de daños para la salud	10.8D	S.P. Ajeno
	5.Plataformas virtuales/trabajo colaborativo	S.P. Ajeno

5.4.3.5 Servicios de prevención mancomunados.

Esta modalidad de gestión preventiva se asume según lo establecido en la Tabla 30

Tabla 30. Características de la empresa para gestión preventiva asumida por servicio de prevención mancomunado (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención., 1997)

¿Cuándo?	Entre empresas que desarrollen simultáneamente actividades en un mismo centro de trabajo	Entre empresas de un mismo sector productivo o grupo empresarial o que desarrollen sus actividades en un polígono industrial o área geográfica limitada	Que no tengan obligación legal de disponer de un servicio de prevención propio en empresas de un determinado sector, sí si las empresas son del mismo grupo.
Nº de trabajadores	Más de 500 en general		
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de los trabajadores antes de adoptar esta modalidad preventiva. • Condiciones debatidas en los Comités de Seguridad y Salud • Comunicación con la autoridad laboral si no se ha decidido la constitución en el marco de la negociación colectiva. • Al menos tres disciplinas preventivas y recursos humanos y materiales. • Actividad limitada a las empresas participantes 		

La propuesta de métodos aplicados según lo reflejado en apartados anteriores para la gestión preventiva por un servicio de prevención ajeno (S.P. Mancomunado) es:

Tabla 31. Selección de técnicas para Gestión Preventiva asumida por Servicio de Prevención Mancomunado

FASE	MÉTODO	¿QUIÉN TIENE QUE IMPLANTARLO?
1. Plan de Prevención de Riesgos Laborales	1.Método Delphi	Empresario y Servicio de Prevención Mancomunado con participación de: <ul style="list-style-type: none"> • Delegado de prevención • Comité de Seguridad y Salud
	2.Análisis DAFO	Empresario y S.P. Mancomunado
	9.Six Sigma	S.P. Mancomunado
2. Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva	1.Método Delphi	Empresario y S.P. S.P. Mancomunado con participación de: <ul style="list-style-type: none"> • Delegado de prevención • Comité de Seguridad y Salud
	4.Método Scrum	S.P. Mancomunado
	10.8D o 9. Six Sigma	S.P. Mancomunado
	11.5S	S.P. Mancomunado
	3. Información y consulta de trabajadores	3.Ciclo Deming - PDCA
5.Plataformas virtuales / trabajo colaborativo		S.P. Mancomunado
4. Formación de trabajadores	6.Gamificaión	S.P. Mancomunado
	7.Realidad aumentada y realidad virtual	S.P. Mancomunado
	12.ClassDojo	S.P. Mancomunado
5. Vigilancia de la Salud	9.Six Sigma	S.P. Mancomunado
6. Planificación de actuación frente a emergencias	9.Six Sigma	S.P. Mancomunado
7. Investigación de daños para la salud	10.8D	S.P. Mancomunado
	5.Plataformas virtuales/trabajo colaborativo	S.P. Mancomunado

5.4.3.6 Justificación de la selección de métodos para cada modalidad de gestión preventiva

En función de las metodologías vistas, se llega a la conclusión de que existen técnicas que pueden resultar realmente útiles en el Sistema de Gestión, sobre todos aquellas que lo que proponen son procedimientos cíclicos para realizar acciones, véase PDCA, Scrum, Six Sigma y 8D.

De estas metodologías, a la hora de realizar la selección se ha seguido el siguiente criterio, el ciclo PDCA se ha priorizado para aquellas modalidades de gestión preventiva que necesitan un procedimiento de mejora de procesos sencillo al no contar con demasiados trabajadores o al ser procesos simples. Cuando se trata de procedimientos más complejos como la evaluación de riesgos, en empresas donde la gestión preventiva la lleva un trabajador designado, se da la opción de elegir entre PDCA o Six Sigma, por ser este último un poco más completo a nivel de llevar un seguimiento del porcentaje de mejora. En empresas con servicios de prevención propios, ajenos o mancomunados, se prioriza el uso de Six Sigma o 8D al tratase de empresas que manejan un mayor número de datos y, por tanto, estos métodos se adaptarán mejor.

Por otro lado, las metodologías ágiles como el método Scrum necesitan ser evaluadas en algún proceso del Sistema de Gestión para ver cómo se comporta en su desarrollo, pero es necesario tenerla en cuenta sobre todo en empresas con gran volumen de cambios, que cuentan con un gran número de trabajadores. En empresas donde la gestión preventiva la asume el empresario o trabajadores designados en principio no se recomendaría, ya que existen otras técnicas igual de válidas que pueden resultar de mayor facilidad y rapidez en su utilización. Las metodologías ágiles necesitan de personal cualificado que disponga de tiempo necesario para realizar las pruebas oportunas.

En cuanto al análisis DAFO y el método Delphi, son herramientas útiles dentro de cualquier sector, pero hay que elegir cuándo es el momento para utilizarlos. El análisis DAFO puede ser un medio para estudiar la realidad de la empresa en cuanto a Seguridad y Salud sobre todo cuando se está iniciando la implantación del Sistema de Gestión, o cuando se necesita saber la situación de la que se parte y a dónde se quiere llegar. Sin embargo, el método Delphi es una herramienta más delicada, tiene gran potencia, pero no es necesario aplicar juicios de expertos para cualquier cuestión en el Sistema de Gestión, por lo que quizá es necesario utilizar otras técnicas más directas a la hora de realizar consulta a los trabajadores, por ejemplo. El método Delphi también carece de sentido cuando se habla de empresas pequeñas donde el número de trabajadores no hace necesaria su aplicación, se puede realizar una consulta más directa.

Por otro lado, en este estudio se plantea la introducción de la filosofía Lean Manufacturing en el Sistema de Gestión. Si bien es complicado pensar en cómo trasladar sus conceptos a la implantación de un Sistema de Seguridad y Salud, resulta que, si la metodología se implanta en los procesos productivos de la empresa, la gestión de la prevención se simplifica considerablemente. Se puede comprobar que la aplicación de técnicas Lean como la metodología 5S en la que se eliminan actividades que resultan inútiles, herramientas y materiales que no se usan, se organiza el lugar de trabajo y se busca mantener el orden, puede facilitar enormemente la labor de eliminar riesgos innecesarios y con ello la tarea de identificar riesgos, evaluarlos y proponer medidas preventivas. Quizá es la metodología más fácil de aplicar y la que podría ser la llave para para que las empresas empiecen a buscar nuevas técnicas para aplicar en su día a día.

Las plataformas virtuales o de trabajo colaborativo se han recomendado prácticamente para cualquier tipo de gestión preventiva, ya que pese a tener pocos trabajadores y por ende un menor trasiego de gestiones, quizá la actividad a la que se dedica la empresa hace que sean necesarios permisos de trabajo, informes o comunicaciones constantes, por lo que es una herramienta que puede ser útil a cualquier modalidad.

Finalmente, aclarar que la gamificación y las nuevas tecnologías de realidad aumentada o realidad virtual constituyen una vía abierta a la imaginación de cualquier formador con la que transformar un curso más en la vida de cualquier trabajador en una experiencia que marque un antes y un después en su formación y en su forma de ver la prevención de riesgos. Igualmente, la aplicación ClassDojo puede convertirse en una herramienta que facilite la labor del formador y se ve necesaria su propuesta junto con el resto de las asignadas en formación ya que constituyen un punto de inflexión en este trabajo y podrían ser una gran vía para continuar estudiando con el fin tomar conciencia de los resultados que puede obtenerse en este ámbito.

6 DISCUSIÓN

En este trabajo se ha podido comprobar la realidad de la Seguridad y Salud en la comunidad andaluza y cómo solo el 30% de las empresas tiene implantado un Sistema de Gestión de la Prevención. Además, en el objetivo 1 se ha evaluado lo que debe aportar este tipo de sistemas a fin de dar cumplimiento a la normativa existente y cómo la falta de cultura preventiva es la asignatura pendiente de las empresas ya que hay muchas que ni siquiera se plantean implantarlo.

Como se ha visto, un Sistema de Gestión de la Prevención constituye una herramienta para llevar a cabo la actividad preventiva en una organización de forma que esta esté integrada en el día a día de la empresa, es decir, en todos los niveles y actividades que esta realice. Cabe mencionar que, al ser una disciplina transversal, la mejora en la Prevención de Riesgos Laborales influye en el conjunto de la empresa. En muchos ejemplos de este estudio ha supuesto una mejora de la productividad, de los tiempos de realización de las tareas, costes, etc. Un trabajador seguro estará más motivado y trabajará con mejor disposición. Por consiguiente, la mejora en esta área puede ser un factor clave y determinante para renovación de muchos procesos y debería tenerse en consideración.

Tras haber realizado este estudio técnico y de investigación se puede afirmar que cuando se realiza una búsqueda de métodos, se abre un mundo de posibilidades ya que existen multitud de técnicas aplicadas a diversos campos. Sin embargo, para la realización de este Trabajo de Fin de Máster, se han seleccionado 12 métodos y herramientas para su análisis. El criterio principal de selección ha sido la información existente y, principalmente, su reputación en cuanto a ser nombrados en multitud de documentos o su inclusión en diversas asignaturas estudiadas en el Máster de Ingeniería Industrial al que pone fin este trabajo. Son métodos que han funcionado en otros ámbitos y que pueden ser un punto de partida para inspirar a las empresas a realizar un cambio de mentalidad, adaptándolos para su aplicación en el Sistema de Gestión o incluso algunos que ya se están poniendo en práctica en empresas pioneras.

En cuanto a las técnicas elegidas, se echa en falta un mayor número de estadísticas o estudios en los que se reflejen datos cuantitativos. Asimismo, cuando se realizan búsquedas de aplicación de ciertas metodologías en el campo de la prevención de riesgos, se puede observar que, hay propuestas de alguna técnica, pero aún no existen los estudios necesarios para evaluar si su uso es factible o no en este ámbito. Los datos están muy dispersos y cuesta encontrar resultados, por este motivo en el análisis se habla de resultados esperados, ya que es necesario realizar pruebas piloto de algunas de las técnicas para poder arrojar datos contrastados.

El campo en el que más información se ha podido encontrar es en el de la formación al trabajador, debido a que es posiblemente una de las fases más importantes de la Gestión de la Prevención. Se ha comprobado cómo se están adoptando nuevas tecnologías con bastante éxito como la realidad aumentada o la realidad virtual para la simulación de situaciones de riesgo, o cómo la gamificación está arraigando poco a poco como método didáctico. Resulta de vital importancia seguir investigando estas técnicas para ver cómo podrían aplicarse para informar de riesgos o procedimientos de trabajo in situ.

En cuanto a metodologías aplicables al sistema de gestión en sí el ciclo PDCA y el análisis DAFO son dos técnicas de las que existe mucha información, que se llevan utilizando muchos años en gestión de proyectos o en empresas pero que no se les da la importancia que se debería. Son herramientas muy sencillas de bastante utilidad y que pueden ser implantadas en el Sistema de Gestión de la Prevención. Por otro lado, hay otros métodos de más actualidad y que se van integrando poco a poco en el vocabulario de la sociedad, haciéndose un hueco en las empresas como las plataformas virtuales.

Lean Manufacturing es una filosofía que ha nacido para la fabricación y que poco a poco se ha extendido a otras áreas del conocimiento debido a su éxito. Pero el problema es que gran parte de la sociedad desconoce en qué consiste, si no se trabaja en un ámbito industrial, es difícil conocer que Lean se compone de multitud de métodos para aplicar en el día a día de una fábrica y que muchos de ellos pueden ser extrapolados a otros ámbitos: 5S, Six Sigma, 8D, por ejemplo. Estas técnicas deberían tener una mayor difusión, un mayor número de casos de aplicación prácticos publicados, con datos, para que las empresas puedan conocerlos y comprobar sus beneficios.

Tras la realización de este estudio, se puede concluir que hay tantos métodos que es difícil elegir uno para cada fase, que hay alternativas entre ellos y que resultaría complicado tratar de implantarlos todos ya que sería necesario tener un gran conocimiento de la empresa para tener un control de los mismos. Por este motivo, se considera que el paso más importante antes de implantar cualquier técnica debe ser conocer la empresa, conocer a los trabajadores y la percepción que tienen sobre su seguridad en el trabajo. Tras esto, se puede evaluar la selección de algún método para ayudar a la integración, pero hay que tener en cuenta que los métodos deben adaptarse a cada empresa, que pueden modificarse, mezclarse, etc. Quizá realizar una simbiosis de técnicas y crear un método de gestión preventiva que aúne varias de ellas puede ser la solución para algunos. Lo que está claro es que cada organización debe seleccionar y estudiar qué es más adecuado para ella, que no se puede imponer una técnica para todas, porque lo que da resultado para unas, puede resultar un impedimento para otras. Por ejemplo, si una empresa entiende a la perfección y sabe usar muy bien un ciclo Deming, puede probar a implantar mejoras como el Six Sigma o el 8D, pero una empresa que empieza de cero, quizá debe iniciarse poco a poco y optar por un Deming en un principio, ver cómo funcionan con él e ir avanzando y optimizando el método.

Además, se puede identificar que las técnicas existen, que hay medios para mejorar la implantación del Sistema de Gestión de la Prevención, pero las empresas no tienen la información suficiente o los conocimientos necesarios para hacerlo. Como se ha visto en la introducción de este trabajo, el hecho de que muchas organizaciones consideren que la integración de un sistema que vela por la seguridad y salud de sus trabajadores no es una prioridad para su empresa, denota falta de conocimiento. Por tanto, sería adecuado una actuación de los organismos públicos. Es necesario

una campaña de concienciación y formación, sobre todo en el sentido de la integración del sistema y un mayor control de cumplimiento de lo que refleja la ley.

Se ha comentado que no se puede imponer por ley la aplicación de un método específico, pero lo que sí puede el gobierno es tener presente que gran parte de las compañías españolas rigen su gestión de la prevención por el hecho cumplir la normativa. Por tanto, crear un real decreto que obligue a la implantación de un procedimiento de control y mejora continua del Sistema de Gestión de la Prevención, puede ser el punto de partida para que las organizaciones comiencen a informarse y buscar metodologías que permitan realizar ese proceso como PDCA, DMAIC, 8D o Scrum, como ejemplos.

7 CONCLUSIONES

Las encuestas e informes recientes muestran que la gestión eficaz de la actividad preventiva no termina de implantarse en las empresas españolas, los accidentes siguen presentes en el día a día de los trabajadores y empresarios y es un mal al que muchos no saben cómo atacar adecuadamente. Además, la prevención de riesgos laborales sigue considerándose por las organizaciones como un conjunto de normas que hay que cumplir para rendir cuenta a los organismos oficiales. Y aquí es dónde reside el verdadero problema. La falta de cultura preventiva.

Tras un análisis de la normativa existente se llega a la conclusión de que se puede definir un Sistema de Gestión Completo que, aparte de los requisitos normativos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ayude a la empresa a la integración de esta actividad en el Sistema General de Gestión de la Empresa y a la implicación de los directivos en la actividad preventiva.

Por otro lado, para facilitar la puesta en marcha de un Sistema de Gestión de la Prevención en las organizaciones, se ha realizado una búsqueda de metodologías utilizadas en otras áreas de conocimiento y se ha propuesto en qué fases o momentos podrían utilizarse.

Analizando las metodologías vistas, se puede llegar a la conclusión de que es necesario realizar un análisis en profundidad de la situación de la empresa antes de iniciar cualquier procedimiento, por tanto, el análisis DAFO puede resultar muy útil tanto para un análisis general en el que se tenga en cuenta cómo afecta la seguridad y salud a las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la empresa. Además, el método Delphi al ser tan polivalente puede aplicarse cuando sea necesario conocer opiniones de expertos que puedan ser de utilidad.

La mayoría de métodos vistos constituyen procesos cíclicos, así PDCA, Scrum, Six Sigma y 8D son técnicas con características similares que ayudan a establecer un procedimiento a seguir para la consecución de un objetivo, siempre orientando el proceso hacia la mejora continua. El ciclo PDCA es el más simple y conocido de todos y puede resultar útil para empezar, pero a medida que se avanza es necesario ir incorporando modificaciones y adaptar el proceso a las circunstancias. En un entorno con altas variaciones las metodologías ágiles como Scrum pueden ser la solución para atacar a los cambios. Por el contrario, ante un entorno más estático el ciclo DMAIC utilizado en Six Sigma es la evolución del PDCA hacia un mayor control de las acciones y si se tiene un problema de gran envergadura se optará por las 8D. Se considera que estas técnicas son polivalentes y pueden tener cabida en la elaboración y puesta en marcha del propio Plan de Prevención de Riesgos Laborales, así como en la evaluación de riesgos, planificación de la actividad preventiva y la investigación de incidentes y accidentes, para estar mejor organizado y actuar con las ideas más claras.

Por otro lado, la metodología 5D puede ser la clave para aplicar a cualquier empresa esté en la situación que esté actualmente. La introducción de un sistema que permite eliminar actividades que resultan inútiles, herramientas y materiales que no se usan, organizarlo todo y mantener ese orden, puede ser la clave para ir creando conciencia y arraigar los conceptos de orden, sistema, gestión y prevención en una organización.

De la misma manera, se han propuesto sistemáticas adaptadas a la sociedad actual. El uso de plataformas virtuales o de trabajo colaborativo es quizá lo más obvio que se pueda proponer para eliminar movimientos de papel innecesarios y facilitar el día a día de las empresas en la gestión de permisos de trabajo, informes y cualquier tipo de documento.

Por otro lado, las técnicas de gamificación, ClassDojo, realidad virtual o realidad aumentada, aplicables a la formación de trabajadores, están a la orden del día en el sector formativo y es quizá lo más destacable para poner en práctica e ir creando cultura preventiva en las empresas. Educar transmitiendo el conocimiento de forma que el trabajador se lo tome como un juego es la forma de optimizar estos procedimientos.

En conclusión, existen multitud de técnicas que permiten su inclusión en el Sistema de Gestión de la Prevención, pero es necesario evaluar cómo evolucionan con un mayor número de estudios y ensayos. Sin embargo, los métodos como el ciclo Deming o el DMAIC en Six Sigma constituyen una herramienta más que comprobada en la implantación de sistemas de gestión, por lo que su aplicación puede resultar útil para la búsqueda de la mejora continua en Seguridad y Salud. También es necesario que las empresas evolucionen y se vayan implementando aplicaciones o plataformas virtuales que permitan un intercambio de información más rápido y eficaz, así como la transformación de la formación de los trabajadores con nuevas técnicas orientadas a aprender mediante el juego.

BIBLIOGRAFÍA

- Foschiatti , A., & Alberto, J. (2017). El uso de matrices DAFO como herramientas de gestión y análisis geográfico. *Geográfica digital*, 9(18), 1-11.
- Aginaga, J., Pintor, J. M., Iriarte, X., & Ros, J. (2013). Implantación de un simulador para la formación de conductores de carretillas elevadoras. *ResearchGate*, 8.
- Agudo Díaz, F. J., Rubio Collar, M. Á., & Seisdedos Rodríguez, I. (marzo de 2017). La mejora continua en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa desde la vigilancia colectiva de la salud. *26(1)*, 39-54. Recuperado el 15 de mayo de 2019, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552017000100005
- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2015). UNE-EN ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad. *Fundamentos y vocabulario*. Madrid.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2015). UNE-EN ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. *Sistema de gestión de la calidad. Requisitos*. España.
- Berenguer, J. M. (17 de 09 de 2018). *PrevenBlog*. Obtenido de El Blog de PrevenControl: <http://prevenblog.com/buenas-practicas-preventivas-digitalizacion-de-los-procesos-de-inspeccion-y-notificacion-en-comsa/>
- Cabero Almenara, J., & Infante Moro, A. (junio de 2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. (48). (<http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/187/18>, Recopilador)
- Cabero Almenara, J., & Infante Moro, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. (48), a272-a272. Recuperado el 22 de mayo de 2019, de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/187>
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. C. (2005). Las plataformas virtuales en el ámbito de la teleformación.
- Cabo, I. (17 de 12 de 2018). *Prevenblog*. Obtenido de LEAN SAFETY TIPS: CÓMO APRENDER A TRABAJAR EN SST BAJO LA FILOSOFÍA LEAN DE FORMA SENCILLA: <http://prevenblog.com/lean-safety-tips-como-aprender-a-trabajar-en-sst-bajo-la-filosofia-lean-de-forma-sencilla/>
- Calabuig Moreno, F., & Crespo Hervàs, J. (2009). Uso del Método Delphi para la elaboración de una medida

- de la calidad percibida de los espectadores de eventos deportivos. *Retos. Nuevas tendencias en educación Física, Deporte y Recreación*(15), 21-25. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2883490>
- Cardboard 360°. (s.f.). *Cardboard 360°*. Recuperado el 15 de marzo de 2019, de Casos de Éxito de Realidad Virtual en Empresa: https://cardboard360.es/casos-exito-realidad-virtual-empresa/#/Realidad_Virtual_en_el_Sector_Salud
- Cassini Gómez de Cádiz, J. (2 de enero de 2019). *LEGALTODAY*. Obtenido de SOCIAL LABORAL: http://www.legaltoday.com/practica-juridica/social-laboral/prevencion_riesgos_laborales/23-anos-desde-la-ley-3195-la-cultura-de-la-prevencion-mas-alla-de-los-riesgos-laborales
- Castelar, D. (26 de septiembre de 2018). *PrevenBlog*. Recuperado el 13 de enero de 2019, de El Blog de PrevenControl: <http://prevenblog.com/buenas-practicas-preventivas-optimizacion-del-programa-de-inspecciones-de-seguridad-en-arcelor-mittal/>
- Chiaroni, A. (2013). *Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office*. Bologna, Italy: Springer. doi:10.1007/978-88-470-2510-3
- ClassDojo. (s.f.). *ClassDojo*. Recuperado el 15 de mayo de 2019, de <https://www.classdojo.com/es-es/>
- Contreras Malavé, S., & Cienfuegos Gayo, S. (2018). *Guía para la aplicación de ISO 45001:2018*. Madrid: AENOR.
- David. (6 de abril de 2018). *Itнове*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de Agile & DevOps experts: <https://www.itnove.com/es/blog/como-aplicar-scrum-fuera-del-software>
- Depool, T., Amendola, L. J., Crespo, J., & Zona, T. (2006). Propuesta metodológica de aplicación de Six Sigma, Lean Manufacturing y teoría de las restricciones en la dirección y gestión de proyectos.
- Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. (s.f.). *Ministerio de Industria, Comercio y Turismo*. Recuperado el 5 de abril de 2019, de <https://dafo.ipyme.org/Home.aspx>
- EDUCACIÓN 3.0. (28 de abril de 2017). *EDUCACIÓN 3.0*. Recuperado el 11 de marzo de 2019, de <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/gamificacion-aula-la-obra-charlie-la-fabrica-chocolate/46720.html>
- García, E. (Noviembre de 2016). *EQUIPOALTRAN*. Recuperado el 10 de febrero de 2019, de <http://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>
- García, S. (26 de noviembre de 2014). *PREVERLAB*. Recuperado el 16 de enero de 2019, de <http://www.preverlab.com/identificacion-de-los-riesgos-laborales/>
- Garrido, M. (16 de febrero de 2016). *Con teclas y tizas*. Recuperado el mayo de 2019, de <https://jmanuelgarrido.blogspot.com/2016/02/gestion-y-comunicacion-del-aula.html>
- Gómez Velarde, M. A., Palacio Vaquero, J., Fernández Camposo, B. I., & Rivas Martínez, M. A. (2016). II Encuesta Sobre Gestión Preventiva en las Empresas Andaluzas. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales.
- Grupo Garatu. (16 de noviembre de 2018). *Grupo Garatu*. Recuperado el 12 de febrero de 2019, de Realidad virtual (VR) y Realidad aumentada (AR) en las empresas: <https://grupogaratu.com/realidad-virtual-vr-realidad-aumentada-ar-las-empresas-industria-4-0/>
- Gutiérrez Delgado, L. A. (2014). LEAN SIX SIGMA como metodología de optimización del plan de prevención de riesgos laborales. *Proceedings of the 12th International Conference on Occupational Risk*

- Prevention*. Recuperado el 17 de enero de 2019, de https://www.spmas.es/media/1159/lean_six_sigma.pdf
- Hernandez, O. (07 de 10 de 2018). *iab.trends*. Obtenido de <https://iabtrends.cl/2018/10/07/la-realidad-aumentada-y-su-exito-al-integrarse-al-marketing-en-retail/>
- Iglesias, A. L., Cabrera, F. V., & González, A. C. (2007). Manual de gestión de prevención de riesgos laborales. 22. Madrid: FREMAP Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 61.
- Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales. (2017). Estrategia Andaluza de Seguridad y Salud en el Trabajo 2017-2022. 103-105. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales. Recuperado el 22 de abril de 2019, de https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Estrategia_Andaluza_Seg_Salud_Trabajo_2017_2022.pdf
- Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales. (s.f.). *Junta de Andalucía*. Recuperado el 23 de mayo de 2019, de LA CULTURA PREVENTIVA Y EL INSTITUTO ANDALUZ DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES: <http://www.juntadeandalucia.es/empleo/webiapr/culturapreventiva/cultura-preventiva/>
- Instituto Nacional de Seguridad de Higiene en el Trabajo (INSHT). (marzo de 2015). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo . Madrid. Recuperado el 20 de enero de 2019, de <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/lugares.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (noviembre de 2015). Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Recuperado el 23 de enero de 2019, de https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/gu%C3%ADa_t%C3%A9cnica_integraci%C3%B3n.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. (Noviembre de 2018). La gestión preventiva en las empresas en España. Análisis del módulo de prevención de riesgos laborales de la “Encuesta anual laboral 2016”. Madrid.
- ISOTools*. (5 de octubre de 2018). Recuperado el 15 de febrero de 2019, de Blog Calidad y Excelencia: <https://www.isotools.org/2018/10/05/9-ventajas-implementar-iso-45001/>
- J. A., J. M., X. I., & J. R. (2013). Implantación de un simulador para la formación de conductores de carretillas elevadoras. *ResearchGate*, 8. Obtenido de Implantación de un simulador para la formación de conductores de carretillas elevadoras: https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Pintor2/publication/258731403_Implantacion_de_un_simulador_para_la_formacion_de_conductores_de_carretillas_elevadoras/links/58b7dfba92851c471d49fef2/Implantacion-de-un-simulador-para-la-formacion-de-conductores-d
- Jiménez, M., Romero, L., Domínguez, M., & Espinosa, M. d. (2015). 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. *Safety Science*(78), 163-172. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753515001149>
- Latorre, A., Sánchez, B., Sanz, C., & Vidaurre, M. (2018). Aplicación del 8D y de los principios Lean para la mejora de la seguridad y prevención de obras de edificación. En E. U. Almunia (Ed.), *CONTART 2018: VII Convención de la Edificación* (págs. 51-60). Zaragoza (España): Colegi Oficial de Aparejadores y

Arquitectos Técnicos de Zaragoza: C.

- Lean Manufacturing 10. (s.f.). *Lean Manufacturing 10*. Recuperado el 15 de marzo de 2019, de Metodología Lean Manufacturing: Qué es y cómo implementarla en tu empresa: <https://leanmanufacturing10.com/>
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (s.f.). *Boletín Oficial del Estado*, 269, de 10 de noviembre de 1995, 32590 a 32611. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-24292>
- López Gómez, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *21(1)*, 17-40. Obtenido de <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/20169>
- López, O. (06 de 08 de 2018). *PrevenBlog*. Obtenido de El Blog de PrevenControl: <http://prevenblog.com/buenas-practicas-preventivas-la-digitalizacion-de-los-permisos-y-autorizaciones-en-gs-inima/>
- MacLean-Blevins, A. O., & Muilenburr, L. (24 de junio de 2013). Using Class Dojo to Support Student Self-regulation. *EdMedia+ Innovate Learning*, 1684-1589. Obtenido de <https://www.learntechlib.org/p/112192/>
- Máñez, R. (2018). *rubenmanez*. Obtenido de <https://rubenmanez.com/como-hacer-analisis-dafo-empresa/>
- Martín, J. (21 de febrero de 2018). *Claves para hacer un buen DAFO (O FODA)*. Recuperado el 2 de febrero de 2019, de cerem, International Business School: <https://www.cerem.es/blog/claves-para-hacer-un-buen-dafo-o-foda>
- Martín, J. (21 de febrero de 2018). *Claves para hacer un buen DAFO (O FODA)*. Recuperado el 2 de febrero de 2019, de cerem. International Business School: <https://www.cerem.es/blog/claves-para-hacer-un-buen-dafo-o-foda>
- Martinez García, C. (2016). *La senda del maestro: experiencias de gamificación en el aula universitaria*. Obtenido de En Comunicación del XII “Congreso Español de Sociología. Grandes transformaciones sociales, nuevos desafíos para la sociología”: <http://fes-sociologia.com/files/congress/12/papers/4288.pdf>
- Martínez, R. M. (2016). Relación entre el Lean Manufacturing y la seguridad y salud ocupacional. 133-138.
- MC MUTUAL. (2007). Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales. Guía para la pequeña y mediana empresa. Barcelona: MC MUTUAL. Obtenido de https://www.mc-mutual.com/documents/20143/47599/sistema_gestion_es.pdf/fc25704a-cd1a-7548-e449-6e69ae43874a
- Moen, R., & Norman, C. (2006). Evolution of the PDCA Cycle. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.5465&rep=rep1&type=pdf>
- NEONSENTEC. (s.f.). *NEONSENTEC*. Recuperado el 23 de marzo de 2019, de <https://www.neosentec.com/realidad-aumentada/>
- Parker, D., Lawrie, M., & Hudson, P. (Julio de 2006). A framework for understanding the development of organisational safety culture. *44(6)*, 551-562. Elsevier. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753505001219>
- Peña, M. (9 de agosto de 2017). *DIGITAL TRENDS ES*. Recuperado el 5 de mayo de 2019, de <https://es.digitaltrends.com/android/class-dojos-solucion-padres-maestros/>

- Pinto Ariza, P. J. (22 de 12 de 2015). *PrevenBlog*. Obtenido de El Blog de PrevenControl: <http://prevenblog.com/el-poker-de-la-prevencion-un-caso-de-exito-de-gamificacion-aplicada-a-la-prevencion-de-riesgos-laborales/>
- Progressa Lean. (s.f.). *Progressa Lean*. Recuperado el 19 de febrero de 2019, de TOP 10 DE COMPAÑÍAS LEAN MANUFACTURING: <https://www.progressalean.com/top-10-de-companias-lean-manufacturing/>
- PROGRESSA Lean. (s.f.). *PROGRESSA Lean*. Recuperado el 5 de marzo de 2019, de 8D, método para la resolución de problemas: <https://www.progressalean.com/8d-metodo-para-la-resolucion-de-problemas/>
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (31 de enero de 1997). Obtenido de Boletín Oficial del Estado, 27: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-1853-consolidado.pdf>
- Reguant-Álvarez, M., & Torrado-Fonseca, M. (7 de enero de 2016). El método Delphi. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 1(9), 87-102.
- Roche, J. (2019). *Deloitte*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de Scrum: roles y responsabilidades: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articulos/roles-y-responsabilidades-scrum.html>
- Rodolfo Schmal Simón, S. R. (30 de 04 de 2016). Formalización de un modelo de trabajo con empresas en una carrera de ingeniería. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 149-157.
- Román Sánchez, A. I., Gisbert López, M. C., & Blaya Salvador, I. (2007). Implantación de un proceso de mejora continua (PDCA) en la enseñanza universitaria. Obtenido de Universidad Miguel hernández de Elche: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2232546>
- Romero Gutierrez, M., Martinez Chico, M., & Jimenez Liso, M. R. (2015). Evaluación del máster interuniversitario de educación ambiental a través de las percep. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 12(2), 347-361. Obtenido de <http://ojs.uca.es/index.php/tavira/article/view/715>
- Rosa, F. (07 de 11 de 2018). *Diario Farma*. Obtenido de 'Lean 6-Sigma' también puede aplicarse para humanizar la atención: <https://www.diariofarma.com/2018/11/07/lean-6-sigma-tambien-puede-aplicarse-para-humanizar-la-atencion>
- Rosselló Villán, V. (15 de marzo de 2019). *IEBS*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- Ruiz, J. (23 de agosto de 2018). *PrevenBlog*. Recuperado el 5 de febrero de 2019, de El Blog de PrevenControl: <http://prevenblog.com/buenas-practicas-preventivas-seguridad-a-traves-del-juego-de-calidad-pascual-ii/>
- Ruiz, J. (30 de julio de 2018). *PrevenBlog*. Recuperado el 20 de febrero de 2019, de El Blog de PrevenControl: <http://prevenblog.com/buenas-practicas-preventivas-seguridad-a-traves-del-juego-de-calidad-pascual-i/>
- S. C. (31 de 01 de 2018). *Claves para implantar con éxito la ISO 45001*. Obtenido de *PrevenBlog*: <http://prevenblog.com/claves-para-implantar-con-exito-la-iso-45001/>
- Salanova Soria, M. (28 de abril de 2007). Nuevas tecnologías y nuevos riesgos psicosociales en el trabajo. *Equipo de Investigación WONT. Área de Psicología Social Universitat Jaume I (Castellón)*, 1, 1-21.

- Sánchez Iglesias, A. L., Villalobos Cabrera, F., & Cirujano González, A. (2007). Manual de gestión de prevención de riesgos laborales. Madrid: FREMAP Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 61.
- Sánchez-Egea, A. J., & López de Lacalle, L.-N. (2018). Máquinas, procesos, personas y datos, las claves para la revolución 4.0. *6(93)*, 576-577.
- Santiago Mengual, A. (2011). La importancia percibida por el profesorado y el alumnado sobre la inclusión de la competencia digital en Educación Superior.: Un análisis en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Alicante. (*Tesis*), 95-110. Universitat d'Alacant-Universidad de Alicante. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=59631>
- Sutherland, J. (16 de 01 de 2014). *OPENVIEW LABS*. Obtenido de A TALE OF TWO SCRUMS: AGILE DONE RIGHT AND AGILE GONE WRONG: <http://labs.openviewpartners.com/agile-done-right-agile-gone-wrong/#.XK0l8hMzaRv>
- Trigas Gallego, M. (2019). Metodología Scrum. *Desarrollo detallado de la fase de aprobación de un proyecto informático mediante el uso de metodologías ágiles (Trabajo de Fin de Carrera)*. Universidad Oberta de Catalunya. Recuperado el 10 de marzo de 2019, de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>