

Universidad de **Cádiz**

Proyectos fin de carrera de Ingeniería Industrial

Centro: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE
ALGECIRAS

Titulación: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Título: Diseño de un sistema completo de
evaluación o auditoría en una organización de
mantenimiento en base a la norma ISO 55000

Autor: Adrián Jaén Barroso

Fecha: 2014

Índice

CAPÍTULO 1. JUSTIFICACIÓN	6
1.1. Bibliografía.....	8
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES.....	9
2.1. Análisis basados en indicadores.....	10
2.1.1. Normativa europea UNE-EN 15341.....	11
2.1.2. Metodología para la selección y el uso de indicadores clave de rendimiento del mantenimiento.....	11
2.1.2.1. Definición de los objetivos que caracterizan el proceso de la gestión de mantenimiento.....	11
2.1.2.2. Selección de los indicadores pertinentes.....	12
2.1.2.2.1. Indicadores de avance e indicadores de retraso.....	13
2.1.2.3. Definición y recopilación de los datos básicos necesarios.....	14
2.1.2.4. Cálculo de los indicadores y selección del tipo de representación.....	14
2.1.2.4.1. Frecuencia de cálculo de los indicadores.....	14
2.1.2.4.2. Tipo de presentación.....	14
2.1.2.4.3. Ensayo y validación.....	14
2.1.2.4.4. Análisis de los resultados.....	15
2.2. Benchmarking.....	15
2.2.1. Tipos de benchmarking.....	17
2.2.2. Razones para implantar el benchmarking.....	18
2.3. Proceso de autoevaluación.....	20

2.3.1. Auditorías.....	21
2.4. Bibliografía.....	22
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS	23
3.1. Objetivos específicos.....	24
3.2. Objetivos generales.	24
CAPÍTULO 4. MATERIALES Y MÉTODOS	26
4.1. ISO 55000 - Gestión de Activos.	29
4.1.1. Términos y definiciones.	30
4.1.2. Ámbito de aplicación.	30
4.1.3. Beneficios de la gestión de activos.	31
4.1.4. Bases de la gestión de activos.	33
4.1.5. Sistema de gestión de activos.....	37
4.1.6. Beneficios de un sistema de gestión de activos.....	38
4.1.7. Elementos constituyentes de un sistema de gestión de activos.....	41
4.2. Proceso de auditoría según norma ISO 19011.	48
4.2.1. Alcance, objetivos y riesgos propios de la auditoría.....	50
4.2.2. Principios y competencias del personal responsable.....	51
4.2.3. Procedimientos y recursos de auditoría.....	52
4.2.4. Metodología y criterios de evaluación.	53
4.2.5. Preparación del plan y documentación.....	53
4.2.6. Reunión de apertura.	54
4.2.7. Comunicación y registros.....	55
4.2.8. Conclusiones y reunión de cierre.	55

4.2.9. Informe de auditoría.....	56
4.3. Bibliografía.....	57
CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....	58
5.1. Criterio de valuación.....	59
5.2. Formato tipo.....	60
5.3. Resumen de resultados obtenidos.....	62
5.4. Representación gráfica.....	63
5.5. Bibliografía.....	65
CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN.....	66
6.1. Análisis de los resultados.....	67
6.2. Identificación de los posibles puntos de mejora.....	67
6.3. Planificación.....	68
6.4. Recomendaciones.....	68
6.5. Bibliografía.....	69
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES.....	70
7.1. Aspectos del sistema de gestión de activos a mejorar.....	71
7.2. Recomendaciones.....	74
7.3. Plan de implantación.....	74
7.4. Bibliografía.....	77
CAPÍTULO 8. ANEXOS.....	78
8.1. Diferentes apartados contemplados en la norma ISO 55001.....	79
8.2. Cuestionario basado en norma ISO 55001.....	81
8.2.1. ISO 55001, Apartados 4. - 4.1. - 4.2.....	82

8.2.2. ISO 55001, Apartados 4.3. - 4.4.....	83
8.2.3. ISO 55001, Apartados 5. - 5.1.....	84
8.2.4. ISO 55001, Apartados 5.2.....	85
8.2.5. ISO 55001, Apartados 5.3.....	86
8.2.6. ISO 55001, Apartados 6. - 6.1.....	87
8.2.7. ISO 55001, Apartados 6.2. - 6.2.1. - 6.2.2.	88
8.2.8. ISO 55001, Apartados 7. - 7.1. - 7.2.	90
8.2.9. ISO 55001, Apartados 7.3.....	91
8.2.10. ISO 55001, Apartados 7.4. - 7.5.....	92
8.2.11. ISO 55001, Apartados 7.6. - 7.6.1. - 7.6.2. - 7.6.3.	93
8.2.12. ISO 55001, Apartados 8. - 8.1. - 8.2.	94
8.2.13. ISO 55001, Apartados 8.3.....	95
8.2.14. ISO 55001, Apartados 9. - 9.1.....	96
8.2.15. ISO 55001, Apartados 9.2.....	97
8.2.16. ISO 55001, Apartados 9.3.....	98
8.2.17. ISO 55001, Apartados 10. - 10.1. - 10.2. - 10.3.....	99
8.3. Resumen de resultados obtenidos.	100
8.4. Representaciones gráficas de los resultados.....	102
8.4.1. Representación gráfica general.	102
8.4.2. Representación gráfica de detalle.....	103
8.5. Bibliografía.....	103
CAPÍTULO 9. BIBLIOGRAFÍA	104
9.1. Bibliografía capítulo 1. Justificación.	105

9.2. Bibliografía capítulo 2. Antecedentes.	105
9.3. Bibliografía capítulo 4. Materiales y métodos.	105
9.4. Bibliografía capítulo 5. Resultados.	106
9.5. Bibliografía capítulo 6. Discusión.	106
9.6. Bibliografía capítulo 7. Conclusiones.	106
9.7. Bibliografía capítulo 8. Anexos.	106

CAPÍTULO 1.

JUSTIFICACIÓN

CAPÍTULO 1. JUSTIFICACIÓN.

Por muchos empresarios el mantenimiento es visto como un gasto que hay que evitar e intentar aplazar lo máximo posible y no como una herramienta con la que poder sacar el máximo rendimiento de los equipos e instalaciones y poder alargar los diversos periodos de vida de estos.

La evolución, en las últimas décadas, de diversas técnicas de gestión del mantenimiento está demostrando cuantitativamente la efectividad de un buen mantenimiento en los equipos e instalaciones, a través de mejoras en la producción, disminución de paradas imprevistas, disminución en horas extras por el personal de mantenimiento...lo que conlleva a una disminución sustancial en costes de producción que es lo que realmente preocupa al empresario e inversores.

La gestión de activos es mucho más que la realización de las actividades de mantenimiento en una organización, esta conlleva el estudio de cómo se gestiona la organización para llevar a cabo las actividades asociadas a los activos durante su ciclo de vida con el propósito de lograr un plan estratégico organizacional.

Este proceso será llevado a cabo desde el inicio de la idea y se crea un diseño hasta su puesta fuera de servicio, pasando por verificaciones, inspecciones, estudios de riesgos asociados a su funcionamiento, criticidades por su falta de funcionamiento, modificaciones, etc.

El presente trabajo ofrece una herramienta para realizar una autoevaluación del cumplimiento con la norma ISO 55000, normativa reconocida internacionalmente y tomada como referencia para la evaluación de la gestión de activos físicos, en base al estudio de puntos clave que habrían que reforzar para llevar al punto óptimo la administración de los activos físicos de una organización/industria cualquiera.

Mediante la certificación de una empresa en dicha normativa, esta mostraría a sus clientes e inversores, actuales y potenciales, la correcta gestión que se está llevando a cabo con los equipos e instalaciones propiedad de ella, asegurando así su permanencia en el mercado a un nivel competitivo, maximizando las inversiones en activos realizadas.

Para llegar a obtener este óptimo deberemos tener claros los requerimientos en términos de gestión de riesgos, ciclos de vida, costos y desempeño óptimo. Todo ello irá de la mano del mantenimiento de la organización, el cual no solo debería encargarse de mantener los

activos en buenas condiciones o condiciones de funcionamiento, sino que estos preserven su función a lo largo de toda su vida útil.

El desarrollo de una auditoría interna o autoevaluación contemplará diversos conceptos de la organización tales como políticas, estrategia, objetivos y planes respecto a la gestión de activos. Esta deberá ser realizada de forma imparcial y objetiva y sus resultados no solo nos ayudará a saber el estado de nuestras instalaciones sino nos abrirá el camino de aquellas prácticas que no estamos efectuando eficazmente y otras tantas que desconocemos y nos ayudarán a optimizar la utilización de nuestras instalaciones.

En organizaciones en las que el fruto de su negocio dependa de la calidad y aceptación que tengan sus productos, el estado de sus activos jugará un papel importante sobre estos debido a que múltiples factores de la empresa nos vendrán determinados por el estado de sus activos. Por ejemplo una empresa dedicada a la fabricación de tornillos de acero y tenga 20 años de experiencia no podría satisfacer las necesidades de demanda, calidad, seguridad...en el presente si no ha llevado una renovación tecnológica de su maquinaria, estudio de tiempos muertos, procedimientos de seguridad...la organización poco a poco se vería inmersa en la quiebra.

1.1. Bibliografía.

- [1] Díaz Navarro, J. (2012) Técnicas de Mantenimiento Industrial, 318.
- [2] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [3] PAS-55, Gestión de activos físicos.
- [4] www.mantenimientomundial.com

CAPÍTULO 2.

ANTECEDENTES

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES.

Hasta el momento, la evaluación de las actividades relativas al mantenimiento han sido basadas tomando referencias en normativas legales, requerimientos de empresas aseguradoras, iniciativas tomadas por otras empresas o la simple experiencia del auditor. No había una normativa internacional que pusiera una base de referencia, con la cual empresas que dependen mayormente del fruto de sus instalaciones pudiesen medir los resultados de sus esfuerzos realizados en el campo del mantenimiento.

De esta forma, la gestión del mantenimiento queda a la deriva, si el gestor de mantenimiento no tiene las herramientas adecuadas para conocer periódicamente en qué situación se encuentra y cuáles son sus fines. Debido a que no se le había establecido unas bases fundamentadas en una política empresarial, y no poder seguir objetivos específicos a través de una estrategia y planes establecidos por personal de la alta dirección.

Métodos como el análisis basado en indicadores, benchmarking o auditorías son los que se están utilizando indistintamente en todo tipo de industrias que desean conseguir la excelencia en el mantenimiento.

2.1. Análisis basados en indicadores.

Los ratios, índices o indicadores proporcionan una relación entre dos dimensiones cuantificadas, y que pueden ser de distinta naturaleza.

De la correcta elección de dichos indicadores, también llamados KPI (Key Performance Indicators), podremos realizar un seguimiento del desempeño de nuestra organización pudiéndose estudiar resultados alcanzados o esperados con el fin de determinar las correctas actuaciones que nos ayuden a alcanzar los objetivos impuestos en la organización.

Debido a la importancia de monitorizar el desempeño de la gestión de mantenimiento, es normal que se tenga que manejar una serie de indicadores para medida y control en cada uno de los aspectos a gestionar. Estos indicadores pueden estar referidos a equipos (disponibilidad, MTBF, MTTR, etc.), a la actividad (% de urgencias, % de preventivo, % de OT's terminadas dentro de fecha, etc.), al personal (% de absentismo, % de utilización, índice de frecuencia de accidentes, etc.) o económicos (% coste total de contratación sobre

el coste total de mantenimiento, % coste de mantenimiento sobre el valor de reposición, % costes de repuestos sobre el valor del coste total de mantenimiento, etc.).

2.1.1. Normativa europea UNE-EN 15341.

Existe una norma europea, UNE-EN 15341, que proporciona Indicadores Clave de Rendimiento del Mantenimiento para apoyar a la gestión en el logro de la excelencia en el mantenimiento y en el empleo de los activos técnicos de una empresa competitiva. La mayoría de los indicadores aportados por dicha norma se aplican a edificios, espacios y servicios industriales y de apoyo (construcciones, infraestructura, transporte, distribución, redes, etc.). Teniendo en cuenta aspectos económicos, técnicos y organizativos, con el objeto de evaluar y mejorar la eficiencia para conseguir la excelencia en el mantenimiento de los Activos Técnicos.

En ella se especifica que se deberían usar para:

- a) Medir el estado.
- b) Realizar comparaciones (internas y externas).
- c) Realizar diagnósticos (análisis de fuerzas y debilidades).
- d) Identificar objetivos y definir metas a alcanzar.
- e) Planificar acciones de mejora.
- f) Medir los cambios de manera continua en el tiempo.
- g) Divulgar los resultados con objeto de informar y motivar a las personas.

2.1.2. Metodología para la selección y el uso de indicadores clave de rendimiento del mantenimiento.

2.1.2.1. Definición de los objetivos que caracterizan el proceso de la gestión de mantenimiento.

Para seleccionar los indicadores pertinentes, el primer paso consiste en definir los objetivos a alcanzar en cada nivel de la empresa.

A nivel de la compañía, el requisito consiste en identificar la forma en que se puede gestionar el mantenimiento para mejorar el rendimiento global (beneficios, cuotas de

mercado, competitividad, etc.). En este caso, se debe determinar el medio más eficaz de mejorar el mantenimiento.

A nivel de sistemas y de líneas de producción, los objetivos del mantenimiento se pueden dirigir a algunos factores de rendimiento particulares, que se han identificado mediante análisis previos, tales como:

- La mejora de la disponibilidad.
- La mejora del coste efectivo del mantenimiento.
- La preservación de la salud y de la seguridad, así como la protección del medio ambiente.
- La mejora del coste efectivo de la gestión del valor del inventario de mantenimiento.
- El control de los servicios contratados.

A nivel de equipo, máquinas o tipos de máquinas, puede ser deseable un mejor control de:

- La fiabilidad.
- Los costes.
- La mantenibilidad.

Los objetivos también pueden consistir en dar consejos sobre las decisiones relativas a:

- Inversiones.
- La duración de utilización.
- La elección de una estrategia, tal como el recurrir a contratistas.

2.1.2.2. Selección de los indicadores pertinentes.

Cuando se han definido los objetivos, y se han identificado los parámetros de rendimiento que se han de medir, el paso siguiente consiste en encontrar los indicadores que permitan medir estos parámetros. Cuando se seleccionen los indicadores para la gestión del mantenimiento, el sistema podría incluir, por ejemplo:

- La capacidad de mantener el equipo, que incluye:
 - ✓ La mantenibilidad del equipo.
 - ✓ El apoyo logístico (piezas de repuesto, herramientas, documentación, etc.).
 - ✓ La organización del trabajo.
- La fiabilidad del equipo.
- La eficiencia de las actividades de mantenimiento.
- La salud, la seguridad, y el medio ambiente.
- etc.

Un indicador es pertinente cuando su valor o su evaluación, está en correlación con la evaluación del parámetro de rendimiento a medir. Un indicador pertinente debe ser un elemento para la toma de decisiones. Esto significa que los datos que constituyen este indicador deben tener una relación con el objetivo definido. Esta conexión se puede probar mediante análisis o a través de consultas a expertos. También se pueden utilizar técnicas estadísticas para establecer correlaciones entre indicadores.

Para la búsqueda de indicadores pertinentes se pueden aplicar dos procedimientos:

- El primero consiste en elegir de entre las listas de indicadores existentes, aquellos que después del análisis cumplen los requisitos.
- El segundo consiste en partir de los métodos siguientes, que comienzan con la evaluación de los diversos procesos de mantenimiento que se pueden obtener mediante análisis funcionales.

En la práctica se pueden utilizar ambos procedimientos.

2.1.2.2.1. Indicadores de avance e indicadores de retraso.

Los indicadores de avance (principales o de gestión) se adelantan a los resultados. Pongamos por ejemplo “el % de urgencias” nos dice algo que está mal y que hay que cambiar. La respuesta, por tanto, puede ser inmediata. Podemos decir que usando KPI’s avanzados podemos responder inmediatamente, cuando sea preciso (gestionamos). Proporcionan señales de advertencia de problemas potenciales, antes de que ocurran, o antes de que se tornen en significativos.

Los indicadores de retraso (rezagados o de resultados) son los propios resultados del mantenimiento, como por ejemplo, los costes de mantenimiento. Dan a conocer algo que puede necesitar mejorar pero no las causas o lo que tenemos que cambiar. Podemos decir que reaccionamos usando KPI’s rezagados o de resultados. Son vitales porque representan la verificación final de la efectividad del sistema de gestión.

Lo normal ha sido utilizar KPI’s de resultados, lo que permitía conocer los resultados (costes de mantenimiento, disponibilidad, eficiencia, etc.) pero que no son suficientes por sí mismos. Porque tenemos que gestionar los procesos que nos llevan a los resultados, no los resultados. Los dos enfoque son por tanto complementarios, por lo que se deberían usar una combinación de indicadores de los dos tipos.

2.1.2.3. Definición y recopilación de los datos básicos necesarios.

Es necesario definir de forma precisa:

- Los datos a recopilar para determinar los valores requeridos para el indicador.
- El método de medición (modo de operar).
- Las herramientas requeridas para la medición (documentos, contadores, sensores, analizadores, sistema informático de gestión de mantenimiento, etc.).

Para que la evaluación sea posible y las comparaciones más fáciles de realizar, es necesario que los datos recopilados sean conformes con las definiciones normalizadas, cuando éstas existan (Normas EN 13306 e IEC 60050-191).

2.1.2.4. Cálculo de los indicadores y selección del tipo de representación.

2.1.2.4.1. Frecuencia de cálculo de los indicadores.

Con independencia de la recopilación de datos, se podría determinar la frecuencia del cálculo (por ejemplo, es posible evaluar un indicador trimestral con los datos recopilados mensualmente).

La frecuencia de la recopilación de datos se debe adaptar a:

- La disponibilidad y al tiempo de demora de los datos pertinentes.
- Las variaciones en el tiempo (gradiente, estacionalidad meteorológica, etc.) del rendimiento a medir.
- Cómo reacciona el sistema a las acciones tomadas.

2.1.2.4.2. Tipo de presentación.

Normalmente, la utilización de indicadores requiere una presentación gráfica que sea conforme con la utilización que se requiere y con la importancia de las series de datos.

2.1.2.4.3. Ensayo y validación.

Antes de utilizar los cálculos de una manera rutinaria, cada indicador se calculará utilizando una muestra que sea representativa, durante un periodo de tiempo importante que permita la validación de:

- Los métodos de recopilación y de proceso de los datos.

- Los métodos de cálculo y de la forma de realizar la presentación gráfica.
- Los análisis y de la utilización de estos indicadores.

2.1.2.4.4. Análisis de los resultados

Uno de los pasos siguientes, fuera del campo de aplicación de esta norma, consiste en desarrollar cuadros de mando que permitan realizar análisis y tomar las acciones requeridas.

En los cuadros de mando se utilizarán una serie de indicadores asociados, consistentes y complementarios, que proporcionan información sintética y global.

2.2. Benchmarking.

El benchmarking es un proceso operativo de aprendizaje y adaptación permanente, cuyo fin es la optimización de los resultados, de los logros de la organización. Consiste en aprender, adaptar e implantar métodos ya probados que han arrojado resultados positivos y revolucionarios en otras organizaciones. Para ello, es necesario conocer cómo se ha desarrollado ese proceso, qué práctica ha hecho posible alcanzar un alto nivel de rendimiento. Se trata de conocer en profundidad los factores que han permitido esa mejora, aspecto que resulta estimulante tanto para la entidad tomada como referencia como para aquella que desea llevar a cabo esa mejora en su organización.

Según la definición desarrollada por la Comisión Directiva del International Benchmarking Clearinghouse, del American Productivity & Quality Center (APQC): el benchmarking es un proceso de evaluación continuo y sistemático; un proceso mediante el cual se analizan y comparan permanentemente los procesos empresariales de una organización frente a los procesos de las compañías líderes en cualquier parte del mundo, a fin de obtener información que pueda ayudar a la organización a mejorar su rendimiento.

Toda iniciativa de benchmarking parte de la consideración de que es difícil que una organización alcance unos resultados superiores a sus competidores en todos sus procesos: siempre tendrá aspectos susceptibles de mejora respecto a otras organizaciones. El benchmarking actúa como un mecanismo de cooperación y colaboración entre entidades análogas -o no- de cara a compartir información para mejorar sus procesos. Esto ocurre incluso entre entidades teóricamente competitivas del mundo empresarial, sobre todo en aquellos aspectos en los que la competitividad queda supeditada a otros intereses y problemas comunes de las empresas participantes. Sin embargo, frecuentemente los estudios de benchmarking más enriquecedores han sido aquellos en los que se han buscado

esas mejores prácticas fuera del sector de actividad de la organización, pues la ausencia del elemento de "competencia directa" permite un mayor intercambio de información, que en otro entorno pudiera considerarse confidencial. Pero siempre abordándose funciones, problemas o procesos similares.

A modo de ejemplo, en la figura 2.1 se muestra el seguimiento de un mismo indicador en diferentes organizaciones, cada organización está representada con un color diferente en la figura. Donde una organización, marcada en rojo, se ve favorecida, revisión tras revisión, tras la aplicación de análisis de benchmarking.

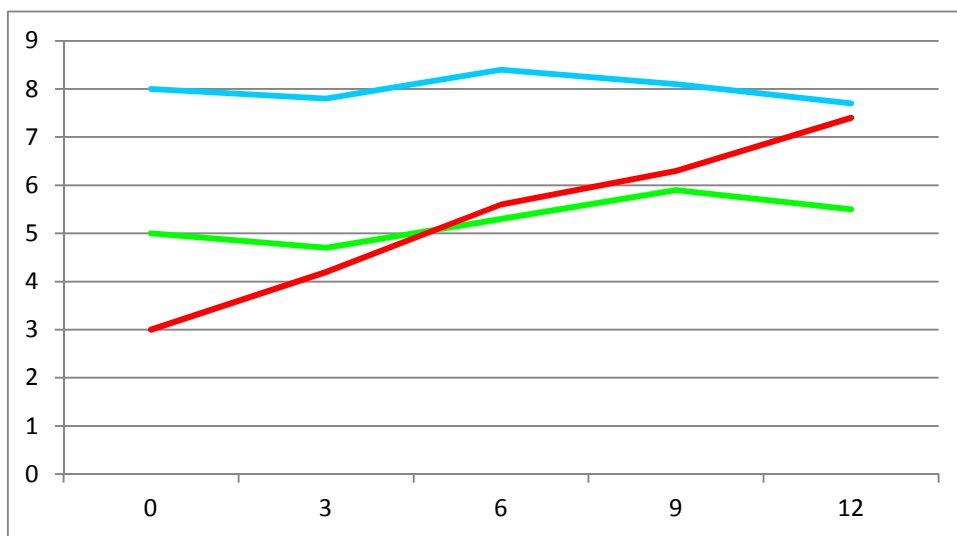


Figura 2.1. Evolución de un indicador gracias al benchmarking.

Al implicar esa dimensión exógena, el benchmarking tiene una consideración ética, pues supone ayudar a otro servicio a afrontar situaciones o problemas similares basándose en una experiencia práctica probada y compartiendo información (siempre dentro de los límites que las organizaciones participantes consideren oportunos y pacten previamente). Todo ello servirá para establecer alternativas normalizadas para el desarrollo futuro, ya que, entre sus resultados, el estudio de benchmarking produce una medida de la excelencia que puede utilizarse como un estándar comparativo.

Resumiendo, es un proceso positivo y proactivo mediante el cual una organización analiza cómo otra realiza una función específica con el fin de mejorar su eficacia y eficiencia en una función igual o similar. Así, además de la medida que indica excelencia en una determinada función o proceso, un estudio de benchmarking servirá para identificar las

prácticas que han llevado a conseguir tal nivel de excelencia.

2.2.1. Tipos de benchmarking.

Se pueden establecer varios tipos de benchmarking en función de diversos aspectos: proceso que se estudia, objetivos del análisis. La clasificación más utilizada es la que atiende a la relación existente con la empresa u organización que participa en el estudio.

De esta manera distingue entre:

- Interno: compara procesos dentro de diferentes áreas de la misma organización, para posteriormente aplicar esa metodología al resto de la organización.
- Competitivo: se comparan procesos de entidades competidoras en un mismo sector, basándose en el mutuo acuerdo entre ambas organizaciones en los aspectos a tratar y el alcance del proceso. El gran obstáculo en este tipo de benchmarking radica en la confidencialidad de la información.
- Funcional: entre organizaciones del mismo sector que no son competidoras entre sí.
- Genérico: orientado a procesos de negocios similares entre empresas pertenecientes a sectores distintos.



Figura 2.2. Clasificación de los tipos de benchmarking.

Según los objetivos del estudio de benchmarking, se podría establecer la siguiente clasificación:

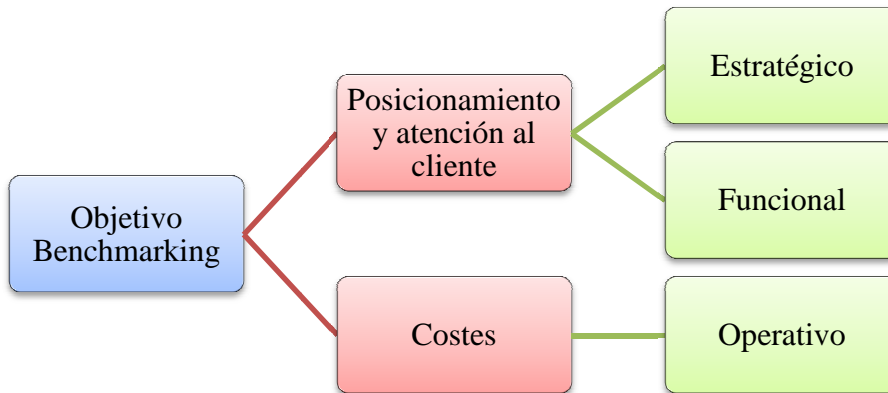


Figura 2.3. Clasificación de los objetivos de benchmarking.

- Estratégico: obedece a razones de posicionamiento en el mercado, para lo cual su empeño consiste en mejorar los factores críticos de éxito, esto es, aquellos considerados clave para la satisfacción del cliente.
- Funcional: estrechamente ligado con los procesos internos que se encuentran más próximos al cliente, de ahí que su objetivo es lograr una mejor percepción del cliente y optimizar los factores que elevan su grado de satisfacción.
- Operativo: responde a impulsos para la mejora de la organización operativa y, por lo general, busca mejorar aspectos muy concretos relacionados con reducir el tiempo de ejecución, el número de trabajadores implicados en una misma área o evitar duplicidades de tareas dentro de la organización.

2.2.2. Razones para implantar el benchmarking.

Al igual que otras herramientas de la gestión de calidad, el benchmarking persigue aumentar los niveles de eficacia y eficiencia de una organización. Entonces ¿qué novedades aporta el benchmarking? ¿Es imprescindible, para una organización que ya ha trabajado en sistemas de calidad -ha realizado auditorías de todos o algunos de sus departamentos, por ejemplo, o tiene claramente identificados y definidos sus procesos-, poner en marcha estudios de benchmarking? La respuesta no es definitiva: una organización debe encontrar aquel sistema de calidad -instrumentos, modos de comunicación con el personal y con los clientes- que mejor se adapte a su cultura y a su forma de trabajar. Y en este sistema de calidad puede estar incluido o no el realizar periódicamente estudios de benchmarking.



Figura 2.4. Entorno y beneficios del benchmarking.

Estos aportan:

- Un conocimiento de cómo estamos desarrollando un proceso o función: implican la definición de procesos y la identificación de su o sus "propietarios" (aquella persona o personas responsables de su realización).
- Un elemento de motivación del personal: es imprescindible que, en el grupo de trabajo que se forma para llevar a cabo el estudio de benchmarking, se implique el personal responsable del proceso a analizar, no sólo porque es quien mejor lo conoce, sino porque su participación es fundamental para la posterior puesta en marcha de cambios en dicho proceso.
- Una referencia externa (proceso exógeno) de cómo lo están haciendo otros, por comparación de datos o indicadores de resultados.
- Lo más importante, un conocimiento de otras prácticas de trabajo.

Todos los elementos anteriores, si se han cubierto plenamente, garantizan que las aportaciones o resultados del estudio de benchmarking (esas mejores prácticas) sean más fáciles de poner en marcha porque:

- El personal está motivado: ha analizado su forma de hacer y ha visto cómo lo hacen otros.

- Se obtienen referencias del exterior, de otras prácticas que son factibles, por lo que la organización no camina a ciegas (comentarios como "lo hemos visto con nuestros propios ojos" son frecuentes) en la implantación y adaptación de dichas prácticas.

Aunque a simple vista pueda considerarse un método simple e incluso algo que, sin llamarlo benchmarking, todas las empresas y organizaciones venían haciendo directa o indirectamente, no lo es tanto. Todo estudio de benchmarking conlleva una inversión, tanto en tiempo como económica, que en un primer momento puede no ser valorada en su justa medida si no se analiza todo el proceso que implica (búsqueda y recogida de información, análisis de procesos, visitas a otras organizaciones, adaptación de las prácticas a la organización, etc.). Por ello, quienes han trabajado en el desarrollo de este tipo de estudios hacen una clara recomendación: el benchmarking debe enfocarse a aquellos procesos (o servicios, como sucesión de procesos) considerados clave por la organización para mantener su competitividad y un nivel alto de satisfacción del cliente.

A título de ejemplo podemos nombrar los estudios de benchmarking realizados por HSB Solomon Associates LLC (Solomon) para las industrias del refino del petróleo, productos químicos, generación de energía, etc., en los cuales participan empresas de más de 70 países de todo el mundo.

2.3. Proceso de autoevaluación.

La auditoría o autoevaluación del mantenimiento son los procesos por medio de los cuales las organizaciones pueden revisar y evaluar la efectividad de las actividades de mantenimiento. Ello debe permitir identificar carencias y desarrollar planes de mejora.

Los objetivos que se pretenden conseguir son:

- a) Confirmar si se cumplen los objetivos y planes establecidos.
- b) Establecer el grado de cumplimiento, con los procedimientos documentados existentes.
- c) Evaluar si el sistema establecido es efectivo o no para cumplir la política, la estrategia y los objetivos de mantenimiento.
- d) Identificar acciones correctivas para lograr el cumplimiento con los requerimientos (no conformidades y oportunidades de mejora).

Aunque el proceso de auditoría y autoevaluación son muy similares y van cogidos de la mano podemos concluir una serie de diferencias. Las autoevaluaciones serán realizadas por

las organizaciones para conocer el estado de funcionamiento de las mismas, descubrir puntos en los que la organización necesita hacer mejoras y así aumentar el rendimiento del desempeño en la organización, tener una visión del cumplimiento de la organización con los planes y objetivos impuestos, etc. La auditoría es una función de la dirección cuya finalidad es analizar y apreciar, con vistas a las eventuales las acciones correctivas, el control interno de las organizaciones para garantizar la integridad de su patrimonio, la veracidad de su información y el mantenimiento de la eficacia de sus sistemas de gestión. Dicho proceso puede ser realizado para determinar el grado de cumplimiento de una normativa legal o una normativa específica en la que la organización se quiera certificar. Para una auditoría de certificación el proceso deberá ser gestionado por un organismo competente, el cual deberá estar certificado en la norma específica a auditar.

Hasta hace una década los aspectos que se tenían en cuenta para realizar las auditorías para evaluar el desempeño de mantenimiento en una organización no se tenían claros y cada auditor aportaba su punto de vista. En 2004 con la publicación de la norma británica BS PAS 55 se establecieron unos estándares que fueron tomados como referencia, por algunos auditores, para la evaluación del desempeño de mantenimiento.

En dicha normativa se expone la relación de los diferentes activos y los requerimientos que han de satisfacer las organizaciones interesadas en llevar una correcta gestión de sus activos físicos. Así mismo establece la estructura que ha de tener un sistema de gestión de activos y sus partes.

2.3.1. Auditorías.

Los procesos de auditorías deben cumplir con lo establecido en la norma UNE-EN ISO 19011. Esta norma proporciona orientación sobre la auditoría de los sistemas de gestión, incluyendo los principios de auditoría, la gestión de un programa de auditoría y la realización de auditorías de sistemas de gestión, así como orientación sobre la evaluación de la competencia de los individuos que participan en el proceso de auditoría, incluyendo a la persona que gestiona el programa de auditoría, los auditores y los equipos auditores.

2.4. Bibliografía.

- [1] Díaz Navarro, J. (2012) Técnicas de Mantenimiento Industrial, 318.
- [2] UNE-EN 15341 - Indicadores clave de rendimiento del mantenimiento.
- [3] www.aec.es
- [4] www.gestion.org
- [5] www.solomononline.com
- [6] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS

3. OBJETIVOS.

3.1. Objetivos específicos.

El objetivo principal de este trabajo es la generación de una herramienta que ayude a la evaluación del sistema de gestión de activos, conforme a estándares reconocidos internacionalmente, tal y como es la ISO 55000, y que su implementación sea consistente en el tiempo.

El desarrollo del estudio conllevará:

- Estudio y análisis de dicha normativa.
- Desarrollo de un sistema de evaluación en base a dicha normativa, mediante un test que pueda ser utilizado por cualquier empresa, desde una empresa pequeña a grandes multinacionales.

Una vez cumplimentado, el sistema aportará representaciones gráficas que ayuden a la organización a obtener conclusiones sobre sus fortalezas y debilidades respecto a la norma ISO 55000. Esto ayudará a concluir acciones de mejora para subsanar dichas debilidades y reconocer las fortalezas actuales.

3.2. Objetivos generales.

3.2.1. Ampliar conocimientos sobre la gestión del mantenimiento.

Gracias a los conocimientos obtenidos en la titulación y el Curso Experto en Mantenimiento, que han abierto mi interés hacia la ingeniería del mantenimiento, los procesos y gestiones que engloba, ayudando a la industria como a los usuarios de servicios privados y públicos cada día, han mostrado en mí un valor y la necesidad de mejora continua.

Este tipo de mejora, puede ser aplicada paulatinamente a procesos como a personas involucradas en dichos procesos con el fin de mejorar la eficiencia de ellos y conseguir valor añadido. A los procesos, añadiremos mejoras en sus instalaciones tales como nuevos equipos u optimización del proceso. Al personal encargado de dichos procesos añadiremos formación para que emerjan razonamientos que lleven a dichos estudios, y tengan el conocimiento suficiente para implementarlos y controlarlos.

Debido a ello y el conocimiento de la norma ISO 55000 muestro mi interés en la realización de este estudio.

3.2.2. Ampliar conocimientos sobre evaluación y auditoría de sistemas organizativos.

Dicho estudio me ha servido para conocer mejor la gestión y el proceso de evaluación y auditoría, así como comprender el contexto sobre el que se crea la necesidad de realizar una autoevaluación en una organización. Este proceso incluye la reflexión sobre el estado de la organización y el estudio de posibles mejoras que se puedan aplicar para suprimir las deficiencias encontradas.

3.2.3. Titulación: Ingeniero Industrial.

Para concluir con los estudios de Ingeniería Industrial, la Escuela Politécnica Superior de Algeciras impone a sus alumnos la realización y defensa de un proyecto o trabajo final de carrera acorde con la titulación obtenida.

CAPÍTULO 4. MATERIALES Y MÉTODOS

CAPÍTULO 4. MATERIALES Y MÉTODOS.

Este estudio tiene como base de conocimiento el análisis de la eficacia y eficiencia en la gestión de activos. Para evaluar el nivel de la gestión de activos se usará la norma de reciente publicación ISO 55000, ISO 55001 e ISO 55002.

Esta norma "Requerimientos de un sistema de gestión de activos", referencia de la excelencia en la gestión de activos está llamada a convertirse para la gestión del mantenimiento, en lo que la ISO 9001 representa para la gestión de la calidad, un referente de excelencia de reconocimiento internacional.

Esta normativa ha sido desarrollada por expertos de 29 naciones de los cinco continentes desde marzo de 2011 hasta su publicación en enero de 2014, como se muestra en el cronograma que se proyectó para su elaboración:

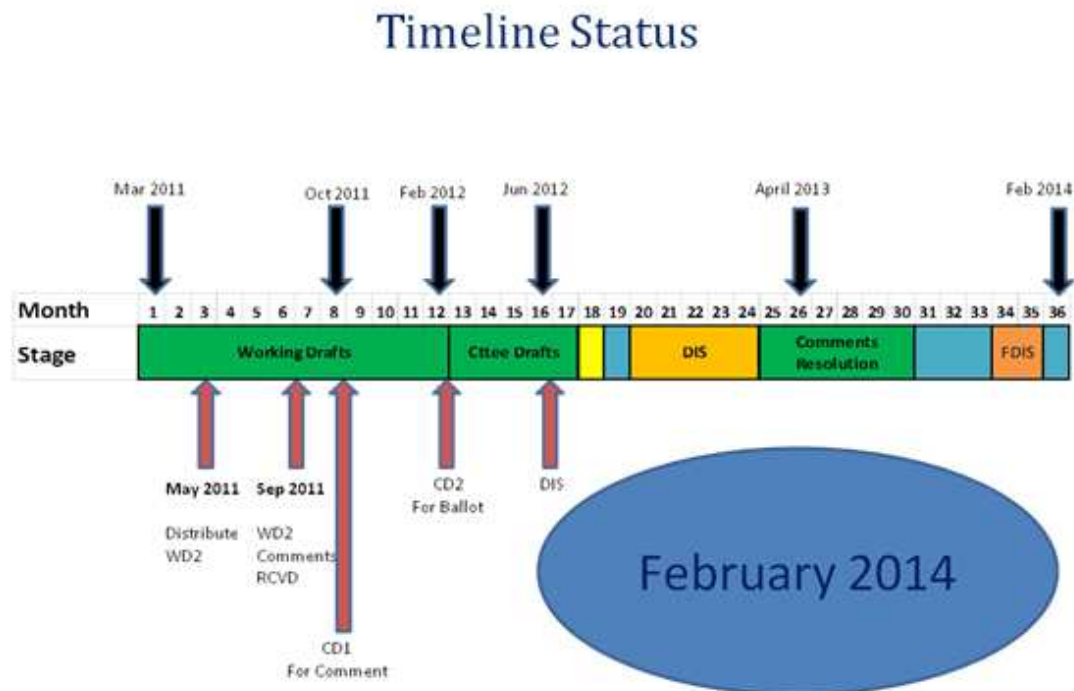


Figura 4.5: Cronograma elaboración ISO 55000 (www.smrp.org).

La norma está basada en la BS PAS-55, normativa de obligado cumplimiento en Inglaterra en sectores del oil, gas y electricidad, además ha sido aceptada por organizaciones de todo el mundo y en todo tipo de industrias, en las que el estado de sus activos toma un papel importante en la calidad de sus productos y la aceptación de sus clientes. La BS PAS-55 ha sido tomada como base para el desarrollo de la ISO 55000 debido a que cuenta con más de 10 años de experiencia de aplicación, durante la cual se han estado evaluando, auditando y certificando el mantenimiento de empresas en todo el mundo.

¿Qué aportaciones y utilidad tiene esta normativa para la industria?

Permite:

- Gestionar los activos de forma sistemática estandarizada internacionalmente.
- Administrar los activos en base al riesgo físico, funcional, humano y ambiental.
- Alineamiento de la visión.
- Menos barreras internas y más soporte corporativo.
- Mejores resultados financieros, actuando durante todo el ciclo de vida del activo desde su diseños a su puesta fuera de servicio.
- Mejor administración del riesgo, con prácticas globales de inspección y mantenimiento.
- Mejores servicios y productos.
- Cumplimiento con la responsabilidad Social y Corporativa.
- Demostrar el cumplimiento con las regulaciones y requerimientos.
- Mejor reputación, demostrando a nuestros clientes desarrollo sostenible, disponibilidad y confiabilidad de nuestro proceso productivo de manera consistente, estandarizada y por tanto comparable.
- Mejora en la sostenibilidad organizacional.

A continuación se presentan las aportaciones más relevantes de las normas ISO 55000, ISO 55001, ISO 55002 e ISO 19011 "Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión", la cual será imprescindible para conocer el correcto funcionamiento de la gestión y proceso de una auditoría de un sistema de gestión.

4.1. ISO 55000 - Gestión de Activos.

La norma ISO 55000 nos presenta las bases sobre la gestión de activos, ámbito de aplicación de dicha normativa, ventajas, beneficios y repercusiones para la organización y la sociedad. Se define al activo como cualquier elemento, cosa o entidad que tiene valor real o potencial para una organización.

Dicha normativa esta conjuntamente relacionada con la ISO 55001, la cual establece los requerimientos para la correcta gestión de un sistema de gestión de activos y la norma ISO 55002. Esta norma sigue el mismo diseño de contenidos que en la norma ISO 55001 pero no contiene "requisitos", se centra en proporcionar aclaraciones sobre la intención de las cláusulas contempladas en la norma ISO 55001 y sirve como guía de aplicación para orientar a la organización a cómo han de ser implementados dichos requisitos.

Un ejemplo de este enfoque es la siguiente lista de ejemplos de partes interesadas:

- Individuos dentro de la organización.
- Grupos dentro de la organización: grupos funcionales tales como la ingeniería, contabilidad, mantenimiento, operaciones, compras, recepción, logística o de otros grupos, como los delegados de seguridad.
- Clientes, usuarios, proveedores, prestadores de servicios y contratistas.
- Organizaciones no gubernamentales (ONG) que tengan interés en los temas relacionados con la gestión de activos.
- Organizaciones gubernamentales, agencias gubernamentales, autoridades reguladoras.
- Accionistas, consorcios de gestión, inversores o los contribuyentes.
- Comunidades locales.
- Sociedades interesadas en las formas sociales, financieros, ambientales o de otra índole de la sostenibilidad.
- Instituciones financieras, agencias de calificación, y las aseguradoras.

En estas normativas tan solo se contemplan los requerimientos que se han de cumplir en el sistema de gestión de activos, no incluyéndose cómo se ha de abordar cada requerimiento del sistema de gestión de activos. Todo ello con el fin de lograr un equilibrio entre costo, riesgo y rendimiento.

El proceso de gestión de activos no solo abarca el conjunto de actividades que se realizan sobre el activo a lo largo de toda su vida, desde su instalación hasta su puesta fuera de servicio. Este concepto incluye todas las gestiones realizadas en la organización que tienen

como finalidad alguna actividad sobre los activos o que repercuten de alguna forma sobre ellos, como puede ser un procedimiento establecido para documentar la información de las modificaciones realizadas sobre un activo. Esta recopilación de información debería ser utilizada para futuros modelos del mismo activo evitando que se produzcan de nuevo los fallos y accidentes en los futuros activos.

Por lo tanto podemos considerar que la gestión de activos es un proceso que comienza en el diseño del activo y finaliza con la puesta fuera de servicio del activo, asegurando que esta no repercutirá sobre el medio ambiente y se gestiona durante todo su ciclo de vida de manera óptima.

4.1.1. Términos y definiciones.

La presente norma establece una serie de términos y definiciones sobre conceptos clave en la explicación y alcance de la norma. Este apartado es introducido para que cuando estos términos sean nombrados a lo largo de la normativa el lector no pueda tener diferentes percepciones sobre lo que se refiera la norma.

A modo de ejemplo nombramos los conceptos más relevantes:

- Mejora continua: Actividad periódica para mejorar el rendimiento.
- Riesgo: Efecto de la incertidumbre en los objetivos.
- Partes interesadas: Persona u organización que pueden afectar, verse afectadas, o percibirse a sí mismos a ser afectados por una decisión o actividad.
- Activo: Elemento, cosa o entidad que tiene valor real o potencial para una organización.
- Portafolios de activos: Activos que están dentro del alcance del sistema de gestión de activos.
- Sistema de gestión de activos: Metodología usada para llevar a cabo la gestión de activos, cuya función es establecer una política y objetivos de gestión de activos.

4.1.2. Ámbito de aplicación.

Esta es una normativa que contempla un amplio abanico de posibilidades de aplicación, en todo tipo de organizaciones, desde una empresa de pequeñas dimensiones (por ejemplo,

una organización dedicada a la alimentación) a grandes multinacionales (por ejemplo, una organización dedicada al transporte marítimo de mercancías).

Esta normativa tiene como fondo un enfoque basado en el riesgo. Riesgo sobre la consecución de los objetivos específicos de la gestión de activos, objetivos organizacionales y objetivos referidos a las partes interesadas tanto externas como internas a la organización.

Las partes interesadas internas a la organización pueden ser por ejemplo, los propios departamentos en los que este dividida la organización, la dirección o responsables de sección.

Las partes interesadas externas a la organización pueden ser por ejemplo, los inversores, accionistas, proveedores de servicios o el simple cliente final.

Los principales factores que influirán en la gestión de activos serán:

- La naturaleza y el propósito de la organización;
- Su contexto operativo;
- Sus limitaciones financieras y los requisitos reglamentarios;
- Las necesidades y expectativas de la organización y partes interesadas.

4.1.3. Beneficios de la gestión de activos.

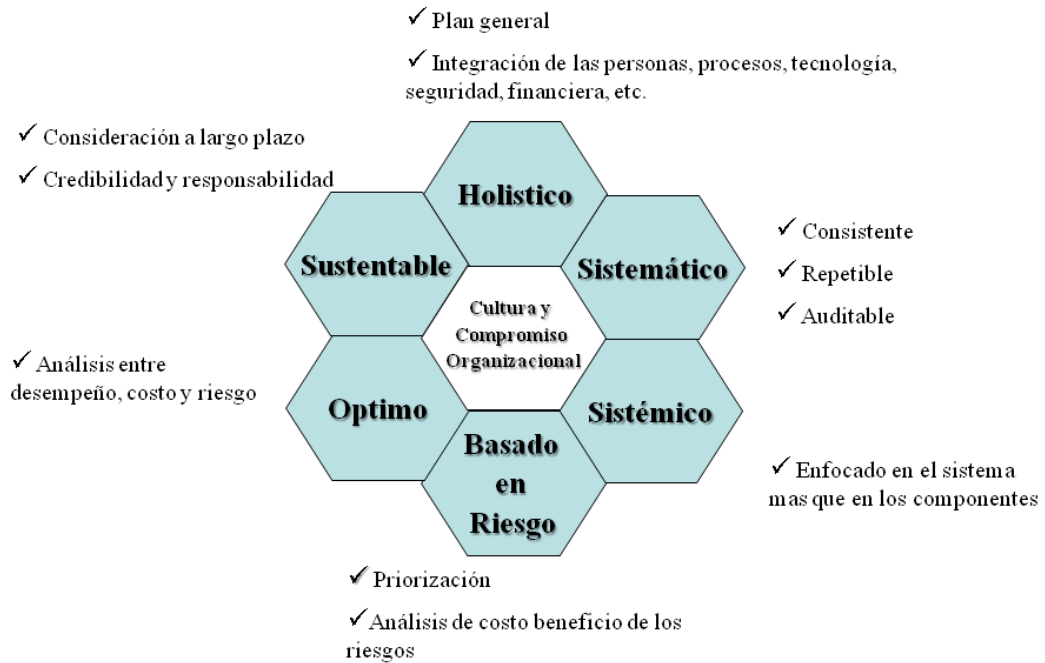
Una organización que lleve a cabo una correcta gestión de activos clasificará, de alguna forma, sus activos en función al valor que aporten a la consecución de los objetivos establecidos para la gestión de activos. Aunque su valor siempre dependerá de los distintos factores que le influyan y variará de una organización a otra.

Los beneficios de la gestión de activos pueden incluir, pero no se limitan a:

- a) **La mejora de los resultados financieros:** mejora de la rentabilidad de las inversiones y la reducción de costes;
- b) **Las decisiones de inversión de activos informado:** permite mejorar su toma de decisiones y equilibrar eficazmente los costos, riesgos, oportunidades y el rendimiento;

- c) **Gestión de riesgos:** reducción de las pérdidas financieras, mejora del ciclo de vida y seguridad, prestigio y reputación, minimizar el impacto ambiental y social, puede dar lugar a reducción en costes de tipo de primas de seguros, multas y sanciones;
- d) **Mejora en los servicios y los productos:** asegurar el rendimiento de los activos puede conducir a la mejora de los servicios o productos que cumplen consistentemente o exceden las expectativas de los clientes y las partes interesadas;
- e) **Demostrar responsabilidad social:** la mejora de la capacidad de la organización para, por ejemplo, reducir las emisiones, conservar los recursos y adaptarse al cambio climático, le permite demostrar socialmente las buenas prácticas empresariales responsables, éticas y la responsabilidad;
- f) **Demostrar el cumplimiento reglamentario:** transparente conforme a los requerimientos legales, reglamentarios y normativos, así como la adhesión a las normas de gestión de activos, políticas y procedimientos;
- g) **Mayor reputación:** a través de la mejora de satisfacción de los clientes, la conciencia partes interesadas y la confianza;
- h) **Mejora de la sostenibilidad de la organización:** la gestión eficaz a corto y largo plazo, los gastos y el rendimiento, pueden mejorar la sostenibilidad de las operaciones y la organización;
- i) **Mejora de la eficiencia y la eficacia:** la revisión y mejora de los procesos, procedimientos y rendimiento de los activos pueden mejorar la eficiencia y la eficacia, y el logro de los objetivos de la organización.

La figura 4.1. se muestra las características claves de un sistema de gestión de activos.



➤ *Figura 4.1. Características claves de un sistema de gestión de activos (www.ellmann.net).*

4.1.4. Bases de la gestión de activos.

La alta dirección junto con las partes interesadas, externas e internas a la organización, debería establecer las bases para el sistema de gestión de activos. Dichas bases deberán ser consistentes con las establecidas en las políticas y planes organizacionales y se establecerán en consonancia con el logro de los objetivos organizacionales.

La figura 4.2. muestra los antecedentes organizacionales a las bases de la gestión de activos.

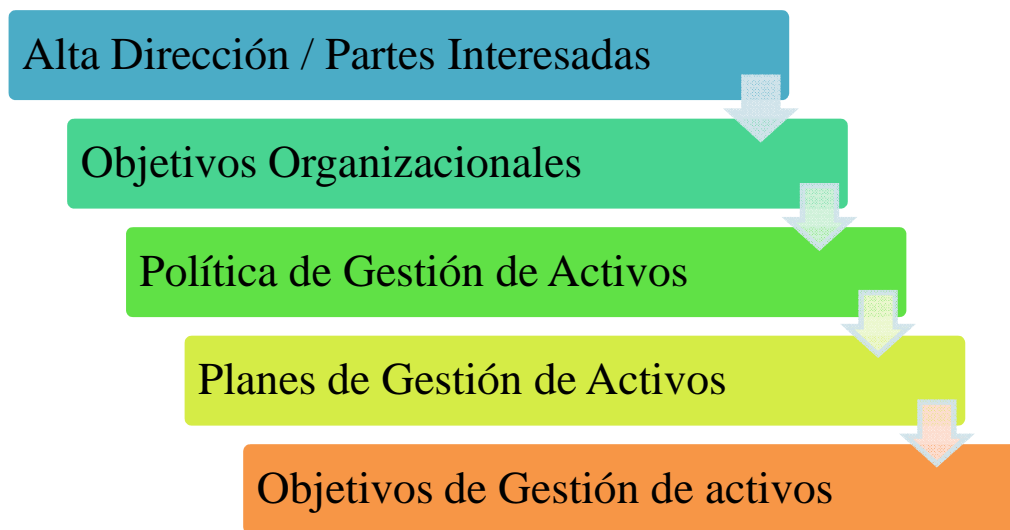


Figura 4.2. Procedencias de las bases de un sistema de gestión de activos.

- **Alta dirección:** Persona o grupo de personas que dirige y controla a una organización al más alto nivel.
- **Partes interesadas:** Persona o grupo de personas que tiene un interés en el desempeño o éxito de una organización.
- **Objetivo organizacional:** Objetivo global que define el contexto y la dirección de las actividades de una organización.
- **Política de gestión de activos:** Principios y requerimientos obligatorios derivados de, y consistentes con el plan estratégico organizacional, que proveen una estructura para el desarrollo e implementación de la estrategia de gestión de activos.
- **Planes de gestión de activos:** Información documentada que especifica las actividades, recursos y plazos necesarios para un activo individual, o un conjunto de activos, para lograr los objetivos de la gestión de activos de la organización.
- **Objetivos de gestión de activos:**
 - a) Resultados o logros específicos y medibles requeridos del sistema de activos para implementar la política y estrategia de gestión de activos;
 - b) nivel detallado y medible del desempeño o condición requerido de los activos;

- c) Resultado o logro específico y medible del sistema de gestión de activos.

La gestión de activos se basa en un conjunto de fundamentos.



Figura 4.3. Conjunto de fundamentos en los que se basa la gestión de activos.

- a) **Valor:** los activos existen para proporcionar valor a la organización y sus grupos de interés.

Gestión de activos no se centra en el propio activo, sino en el valor que el activo puede proporcionar a la organización.

- b) **Alineación:** Gestión de activos traduce los objetivos de la organización en las decisiones técnicas y financieras, planes y actividades.

Esto incluye:

- 1) la ejecución basada en el riesgo, la información, la planificación y los procesos de toma de decisiones y actividades que transforman los objetivos organizacionales en los planes de gestión de activos;

2) la integración de los procesos de gestión de activos con los procesos de gestión funcionales de la organización, tales como finanzas, recursos humanos, sistemas de información, la logística y las operaciones;

3) la especificación, diseño e implementación de un sistema de apoyo a la gestión de activos.

- c) **Liderazgo:** El liderazgo y la cultura del lugar de trabajo son factores determinantes para la realización del valor.

Liderazgo y compromiso de todos los niveles de gestión es esencial para establecer con éxito, el funcionamiento y la mejora de la gestión de activos dentro de la organización.

Esto incluye:

1) roles, responsabilidades y autoridades claramente definidas;

2) garantizar que los empleados son conscientes, competentes y capacitados;

3) la consulta con los empleados y las partes interesadas en relación con la gestión de activos.

- d) **Garantía:** La gestión de activos da la seguridad de que los activos cumplirán su función.

La necesidad de la garantía surge de la necesidad de gobernar con eficacia una organización. Garantía de aplicación a los activos, gestión de activos y el sistema de gestión de activos.

Esto incluye:

1) el desarrollo y la implementación de procesos que conectan los propósitos y el rendimiento de los activos con los objetivos organizacionales requeridos;

2) los procesos de garantía serán aplicados en todas las etapas del ciclo de vida de los activos;

- 3) implementación en los procesos de seguimiento y mejora continua;
- 4) proporcionar los recursos necesarios y personal competente para asegurar la garantía, mediante la realización de actividades de gestión de activos y la operación del sistema de gestión de activos.

4.1.5. Sistema de gestión de activos.

El sistema de gestión de activos es utilizado por la organización para dirigir, coordinar y controlar las actividades de gestión de activos. Esta será una compleja herramienta sobre la que trabajarán muchas partes de la organización, ya tengan contacto directo con los activos o no. Debido a la posibilidad de integrar este sistema con otros sistemas existentes, esta será una potente herramienta sobre la que la organización debería trabajar con rigor para que los recursos utilizados en la toma de datos y el aporte de información al sistema, entre otros, no sea en vano.

El uso de sistemas de gestión integrados permite que el sistema de gestión de activos de una organización que se basa en elementos de otros sistemas de gestión, tales como la calidad, el medio ambiente, la salud y la seguridad, y la gestión de riesgos. Sobre la base de los sistemas existentes puede reducir el esfuerzo y gastos involucrados en la creación y mantenimiento de un sistema de gestión de activos.

El sistema de gestión de activos contendrá información actualizada de los activos como de las actividades planificadas y programadas a realizar en ellos, y el adiestramiento y formación del personal que llevará a cabo dichas actividades.

En la figura 4.4. se muestra como encuadra el sistema de gestión de activos con la gestión llevada a cabo por la organización para lograr sus objetivos organizacionales.



Figura 4.4. Estructura de la organización respecto a la gestión de activos.

4.1.6. Beneficios de un sistema de gestión de activos.

Un sistema de gestión de activos proporciona un enfoque estructurado para el desarrollo, coordinación y control de las actividades realizadas en los activos de la organización durante las diferentes etapas del ciclo de vida de los activos, y para alinear estas actividades con sus objetivos organizacionales.

Podemos enumerar cuatro beneficios clave que se obtendrían tras la implantación y mantenimiento de un sistema de gestión de activos:

- a) La creación de un sistema de gestión de activos proporciona beneficios en sí mismo.

El proceso de implementación de un sistema de gestión de activos puede requerir un esfuerzo considerable de tiempo y costes, sin embargo, la organización no tiene que esperar a que todo el sistema esté al 100% implementado y en pleno funcionamiento para comenzar a obtener beneficios. Los beneficios o ganancias rápidas, en áreas tales como la reducción del riesgo, la identificación de oportunidades o mejora de procesos

pueden ser identificados pronto, en la implementación, y pueden ser explotados para mostrar rendimientos y ganar un mayor apoyo de las partes interesadas.

- La gestión de activos consiste en el uso intensivo de datos, nuevas herramientas y procesos que a menudo son necesarias para recoger, reunir, administrar, analizar y utilizar los datos de los activos. La creación y utilización de estas herramientas pueden estimular y mejorar el conocimiento de la organización y la toma de decisiones.
 - El proceso de creación de un sistema de gestión de activos aporta nuevas perspectivas a la organización y nuevas ideas sobre la creación de valor a partir de la utilización de los activos. Estas nuevas perspectivas también pueden estimular mejoras en otras funciones de la organización, tales como compras, finanzas, recursos humanos y tecnologías de la información.
 - La creación de un sistema de gestión de activos es generalmente multi-funcional y basada en consideraciones del ciclo de vida, lo que puede proporcionar un punto de enfoque para abordar las cuestiones de la integración funcional de la organización y planificación del ciclo de vida.
- b) Mejor gestión de los beneficios de nuevos conocimientos y la integración de funciones cruzadas.

Un sistema de gestión de activos puede ayudar a profundizar en el conocimiento de los activos, su desempeño, los riesgos asociados con la gestión de activos, las necesidades de inversión y el valor del activo como un insumo para la toma de decisiones y la planificación estratégica de la organización.

- La alta dirección debe reconocer la necesidad de mejorar la comunicación y la interacción entre las funciones. Un sistema de gestión de activos apoya inherentemente esta interacción. Se asegura de que los activos se gestionan de una manera integrada, y el valor de los activos se mejora.
- Un sistema de gestión de activos apoya un enfoque a largo plazo y sostenible para la toma de decisiones.
- Un sistema de gestión de activos proporciona un marco ideal para la identificación, comprensión e integración de las muchas técnicas estándares, códigos, directrices y mejores prácticas que afectan a los activos de la organización, así como apoyar la implementación de la gestión de activos.
- Un sistema de gestión de activos es compatible con la gestión de energía, gestión ambiental y otras actividades relacionadas con la sostenibilidad.

- c) Las funciones financieras se benefician de la mejora de los datos y los vínculos.

Integración del plan estratégico de gestión de activos de una organización (SAMP), con sus planes financieros a largo plazo pueden permitir el equilibrio de las necesidades financieras de corto plazo con las necesidades de los planes de actividades a medio plazo, y con los planes más a largo plazo que requieren de algunos activos.

- El rigor de la información financiera, basada en procesos integrados entre las funciones de gestión de activos y finanzas, es un beneficio importante del sistema de gestión de activos. Esta interacción apoya una mejor evaluación de la situación financiera y las necesidades de financiación de la organización en relación con sus activos.
- Los procesos de toma de decisiones basados en el riesgo de la organización pueden ser más eficaces al abordar los activos y riesgos financieros en conjunto, y por el equilibrio de rendimiento, costes y riesgos.
- Una taxonomía eficaz, puede ser una característica del sistema de gestión de activos, puede permitir un punto de vista financiero y técnico integrado en activos y sistemas de activos.

- d) Muchas partes de la organización se benefician del sistema de gestión de activos.

Un sistema de gestión de activos toca a muchas partes de una organización:

- La gestión de recursos humanos de la organización puede trabajar con su sistema de gestión de activos en el desarrollo de modelos de competencias, programas de capacitación y procesos de entrenamiento y asesoramiento, estos desarrollos se benefician ambas funciones;
- Algunos datos de los activos provienen de los sistemas de control, que a menudo están aislados de otros sistemas de información. La integración de estos datos a través del sistema de gestión de activos puede proporcionar nueva información de los activos, lo que mejora la toma de decisiones de la organización;
- La comunicación con los empleados, proveedores y prestadores de servicios contratados sobre el sistema de gestión de activos puede dar lugar a mejoras en la calidad de la información de los activos, sino que también aumentará la concienciación entre las personas, dentro y fuera de la organización, de su papel en la toma de decisiones de gestión de activos y el valor de las actividades que realizan;

- El sistema de gestión de activos puede estimular la creatividad e innovación de las personas que entienden la importancia de la gestión de activos y son motivados para trabajar hacia el logro de los objetivos de la gestión de activos.

4.1.7. Elementos constituyentes de un sistema de gestión de activos.

A continuación se nombran y explican las diferentes cláusulas sobre las que se establecen los requisitos que han de cumplir el sistema de gestión de activos de una organización tipo:



Figura 4.5. Elementos constituyentes de un sistema de gestión de activos.

- **Contexto de la organización** (ISO 55001:2014, cláusula 4): para establecer y definir el sistema de gestión de activos la organización deberá tener en cuenta los intereses de las partes interesadas, así como establecer el contexto interno y externo de la organización.



Figura 4.6. El entorno de la gestión de activos.

- **Liderazgo** (ISO 55001:2014, cláusula 5): la alta dirección será la responsable de establecer y comunicar la política y objetivos de la gestión de activos, acordes con los planes de la organización.



Figura 4.7. Bases del liderazgo de la alta dirección respecto al sistema de gestión de activos.

- **Planificación** (ISO 55001:2014, cláusula 6): la organización deberá establecer un plan estratégico de gestión de activos con el cual coordinar las actividades de gestión de activos. Este será concordante con los objetivos establecidos para la gestión de activos, y con los objetivos y actividades de la organización.

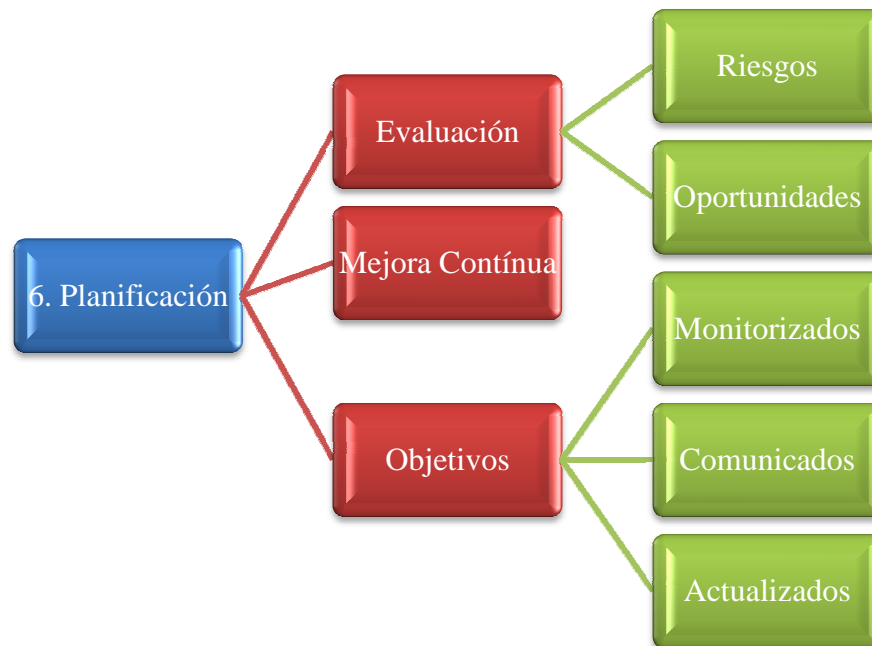


Figura 4.8. La planificación del sistema de gestión de activos.

- **Soporte** (ISO 55001:2014, cláusula 7): el sistema de gestión de activos deberá ser realimentado por diferentes partes de la organización, por lo que compartirán objetivos comunes. Esta información aportada será útil para el desarrollo del plan de gestión de activos, verificar el nivel de cumplimiento, la competencia y formación del personal a cargo de los activos, llevar un control y seguimiento completo de los activos, etc.



Figura 4.9. Fuentes de información del sistema de gestión de activos.

- **Funcionamiento** (ISO 55001:2014, cláusula 8): el sistema de gestión de activos deberá permitir la correcta coordinación y ejecución de las actividades de gestión de activos, incluidas aquellas actividades que hayan sido subcontratadas.



Figura 4.10. Diferentes aspectos bajo el control de la gestión de activos.

- **Evaluación del desempeño** (ISO 55001:2014, cláusula 9): la evaluación del desempeño deberá ser tomada como un proceso continuo, en el que se verifique el cumplimiento de los objetivos establecidos para la gestión y actividades relacionadas con los activos. Dichas evaluaciones serán llevadas a cabo mediante procesos de autoevaluaciones.



Figura 4.11. Sistemas de autoevaluación del sistema de gestión de activos.

- **Mejora** (ISO 55001:2014, cláusula 10): la mejora continua es un concepto que se aplica a los activos, las actividades de gestión de activos y el sistema de gestión de activos. Dichas mejoras serán detectadas mediante: el seguimiento del desempeño, no conformidades, incidentes o situaciones de emergencia y auditorías o autoevaluaciones.



Figura 4.12. Diversas actividades para la mejora continua en la gestión de activos.

La figura 4.13. representa las principales relaciones la organización y el sistema de gestión de activos, a la vez que se muestran las relaciones existentes entre los elementos constituyentes del sistema de gestión de activos.

El sistema de gestión de activos abarcará los campos contenidos del recuadro discontinuo marcado en verde.

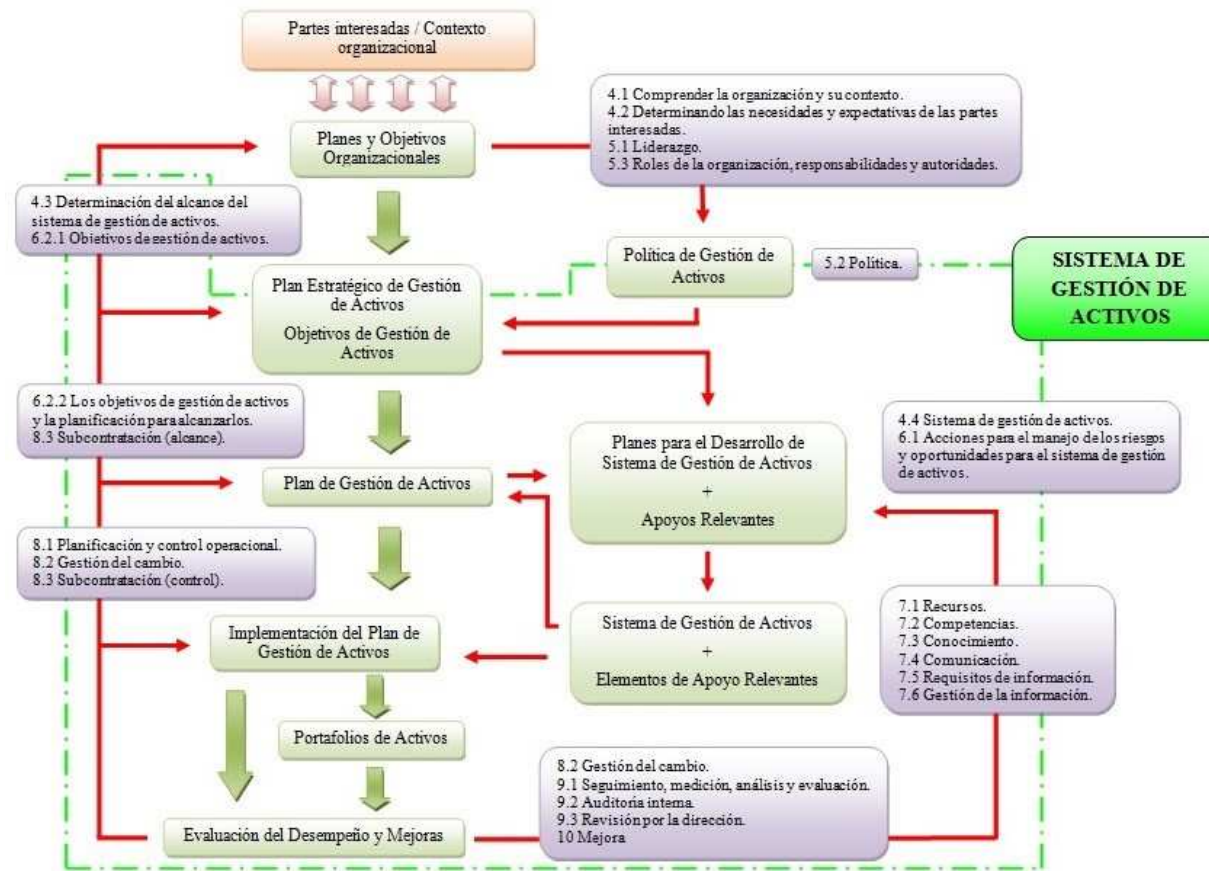


Figura 4.13. Interrelaciones existentes en un sistema de gestión de activos..

4.2. Proceso de auditoría según norma ISO 19011.

Como procesos de auditoría podemos tener las autoevaluaciones (el propio mantenimiento), evaluaciones (auditorías internas) y la auditoría de certificación externa sería el final de un proceso de adaptación a la norma ISO 55000.

La necesidad de proceder a un sistema de auditoría está basada en deseo de obtener la certificación en la norma ISO 55000 aunque primariamente se realizará una auditoría interna, para que la propia organización se autoevalúe y pueda llevar a cabo procesos de mejora en aquellos aspectos en los que no cumpla con la normativa. Posteriormente se deberá solicitar a un organismo competente la certificación de su sistema de gestión de activos en la norma ISO 55000.

Dicho proceso de autoevaluación sería el mismo que el seguido para una auditoría, que explicaremos a continuación.

La gestión y proceso de autoevaluación, evaluación o auditoría conllevará a la sucesión de los pasos mostrados en la figura 4.14.



Figura 4.14. Pasos para la gestión y elaboración de una auditoría de sistemas de gestión.

El primer paso que habrá que abordar para la el inicio de este proceso será determinar las necesidades de la organización. Estas necesidades podrán ser de diferente índole, como las mostradas en la figura 4.15.

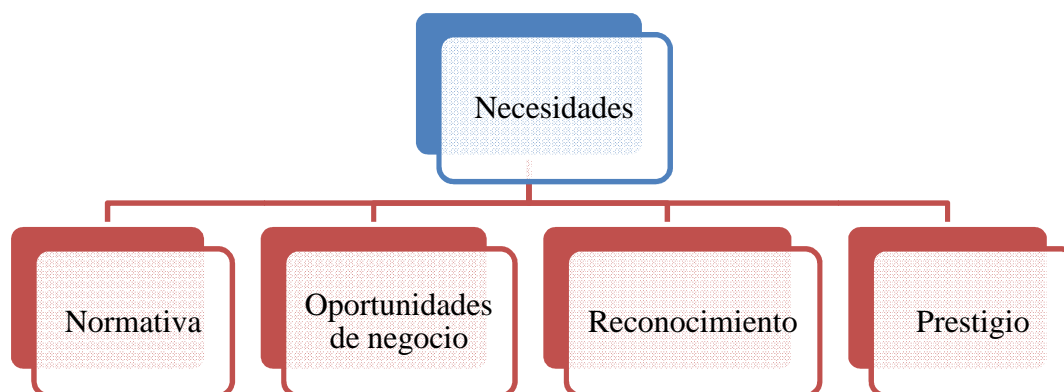


Figura 4.15. Diferentes necesidades por las que una organización requiere una auditoría/autoevaluación de su sistema de gestión.

4.2.1. Alcance, objetivos y riesgos propios de la auditoría.

La alta dirección deberá determinar las personas responsables de la gestión de la auditoría. Estas personas serán las encargadas de establecer el alcance de la auditoría así como imponer unos objetivos commensurables al estado actual de implantación de dicha norma, tamaño y naturaleza de la organización, así como si el sistema de gestión está formado por dos sistemas de gestión de distintas disciplinas, pero integrados de forma combinada en un sistema de gestión.

En la gestión de la auditoría habrá que tener en cuenta los riesgos asociados a la auditoría como pueden ser todas aquellas actividades que puedan fallar en el proceso de auditoría (planificación, recursos, registros, etc.) o en el procesos de seguimiento, revisión y mejora de auditoría.

Los responsables de la gestión de la auditoría también se deberán encargar de comunicar a las partes interesadas las acciones llevadas a cabo en todo el proceso de auditoría, así como asegurar que se cumplen todos los procesos y procedimientos establecidos en la programación.

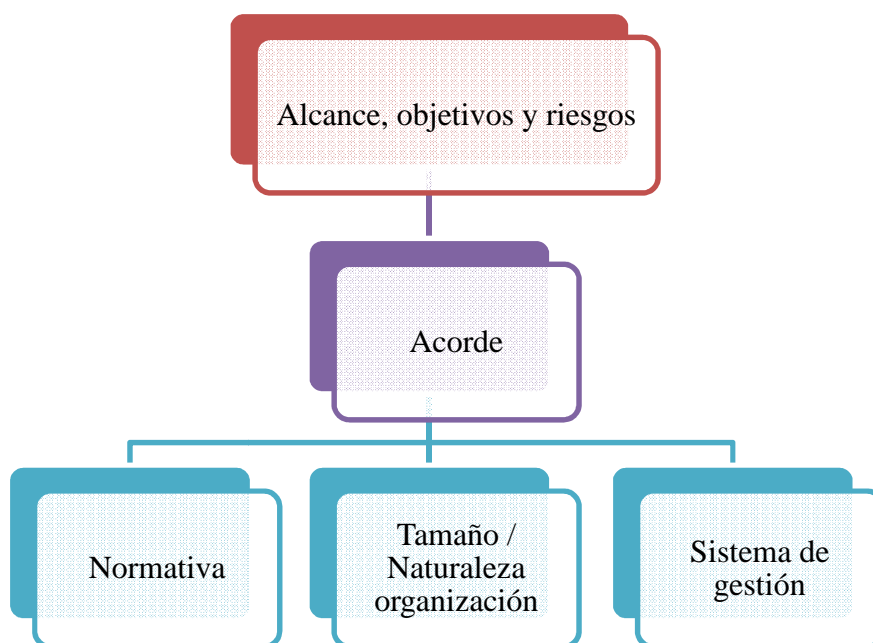


Figura 4.16. Análisis previo para establecer el alcance, objetivos y riesgos propios de la auditoría.

4.2.2. Principios y competencias del personal responsable.

Los responsables de la gestión del proceso de auditoría han de reunir una serie de requisitos previos para asegurar que el proceso será eficaz y sus resultados corresponderán al estado actual de la organización.

Dichos principios serán:

- Integridad: honradez y profesionalidad en todo el proceso de auditoría.
- Imparcialidad: ha de establecer razonamientos objetivos y ser en todo momento imparcial a ellos, sin dejarse llevar por prejuicios o intereses.
- Profesionalidad: deberá tener la suficiente destreza para realizar juicios debidamente razonados para cada matiz de la auditoría.
- Confidencialidad: los registros tomados en la auditoría, así como la documentación que sea necesaria revisar no podrá ser utilizada por el auditor para su beneficio ni podrá ser revelada a personal externo a la organización.
- Enfoque basado en la evidencia: la evidencia de la información será la base de evaluación en una auditoría, no obstante se deberá dejar cierto margen de confianza

en el cliente y aplicar un muestreo con criterio para la solicitud de evidencias, ya que los recursos serán finitos.

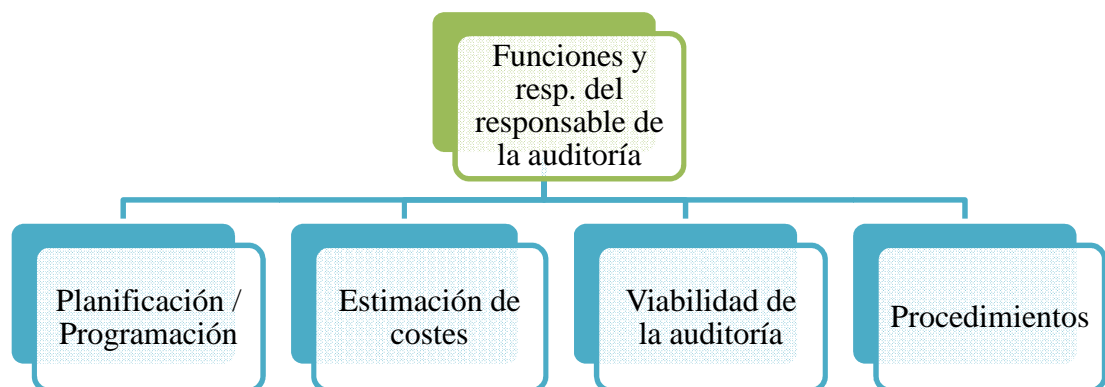
Las competencias que han de reunir estas personas serán las propias de las de los sistemas de gestión a auditar, teniendo en cuenta para ello:

- Principios, procedimientos, riesgos y métodos de auditoría.
- Estado actual de la norma.
- Leyes y reglamentos legales de aplicación.
- Actividades y procesos de la auditoría en cuestión.

4.2.3. Procedimientos y recursos de auditoría.

Los responsables de la gestión del proceso de auditoría deberán establecer procedimientos de auditoría precisos y viables, al igual que los recursos, ya que la eficacia de la auditoría dependerá mucho de éstos.

Dichos procedimientos pueden ser establecidos para asegurar la planificación, competencia de los auditores y auditados, registro y recopilación de toda la documentación pertinente, ya sean a través de entrevistas, observaciones, y revisión de registros, procedimientos de la organización, etc. y que los recursos disponibles otorgarán la garantía de que se puedan cumplir.



• *Figura 4.17. Funciones y responsabilidades del responsable de la auditoría.*

4.2.4. Metodología y criterios de evaluación.

En una auditoría corresponde al propio auditor elegir la metodología y criterios de evaluación. La metodología nunca ha de responder a un solo tipo de verificación sino la combinación de diferentes métodos como pueden ser la simple observación, revisión de registros, entrevistas personales, etc., sin embargo el criterio de evaluación ha de ser lo más preciso posible.

El criterio establecido deberá dejar cierto margen entre la aceptación y el rechazo del ítem a evaluar, para facilitar de alguna forma el análisis de los resultados e identificar aquellos puntos en los la organización está haciendo un esfuerzo por que se cumpla y aquellos que no se tienen en cuenta.

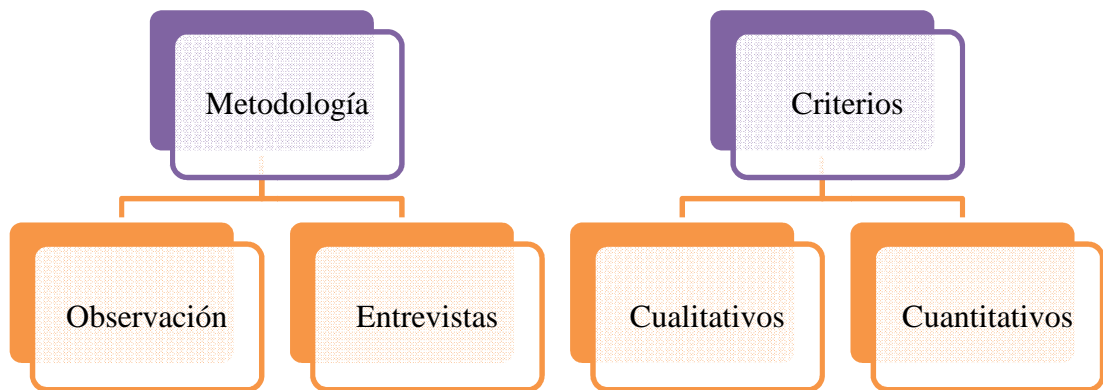


Figura 4.18. Metodología y criterios de evaluación.

4.2.5. Preparación del plan y documentación.

El equipo auditor deberá establecer una planificación apropiada a las características y dimensiones de la auditoría en cuestión. Dicha planificación deberá estar coordinada con las diferentes actividades intrínsecas de la propia organización, para afectar lo más mínimo al funcionamiento normal de las personas/procesos auditados.

Dicha planificación tendrá en cuenta un plazo para la recopilación de información y documentos de auditoría correspondientes a la metodología y criterios de evaluación establecidos. La documentación a preparar podrán ser formularios, listas de verificación, planes de muestreo, etc., esto abarcará todo lo necesario para registrar

evidencias, anomalías, observaciones, notas, etc. que ayuden posteriormente al análisis de la auditoría.

4.2.6. Reunión de apertura.

Como iniciación de las actividades propias de auditoría comenzarían con la realización de una reunión de apertura, en la cual la dirección de la organización y los responsables de las funciones/procesos a auditar se reunirán con el equipo auditor.

Dicha reunión tendrá la finalidad de presentar el alcance y objetivos de la auditoría así como otorgar formalmente el derecho a la información al equipo auditor y presentar, por parte del equipo auditor, la planificación, recursos, metodología, criterios, etc. que serán llevados a cabo en la auditoría.

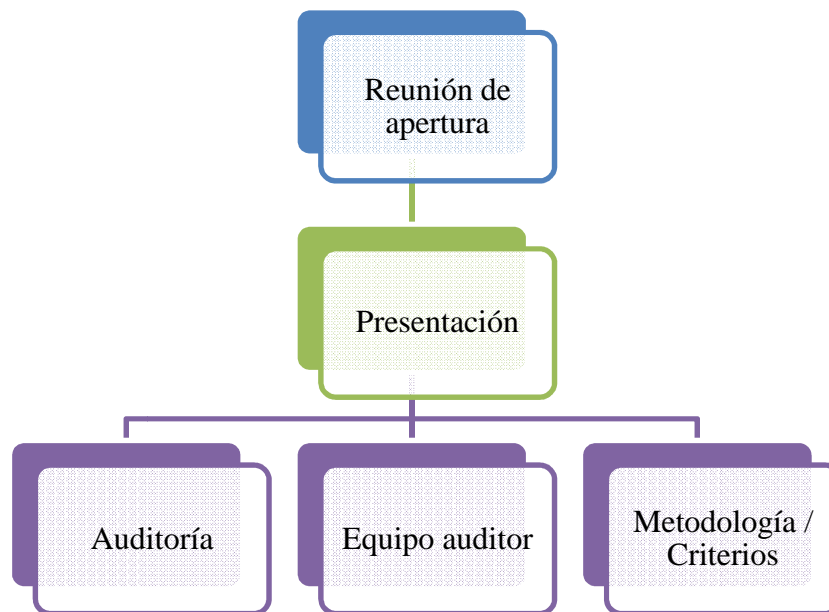


Figura 4.19. Puntos a tratar en la reunión de apertura de una auditoría.

4.2.7. Comunicación y registros.

Durante el proceso de auditoría todos los aspectos relevantes deberán ser registrados con detalle para su posterior estudio, dichas anotaciones y resultados serán comunicados entre el grupo auditor y el organismo auditado con la frecuencia que se hayan establecido en los procedimientos de auditoría.

Respecto a dichas comunicaciones, se puede dar situaciones en las que dichos registros deban ser comunicados a organismos externos, como es el caso del incumplimiento de ciertos requerimientos legales. No obstante se guardarán registros tanto de acciones negativas como positivas llevadas a cabo por el auditado, para que posteriormente puedan ser aclaradas y reconocidas por todas las partes interesadas.



Figura 4.20. Actividades propias del proceso de auditoría.

4.2.8. Conclusiones y reunión de cierre.

Una vez revisados todos los puntos establecidos en el alcance de la auditoría, el equipo auditor se reunirá para elaborar, en conjunto, una serie de conclusiones y recomendaciones que deberán aportar a la organización auditada respecto al sistema de gestión auditado.

Como actividad final se preparará una reunión de cierre, en la cual se realizará una exposición a la dirección de la organización el transcurso del proceso, hallazgos identificados, conclusiones y recomendaciones determinadas por el equipo auditor.

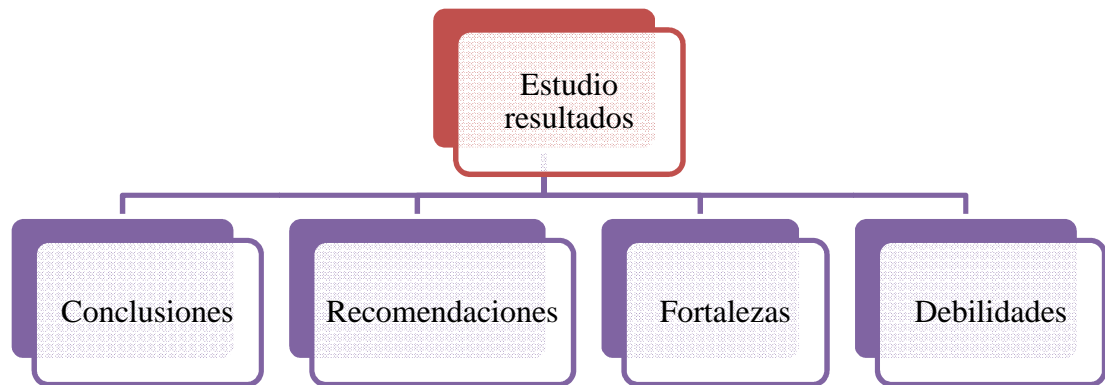


Figura 4.21. Resultado final del estudio de auditoría.

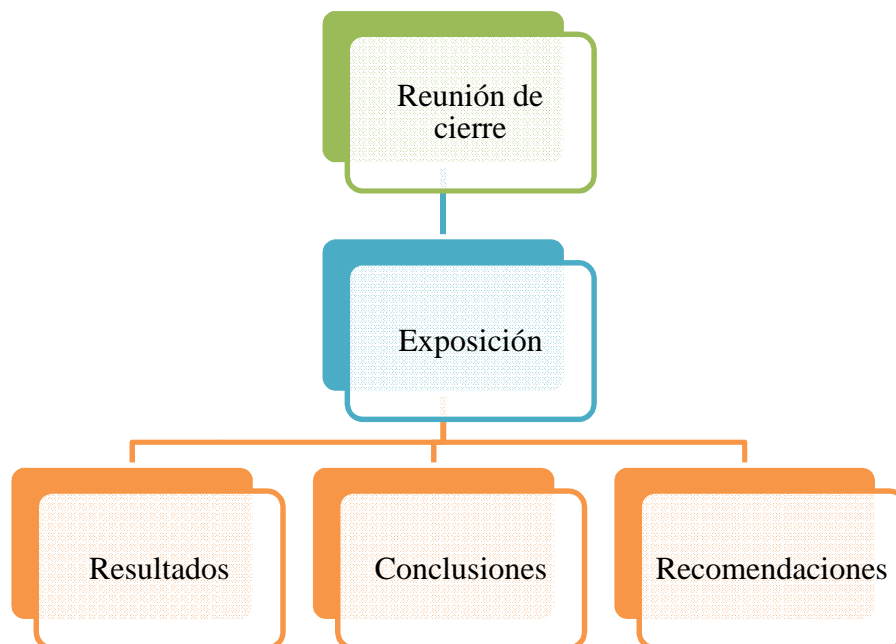


Figura 4.22. Puntos a tratar en la reunión de cierre del proceso de auditoría.

4.2.9. Informe de auditoría.

Como documento oficial, el equipo de auditoría deberá elaborar, y entregar a la organización, un informe completo, preciso, conciso y claro, que recoja todas las

actividades abordadas en el proceso de auditoría. En él se incluirán todos los registros relevantes en la gestión y proceso de auditoría como son los descritos en los puntos 4.4.1 a 4.4.8.

4.3. Bibliografía.

- [1] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [2] ISO 55001, Asset management - Management systems - Requirements.
- [3] ISO 55002, Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.
- [4] PAS-55, Gestión de activos físicos.
- [5] www.smrp.org
- [6] www.ellmann.net
- [7] www.pas55.net
- [8] www.assetmanagementstandards.com
- [9] www.theiam.org
- [10] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

CAPÍTULO 5. RESULTADOS.

Como resultado del estudio de la norma ISO 55000 se ha confeccionado un cuestionario con el que se pueda evaluar todos los requerimientos de dicha normativa de manera sencilla, sistemática y efectiva dentro de una organización tipo. El cuestionario estará formado por 17 bloques constituidas por 165 requerimientos en total.

Además dicho cuestionario llevará asociado una representación gráfica en la cual se mostrará de forma automática el resultado de las evaluaciones. Con esta representación gráfica se podrá tener una primera impresión de los aspectos sobre los que la organización ha de trabajar, para mejorar así su sistema de gestión de activos. Más tarde revisando estos puntos se podrá guiar a la organización hacia su mejora ofreciendo una serie de recomendaciones y plan a seguir.

El cuestionario está contenido en el anexo 8.2. y las representaciones gráficas en el anexo 8.4.

Los resultados de dichas evaluaciones así como sus representaciones gráficas muestran la aplicación de una simulación realizada en CEPESA, en la cual se ha puesto a prueba la consistencia de dicho cuestionario y ha servido para enriquecer y mejorar el cuestionario a la vez que se contrasta el nivel de cumplimiento que están llevando en dicha refinería respecto a la norma ISO 55000.

5.1. Criterio de valuación.

El criterio de evaluación elegido deberá ser un criterio sencillo de aplicar pero con cierto rigor. Este deberá albergar un abanico de posibilidades escueto sobre el cual la organización se pueda situar para la evaluación de cada requisito.

Para la evaluación de los diferentes aspectos de la norma ISO 55000, se ha optado por un criterio cualitativo basado en una escala de 5 niveles.

- Nivel 1: con esta puntuación se considerará que hasta el momento la organización no está teniendo en cuenta este requisito para la gestión de sus activos.

- Nivel 2: con esta puntuación se considerará que la organización está revisando este requisito y está trabajando en su implantación al sistema de gestión de activos.
- Nivel 3: con esta puntuación se considerará que dicho requisito ha sido adoptado de manera informal y tiene una implantación inferior al 50% en la gestión de activos.
- Nivel 4: con esta puntuación se considerará que dicho requisito esta en vía de implantarse formalmente y tiene una implantación superior al 50% en la gestión de activos.
- Nivel 5: con esta puntuación se considerará que el requisito ha sido definido, implantado y mantenido al 100% en la gestión de activos.

5.2. Formato tipo.

El listado de requerimientos recogidos por la norma ISO 55000 ha sido separados en bloques en función a la clausura, tamaño, importancia o agrupados por similitud. Dichos requerimientos han sido dispuestos en un formato tipo mostrado en la figura 5.1.

Cada bloque estará formado por una o varias secciones de cada apartado contenido en la ISO 55000. El conjunto de 17 bloques en los que está compuesto el cuestionario que se ha realizado está contenido en el apartado 8.2.

En la figura 5.1 se incluye una muestra de un bloque el cual podemos observar que está compuesto por las subsecciones "4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de activos" y "4.4. Sistema de gestión de activos", correspondientes al apartado "4. Contexto de la organización".

8.2. ISO 55001, Apartados 4.3. - 4.4.

4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de activos.

4.4. Sistema de gestión de activos.

Epígrafe	Cuestión N°	Requisitos	Sugerencia/ Aclaración	Calificación
4.3.	8	¿Tiene establecida la organización el alcance del sistema de G.A.?		2
4.3.	9	¿Es consistente el alcance establecido con las estrategias y políticas de G.A. establecidas?		2
4.3.	10	¿El sistema G.A. está relacionado e integrado con el resto de sistemas de gestión (calidad, seguridad y medioambiente)?		2
4.3.	11	¿Se informa a las partes interesadas el alcance del sistema de G.A.?		3
4.4.	12	¿La organización tiene establecido, implementado un sistema de G.A.?		4
4.4.	13	¿La organización tiene mantenido y actualizado un sistema de G.A.?		4
4.4.	14	¿La organización tiene establecido un plan estratégico de G.A. para alcanzar los objetivos impuestos a la G.A.?		2

Calificación máxima posible: 35

Calificación global del apartado: 2,71

Figura 5.1. Muestra del formato tipo y sus partes constituyentes.

En el formato podemos diferenciar las siguientes zonas:

- En la parte superior izquierda irá reflejado la sección del capítulo de anexos en el que se encuentra dicho bloque, incluyendo los apartados contenidos. Abajo se indica el epígrafe y título de este/os, en el caso que se contenga más de un epígrafe el bloque en cuestión.
- La columna de la izquierda "**Epígrafe**" del cajetín estará señalado el epígrafe al que recoge dicho requerimiento de la norma ISO 55001.
- La columna "**Cuestión N°**" contendrá la posición que ocupa cada requerimiento dentro del sistema de evaluación.
- La columna central "**Requerimientos**" contendrá el requerimiento a evaluar.
- La columna "**Sugerencia/Aclaración**" contendrá sugerencias o aclaraciones que puedan ser de ayuda en el momento de la evaluación y así aclarar a la persona auditada sobre lo que se le está evaluando y pueda ser de utilidad para fijar una calificación justa.
- En la columna de la derecha "**Calificación**" contendrá la calificación obtenida de cada requerimiento según los criterios fijados anteriormente.

Un poco más abajo en la zona derecha podemos observar dos casillas, una reservada a la calificación máxima esperada en el bloque de requerimientos a evaluar y otra con la suma de las calificaciones obtenidas en dicho bloque.

Esta última casilla será la empleada para la representación gráfica.

5.3. Resumen de resultados obtenidos.

Una vez hemos completado las evaluaciones de todos los bloques podemos ver en un resumen los resultados obtenidos en cada apartado, o agrupación de ellos, en el cual también se incluirá una media de los resultados obtenidos en cada apartado. Estos datos serán utilizados para poder hacer una segunda representación gráfica que represente una vista general sobre el estado de la gestión de activos en la organización.

El resumen de los resultados de la simulación realizada en CEPESA está contenido en el apartado 8.3. En la figura 5.2. se incluye una muestra de dicho resumen de resultados.

Epígrafe	Calificación
4. Contexto de la organización.	2,857
4.1. Comprender la organización y su contexto.	3,000
4.2. Determinando las necesidades y expectativas de las partes inte	
4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de activos.	2,714
4.4. Sistema de gestión de activos.	

Figura 5.2. Muestra del formato para el resumen de las calificaciones del apartado 4 y sus subsecciones.

5.4. Representación gráfica.

Para el análisis de los resultados se ha elegido la realización de dos representaciones gráficas tipo estrella, con las cuales se pueden interpretar a simple vista y de manera intuitiva los resultados obtenidos en las evaluaciones.

Como resultados obtenidos de la evaluación realizada en CEPESA y representados gráficamente en el apartado 8.4., se muestra a modo de ejemplo la figura 5.3. en la que se incluyen los resultados generales para cada uno de los apartados del cuestionario elaborado según los requerimientos de la norma ISO 55001. En una segunda representación gráfica, expuesta en la figura 5.4., se incluyen las calificaciones de cada bloque en el cual está compuesto nuestro sistema de evaluación de la gestión de activos de la organización.

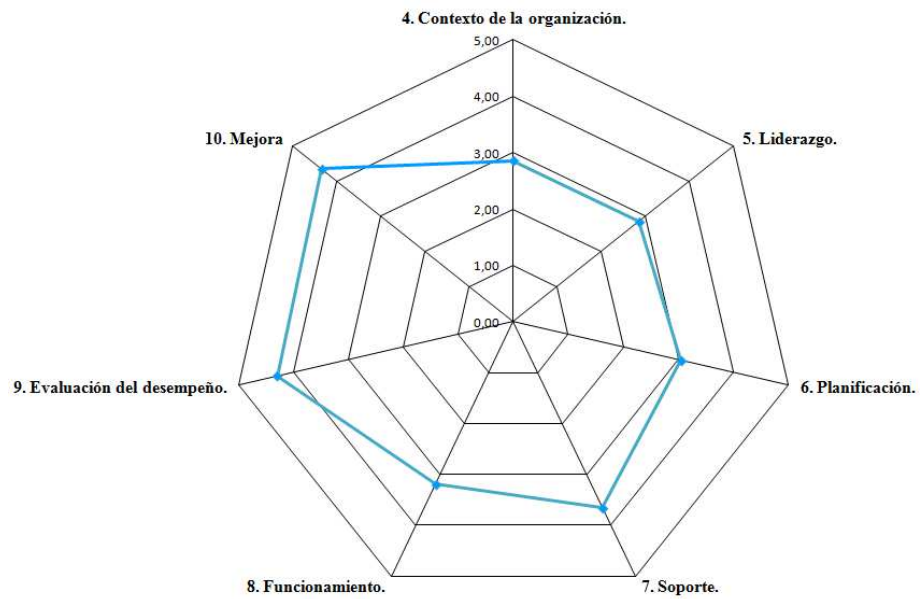


Figura 5.3. Representación gráfica de la calificación obtenida en cada apartado de la norma ISO 5500.

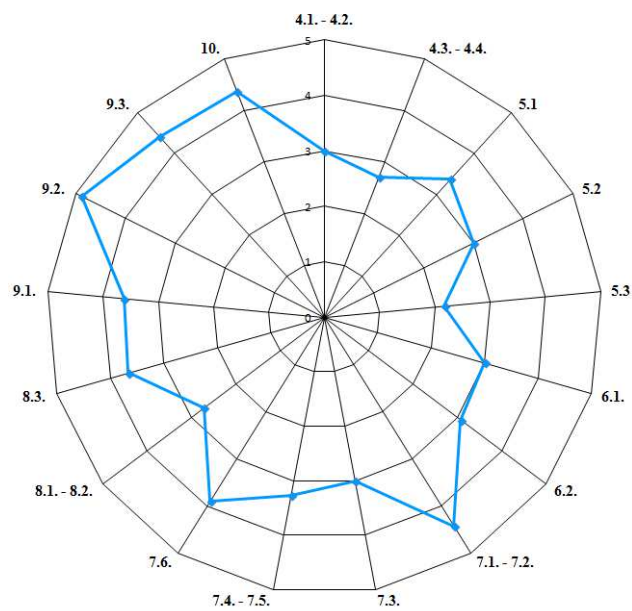


Figura 5.4. Representación gráfica de detalle de la calificación obtenida en cada bloque.

5.5. Bibliografía.

- [1] Díaz Navarro, J. (2012) Técnicas de Mantenimiento Industrial, 318.
- [2] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN.

Una vez concluido el proceso de evaluación del sistema de gestión de activos, los siguientes pasos serían:

- **Analizar.**
- **Identificar.**
- **Recomendar.**
- **Planificar.**

6.1. Análisis de los resultados.

Este análisis partirá de los resultados gráficos aportados en el anexo 8.2.

Con el análisis del gráfico de resultados generales sólo podremos identificar aquellas cláusulas del sistema de gestión de activos que hayan obtenido una baja puntuación. Estas cláusulas, al estar estructuradas en distintas secciones, nos proporcionan información muy general y difusa, acerca de la cláusula en cuestión, por lo que será más efectivo el análisis del gráfico de detalle en el cual se incluye la puntuación de cada una de estas secciones de las que están compuestas cada cláusula.

6.2. Identificación de los posibles puntos de mejora.

Al analizar los resultados en el gráfico de detalle podremos identificar aquellos puntos de posible mejora sobre los que se aportarán una serie de recomendaciones a seguir para mejorar este aspecto del sistema de gestión de activos.

Para la identificación de los posibles puntos de mejora se ha establecido el criterio de que sólo centraremos el estudio en aquellos puntos en los que la organización haya obtenido una puntuación de 3 o inferior, para reforzar así aquellas consideraciones en las que la organización no esté teniendo en cuenta su importancia y puedan repercutir gravemente al sistema de gestión de activos.

De esta forma se podrá sacar a la luz aquellos aspectos en los que la organización pueda tener beneficios a corto plazo con la utilización de escasos recursos, optimizando de esta

forma los recursos disponibles por la organización. De esta forma conseguiremos el logro de los objetivos a corto plazo, despertará entusiasmo y fe en la metodología empleada para la gestión de activos, así como en posteriores actividades planificadas a seguir respecto a la gestión de activos.

En posteriores revisiones se podrá aumentar el listón establecido como base, calificación de 3, en esta primera auditoría basada en la ISO 55000.

Tras este análisis, en el caso de nuestra aplicación práctica, concluimos que los puntos susceptibles a posibles mejoras serán:

- Contexto de la organización: 4.1 - 4.2. - 4.3. - 4.4.
- Política: 5.2.
- Roles de organización, responsabilidades y autoridades: 5.3.
- Planificaciones para el manejo del riesgo y objetivos de gestión de activos: 6.1. - 6.2.
- Conocimiento: 7.3.
- Comunicación e información: 7.4. - 7.5.
- Planificación, control operacional y gestión del cambio: 8.1. - 8.2.

6.3. Planificación

Una vez que se hayan identificado los puntos del sistema de gestión de activos a mejorar, se estudiarán y proporcionará a la organización una serie de recomendaciones para subsanar las deficiencias encontradas en el sistema de gestión de activos.

Este paso será abordado en el capítulo 7 del presente estudio.

6.4. Recomendaciones.

La planificación será llevada a cabo teniendo en cuenta las actividades de gestión de activos y las propias actividades de la organización. Dicha planificación deberá poder ser estructurada de forma que la organización pueda disponer de suficientes recursos para lograr los objetivos establecidos a la vez que continúa con las actividades intrínsecas de la organización.

Este paso será abordado en el capítulo 7 del presente estudio.

6.5. Bibliografía.

- [1] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [2] ISO 55001, Asset management - Management systems - Requirements.
- [3] ISO 55002, Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.
- [4] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.

CAPÍTULO 7.

CONCLUSIONES

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES.

Tras el análisis de las debilidades encontradas en la gestión de activos de la organización, respecto a los requisitos establecidos en la norma ISO 55000, analizaremos los aspectos comunes de cada apartado y se facilitarán una serie de recomendaciones.

Dichas recomendaciones serán acompañadas de un plan de implantación con el cual se establecerá un plazo y responsable para la ejecución de las recomendaciones aportadas. Todas estas actividades llevarán asociadas una revisión con la cual la organización asegura el cumplimiento y proporciona mayor rigidez a las acciones propuestas.

7.1. Aspectos del sistema de gestión de activos a mejorar.

En la tabla 7.1. se muestra los aspectos del sistema de gestión de activos a mejorar por la organización.

En la columna titulada "**epígrafe**" se especifica el apartado al cual está referido dicho aspecto a mejorar.

Epígrafe	Aspectos del sistema de gestión de activos a mejorar
4.3. - 4.4. 5.2. 6.2.	La alta dirección debe establecer una política, estrategia y plan de gestión de activos acorde a los objetivos organizacionales y los objetivos fijados para la gestión de activos, todo ello basado en una política de gestión del riesgo para la sostenibilidad de la organización.
7.3.	La política, estrategia, plan y objetivos de gestión de activos deben ser recogidos en un documento para que pueda ser revisada y comunicada a todas las partes relevantes del sistema de gestión de activos.
6.1.	Con el establecimiento del plan de gestión de activos la organización ha de asegurarse de: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Poder hacer frente a los riesgos y oportunidades encontrados en la organización. ➤ Integrar e implementar acciones en los procesos de gestión de activos asegurando la eficacia y evaluación de estos.
6.2.	La organización deberá establecer y revisar objetivos para la gestión de activos acordes a la política, estrategia y planes de gestión de activos. Dichos objetivos deberán: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ser registrados para que puedan comunicados y revisados por las partes relevantes. ➤ Valorados en tiempo y recursos necesarios para el logro de cada objetivo establecido.
5.3.	La alta dirección se deberá implicar directamente en la gestión de activos para aportar una estructura al sistema de gestión de activos. Ello se conseguirá nombrando formalmente a responsables con una estrategia y planificación definida para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos por la norma ISO 55000 respecto a la adecuación, implementación y actualización del sistema de gestión de activos.
4.1. - 4.2.	Determinar posibles conflictos que pueda tener la organización respecto a la gestión de activos.
4.3. - 4.4.	Establecer, implementar y actualizar un sistema de gestión de activos único para toda la organización, en el que se incluya el alcance de este.

Tabla 7.1. Aspectos del sistema de gestión de activos a mejorar (Continua).

Epígrafe	Aspectos del sistema de gestión de activos a mejorar
4.3. - 4.4.	Integrar el sistema de gestión de activos con otros sistemas de gestión como calidad, medioambiente, etc. Para evitar así la duplicación de información y el derroche de recursos.
4.1. - 4.2.	Mantener un registro de los requisitos pertinentes de la gestión de activos de manera correcta, segura y actualizada, para lograr una comunicación multidireccional basada en la mejora continua y el beneficio mutuo entre las partes interesadas.
7.3.	Las personas que trabajen en alguna función relacionada con la gestión de activos deberán tener el conocimiento de la importancia de su trabajo en la contribución de los objetivos establecidos, así como sus obligaciones.
8.1. - 8.2.	La organización deberá informar acerca de las expectativas y riesgos asociados a la gestión de activos.
6.2.	La organización deberá establecer e implementar procedimientos para la identificación y evaluación de riesgos y oportunidades que puedan afectar al sistema de gestión de activos.
7.4. - 7.5.	La organización deberá integrar procedimientos para asegurar una comunicación efectiva entre las partes interesadas, tanto internas como externas a la organización, de forma que aporte valor al sistema de gestión de activos (Formato, contenido, plazos, etc.). Así mismo se deberá llevar una evaluación y seguimiento de todo ello, verificando el riesgo en la deficiencia de esta comunicación.
8.1. - 8.2.	Toda modificación referente a la gestión de activos deberá ser evaluada y revisada para que no afecten al logro de los objetivos establecidos para la gestión de activos, objetivos organizacionales, incumplimiento de la norma ISO 55000 u otros requerimientos legales aplicables de obligado cumplimiento sobre la organización.

Tabla 7.1. Aspectos del sistema de gestión de activos a mejorar (continuación).

7.2. Recomendaciones.

Basándonos en los aspectos de mejora especificados en el apartado anterior, proponemos las siguientes actividades para paliar dichas deficiencias encontradas en el sistema de gestión de activos, según la norma ISO 55000.

1. Determinar el alcance del sistema de gestión de activos.
2. Determinar los requisitos de todas las partes interesadas.
3. Buscar la información referente a los activos.
4. Establecer: política, estrategia, plan y objetivos de gestión de activos.
5. Nombrar responsables.
6. Determinar posibles conflictos referidos a la gestión de activos.
7. Establecer un sistema de gestión de activos integrado con otros sistemas de gestión.
8. Establecer un registro de los requisitos del sistema de gestión de activos.
9. Comunicar y poner de manifiesto el sistema de gestión de activos así como su política, estrategia, plan, objetivos, responsables, requisitos, expectativas, riesgos, etc.
10. Establecer procedimientos para la identificación y evaluación de riesgos y oportunidades que puedan afectar a la gestión de activos.
11. Establecer procedimientos para asegurar una comunicación efectiva entre las partes interesadas, estableciendo así el formato tipo, contenido de información, plazos de evaluación y registro.
12. Establecer procedimientos para asegurar el estudio de futuras modificaciones y puestas fuera de servicio, para que estas no afecten al logro de los objetivos organizacionales ni objetivos de gestión de activos.

7.3. Plan de implantación.

Determinadas las actividades a realizar para la mejora del sistema de gestión de activos se establece el plan de implantación representado en la tabla 7.2.

Dicho plan de implantación llevará asociado:

- **Descripción** de las actividades a desarrollar.
- **Responsable** de desarrollar la actividad especificada.
- **Plazo de ejecución** en el cual la actividad de mejora del sistema de gestión de activos ha de ser completada.

- **Fecha de revisión** en la cual la dirección ha de solicitar información acerca del desarrollo de dicha actividad de mejora del sistema de gestión de activos. Dicha revisión deberá ser registrada y según proceda la dirección deberá implicarse en su desarrollo.
- **Observaciones**, será una casilla la cual servirá para anotar dificultades o deficiencias encontradas, anomalías, oportunidades, imprevistos, etc. tanto por el responsable de ejecución como por la organización.

Actividad N°	Descripción	Responsable	Plazo de ejecución	Fecha de revisión	Observaciones
1	Determinar el alcance del sistema de gestión de activos.				
2	Determinar los requisitos de todas las partes interesadas.				
3	Búsqueda de información referente a los activos.				
4	Establecer: política, estrategia, plan y objetivos de gestión de activos.				
5	Nombrar responsables.				
6	Determinar posibles conflictos referidos a la gestión de activos.				
7	Establecer un sistema de gestión de activos integrado con otros sistemas de gestión.				
8	Establecer un registro de los requisitos del sistema de gestión de activos.				
9	Comunicar y poner de manifiesto el sistema de gestión de activos así como su política, estrategia, plan, objetivos, responsables, requisitos, expectativas, riesgos, etc.				
10	Establecer procedimientos para la identificación y evaluación de riesgos y oportunidades que puedan afectar a la gestión de activos.				
11	Establecer procedimientos para asegurar una comunicación efectiva entre las partes interesadas, estableciendo así el formato tipo, contenido de información, plazos de evaluación y registro.				
12	Establecer procedimientos para asegurar el estudio de futuras modificaciones y puestas fuera de servicio, para que estas no afecten al logro de los objetivos organizacionales ni objetivos de gestión de activos.				

Tabla 7.2. Plan de implantación.

7.4. Bibliografía.

- [1] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [2] ISO 55001, Asset management - Management systems - Requirements.
- [3] ISO 55002, Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.
- [4] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión

CAPÍTULO 8. ANEXOS

CAPÍTULO 8. ANEXOS.

8.1. Diferentes apartados contemplados en la norma ISO 55001.

A modo resumen se exponen en la tabla 8.1. los diferentes apartados contenidos en la norma ISO 55001, así como en los bloques en los que se ha estructurado el cuestionario.

Cada bloque está recogido en una cuadrícula de la tabla 8.1.

4. Contexto de la organización.
4.1. Comprender la organización y su contexto.
4.2. Determinando las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de activos.
4.4. Sistema de gestión de activos.
5. Liderazgo.
5.1. Liderazgo y compromiso.
5.2. Política.
5.3. Roles de organización, responsabilidades y autoridades.
6. Planificación.
6.1. Acciones para el manejo de los riesgos y oportunidades para el sistema de gestión de activos.
6.2. Los objetivos de gestión de activos y la planificación para alcanzarlos.
6.2.1. Objetivos de gestión de activos.
6.2.2. Planificación para lograr los objetivos de gestión de activos.
7. Soporte.
7.1. Recursos.
7.2. Competencias.
7.3. Conocimiento.
7.4. Comunicación.
7.5. Requisitos de información.
7.6. Documentación de la información.
7.6.1. Generalidades.
7.6.2. Creación y actualización.
7.6.3. Control de la documentación.
8. Funcionamiento.
8.1. Planificación y control operacional.
8.2. Gestión del cambio.
8.3. Subcontratación.
9. Evaluación del desempeño.
9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación.
9.2. Auditoría interna.
9.3. Revisión por la dirección.
10. Mejora
10.1. Acciones correctivas y no conformidades.
10.2. Acciones preventivas.
10.3. Mejora continua.

Tabla 8.1. Tabla resumen de los diferentes apartados y bloques del cuestionario según norma ISO 55001.

8.2. Cuestionario basado en norma ISO 55001.

En las tablas 8.2 a 8.18. se muestran los resultados del cuestionario elaborado según norma ISO 55001, así como las calificaciones obtenidas en cada apartado en simulación realizada en CEPSA.

En el formato podemos diferenciar las siguientes zonas:

- En la parte superior izquierda irá reflejado la sección del capítulo de anexos en el que se encuentra dicho bloque, incluyendo los apartados contenidos. Abajo se indica el epígrafe y título de este/os, en el caso que se contenga más de un epígrafe el bloque en cuestión.
- La columna de la izquierda "**Epígrafe**" del cajetín estará señalado el epígrafe al que recoge dicho requerimiento de la norma ISO 55001.
- La columna "**Cuestión N°**" contendrá la posición que ocupa cada requerimiento dentro del sistema de evaluación.
- La columna central "**Requerimientos**" contendrá el requerimiento a evaluar.
- La columna "**Sugerencia/Aclaración**" contendrá sugerencias o aclaraciones que puedan ser de ayuda en el momento de la evaluación y así aclarar a la persona auditada sobre lo que se le está evaluando y pueda ser de utilidad para fijar una calificación justa.
- En la columna de la derecha "**Calificación**" contendrá la calificación obtenida de cada requerimiento según los criterios fijados anteriormente.

Un poco más abajo en la zona derecha podemos observar dos casillas, una reservada a la calificación máxima esperada en el bloque de requerimientos a evaluar y otra con la suma de las calificaciones obtenidas en dicho bloque.

8.2.1. ISO 55001, Apartados 4. - 4.1 - 4.2.

4. Contexto de la organización.

4.1. Comprender la organización y su contexto.

4.2. Determinando las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
4.1.	1	¿Tiene identificados la organización los problemas interno o externos que pueden influir en alcanzar sus objetivos respecto a la G.A.?		2
4.1.	2	¿Es consistente el plan estratégico de la G.A. con los objetivos de la organización?		3
4.2.	3	¿Tiene identificadas la organización las partes relevantes para el sistema de G.A.?		4
4.2.	4	¿Tiene identificados la organización los requisitos y expectativas de las partes interesadas respecto a la G.A.?		3
4.2.	5	¿Tiene establecidos la organización los criterios para la toma de decisiones de la gestión de activos?		4
4.2.	6	¿Tiene establecidos la organización los requisitos del registro de la información relevante para la gestión de activos de las partes interesadas?		3
4.2.	7	¿Informa la organización a las partes interesadas de dichos requisitos?		2

Calificación máxima posible: 35
Calificación global del apartado: 3

Figura 8.2. Requisitos ISO 55001, Apartados 4. - 4.1. - 4.2.

8.2.2. ISO 55001, Apartados 4.3. - 4.4.

4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de activos.

4.4. Sistema de gestión de activos.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
4.3.	8	¿Tiene establecida la organización el alcance del sistema de G.A.?		2
4.3.	9	¿Es consistente el alcance del sistema de G.A. con las estrategias y políticas de G.A. establecidas?		2
4.3.	10	¿El sistema G.A. está relacionado e integrado con el resto de sistemas de gestión (calidad, seguridad y medioambiente)?		2
4.3.	11	¿Se informa a las partes interesadas el alcance del sistema de G.A.?		3
4.4.	12	¿La organización tiene establecido e implementado un sistema de G.A.?		4
4.4.	13	¿La organización mantiene y actualiza periódicamente su sistema de G.A.?		4
4.4.	14	¿La organización tiene un plan estratégico de G.A. para alcanzar los objetivos impuestos a la G.A.?		2

Calificación máxima posible: 35
Calificación global del apartado: 2,71

Figura 8.3. Requisitos ISO 55001, Apartados 4.3. - 4.4.

8.2.3. ISO 55001, Apartados 5. - 5.1.

5. Liderazgo.

5.1. Liderazgo y compromiso.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
5.1.	14	¿Muestra la alta dirección, de alguna forma, su liderazgo y compromiso respecto a la G.A.?		2
5.1.	15	¿Son compatibles los objetivos de la organización con la política, la planificación estratégica y los objetivos de la G.A. establecidos?		4
5.1.	16	¿Están integrados los requisitos del sistema de G.A. en los procedimientos de la organización?		4
5.1.	17	¿Se garantizan los recursos necesarios para llevar a cabo el sistema de G.A.?		4
5.1.	18	¿Comunica la alta dirección la importancia de llevar una gestión de activos eficaz y de acuerdo con los requisitos del sistema de G.A.?		3
5.1.	19	¿La alta dirección muestra esfuerzos por que se cumplan los resultados previstos de la G.A.?		2
5.1.	20	¿Se garantiza la dirección y apoyo a las personas asociadas a la G.A. para que puedan contribuir a la eficacia del sistema de G.A.?		3
5.1.	21	¿Se fomenta la colaboración entre distintas funciones dentro de la organización?		4
5.1.	22	¿Se fomenta el proceso de mejora continua?		3
5.1.	23	¿La alta dirección apoya a otras funciones de gestión relevantes para demostrar su liderazgo en sus áreas de responsabilidad?		4
5.1.	24	¿Es compatible el enfoque de gestión de riesgos utilizado para la G.A. y el usado por la organización?		4

Calificación máxima posible: 55
Calificación global del apartado: 3,36

Figura 8.4. Requisitos ISO 55001, Apartados 5. - 5.1.

8.2.4. ISO 55001, Apartado 5.2.

5.2. Política.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
5.2.	25	La política de gestión de activos, ¿ha sido aprobada por la alta dirección?		1
5.2.	26	¿Esta expresada en un documento, claramente definida y consistente con el plan estratégico de la organización?		2
5.2.	27	¿Es adecuada con la naturaleza, escala de activos y operaciones de la organización?		3
5.2.	28	¿Es consistente con otras políticas y con la gestión de riesgos de la compañía?		5
5.2.	29	¿Proporciona la estructura que permita que se implemente la estrategia, objetivos y planes de la G.A.?		4
5.2.	30	¿Incluye un compromiso de cumplir con los requerimientos legales aplicables a la organización?		4
5.2.	31	¿Se definen los principios a ser aplicados, tales como salud, seguridad, medio ambiente y sostenibilidad?		4
5.2.	32	¿Incluye un compromiso a mejoras continuas en la G.A.?		4
5.2.	33	¿Está documentada, implementada y mantenida?		1
5.2.	34	¿Ha sido comunicada a todos los implicados en la gestión de activos?		2
5.2.	35	¿La política de G.A. se revisa regularmente para que siga siendo actual y relevante?		3
5.2.	36	¿Se revisa teniendo en cuenta la normativa vigente?		3

Calificación máxima posible: 60
Calificación global del apartado: 3,00

Figura 8.5. Requisitos ISO 55001, Apartado 5.2

8.2.5. ISO 55001, Apartado 5.3.

5.3. Roles de organización, responsabilidades y autoridades.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
5.3.	37	¿Dispone la organización de una estructura organizativa con definición de roles, responsabilidades, autoridades, consistente con el logro de su política, estrategia, objetivos y planes de su G.A.?		4
5.3.	38	¿Esta documentada y comunicada esta organización a los individuos relevantes?		5
5.3.	39	¿Tiene asignada la alta dirección a un responsable que garantice que el sistema de G.A. permite el cumplimiento del plan estratégico de la G.A.?		1
5.3.	40	¿Tiene asignada la alta dirección a un responsable para garantizar el cumplimiento de la norma ISO 55000?		1
5.3.	41	¿Tiene asignada la alta dirección a un responsable para garantizar la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de G.A.?		1
5.3.	42	¿Tiene asignada la alta dirección a un responsable para garantizar el establecimiento y actualización del plan de G.A.?		1

Calificación máxima posible: 30
Calificación global del apartado: 2,17

Figura 8.6. Requisitos ISO 55001, Apartado 5.3

8.2.6. ISO 55001, Apartados 6. - 6.1.

6. Planificación.

6.1. Acciones para el manejo de los riesgos y oportunidades para el sistema de gestión de activos.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
6.1.	43	¿Garantiza la planificación del sistema de G.A. que el sistema de G.A. pueda alcanzar los resultados deseados?		4
6.1.	44	¿Está enfocada la planificación del sistema de G.A. a prevenir o reducir resultados no deseados?		4
6.1.	45	¿Está enfocada la planificación del sistema de G.A. a un proceso de mejora continua?		4
6.1.	46	¿Contempla el plan de G.A. la manera de hacer frente a los posibles riesgos y oportunidades presentes y futuros?		2
6.1.	47	¿Contempla el plan de G.A. la manera de integrar e implementar acciones en los procesos del sistema de G.A.?		2
6.1.	48	¿Contempla el plan de G.A. la manera de evaluar la eficacia de las acciones llevadas a cabo en la G.A.?		2

Calificación máxima posible: 30
Calificación global del apartado: 3,00

Figura 8.7. Requisitos ISO 55001, Apartados 6. - 6.1.

8.2.7. ISO 55001, Apartados 6.2. - 6.2.1. - 6.2.2.

6.2. Los objetivos de gestión de activos y la planificación para alcanzarlos.

6.2.1. Objetivos de gestión de activos.

6.2.2. Planificación para lograr los objetivos de gestión de activos.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
6.2.1.	49	Los objetivos establecidos, ¿son consistentes con los requerimientos de las partes interesadas?		4
6.2.1.	50	Los objetivos establecidos, ¿son consistentes con los requisitos financieros, técnicos, legales, normativos u organizativos?		4
6.2.1.	51	¿Son coherentes y consistentes con los objetivos de la organización?		4
6.2.1.	52	¿Son consistentes con la política de gestión de activos?		2
6.2.1.	53	¿Son establecidos y actualizados según los criterios de toma de decisiones de gestión de activos?		3
6.2.1.	54	¿Son establecidos y actualizados con el plan estreatégico de gestión de activos?		2
6.2.1.	55	¿Son medibles y monitorizados?		4
6.2.1.	56	¿Son comunicados a las partes interesadas?		2
6.2.2.	57	¿Son documentados y registrados?		3
6.2.2.	58	¿Se integra la planificación de la G.A. con otras actividades de planificación de la organización?	Recursos financieros, humanos y otras funciones de apoyo.	4
6.2.2.	59	¿Se ha establecido, documentado y mantenido el plan de G.A. para alcanzar los objetivos de la G.A.?		2
6.2.2.	60	¿Tiene en cuenta el plan de G.A. los requerimientos externos al sistema de G.A.?		3
6.2.2.	61	¿Se ha determinado y documentado la metodología y los criterios para la toma de decisiones, la priorización de las actividades y recursos para lograr el plan y los objetivos de G.A.?		4
6.2.2.	62	¿Se ha determinado y documentado los procesos y métodos que han de emplearse en la gestión de sus activos, teniendo en cuenta sus ciclos de vida, para alcanzar los objetivos establecidos?		4
6.2.2.	63	¿Se ha determinado y documentado los recursos necesarios para lograr los objetos de G.A.?		3
6.2.2.	64	¿Se ha determinado y documentado el responsable del cumplimiento con los objetivos de G.A. impuestos?		4

Figura 8.8. Requisitos ISO 55001, Apartados 6.2. - 6.2.1. - 6.2.2. (Continua)

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
6.2.2.	65	¿Se ha determinado y establecido un plazo razonable para lograr el cumplimiento de los objetivos de la G.A.?		3
6.2.2.	66	¿Se ha determinado y documentado como se evaluarán los resultados?		2
6.2.2.	67	¿Se ha determinado y documentado la cronología apropiada para llevar a cabo el plan de G.A.?		2
6.2.2.	68	¿Se ha determinado y documentado las consecuencias financieras y no financieras del plan de G.A.?		3
6.2.2.	69	¿Se ha determinado y documentado un período de revisión del plan de G.A.?		2
6.2.2.	70	¿Se tienen procedimientos para la identificación de riesgos y oportunidades?		3
6.2.2.	71	¿Se tienen procedimientos para la evaluación de los riesgos y oportunidades?		3
6.2.2.	72	¿Se ha determinado y documentado la importancia del logro de los objetivos de gestión de activos?		4
6.2.2.	73	¿Se tienen procedimientos para la correcta supervisión de riesgos y oportunidades?		3

Calificación máxima posible: 125
Calificación global del apartado: 3,08

Figura 8.8. Requisitos ISO 55001, Apartados 6.2. - 6.2.1. - 6.2.2. (Continuación)

8.2.8. ISO 55001, Apartados 7. - 7.1. - 7.2.

7. Soporte.

7.1. Recursos.

7.2. Competencias.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
7.1.	74	¿Determina la organización y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de G.A.?		3
7.1.	75	¿Determina la organización y proporciona los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de G.A. y la ejecución de las actividades previstas en el plan de G.A.?		3
7.2.	76	¿Determina la organización las competencias necesarias que ha de reunir el personal que lleve a cabo tareas relacionadas con la G.A.?		5
7.2.	77	¿Se asegura la organización que estas personas sean competentes en base a su formación, adiestramiento o experiencia?		5
7.2.	78	¿Existen planes de formación y desarrollo de los RRHH implicados en la G.A.?		5
7.2.	79	¿Se evalúa la efectividad de la formación, respecto a la G.A.?		5
7.2.	80	¿Se mantienen registros del adiestramiento y competencia de los empleados?		5

Calificación máxima posible: 35
Calificación global del apartado: 4,43

Figura 8.9. Requisitos ISO 55001, Apartados 7.1. - 7.2.

8.2.9. ISO 55001, Apartado 7.3

7.3. Conocimiento.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
7.3.	81	¿Son conscientes las personas implicadas en la G.A. de la existencia de la política de G.A.?		2
7.3.	82	¿Tienen en cuenta las personas implicadas en la G.A. cuál es su contribución a la eficacia del sistema de G.A.?		3
7.3.	83	¿Tienen en cuenta las personas implicadas en la G.A. el alcance de sus obligaciones y deberes respecto a la G.A., así como la determinación de los riesgos y oportunidades asociados a esta?		3
7.3.	84	¿Son conscientes las personas implicadas en la G.A. de la utilidad de las no conformidades respecto al sistema de G.A.?		4

Calificación máxima posible: 20
 Calificación global del apartado: 3,00

Figura 8.10. Requisitos ISO 55001, Apartado 7.3.

8.2.10. ISO 55001, Apartados 7.4. - 7.5.

7.4. Comunicación.

7.5. Requisitos de información.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
7.4.	85	¿Se precisa comunicación y aprobación para llevar a cabo todas las actividades de G.A.?	Propietario/Responsable	4
7.4.	86	¿Está establecido como ha de ser esta comunicación?	Formato de comunicación y plazos.	4
7.4.	87	¿Está establecido la información relevante que se deberá incluir?		4
7.4.	88	¿Se tiene establecido procesos de retroalimentación y presentación de informes como parte de la comunicación dentro del sistema de G.A.?		4
7.5.	89	¿Tiene documentada la organización la importancia de los riesgos identificados?		4
7.5.	90	¿Tiene documentada la organización las funciones y responsabilidades de la G.A.?		4
7.5.	91	¿Tiene documentada la organización los procesos, procedimientos y actividades de la G.A.?		4
7.5.	92	¿Tiene establecida la organización cómo ha de realizarse el intercambio de información con las partes interesadas, incluidos los proveedores de servicios que intervengan en la G.A.?		2
7.5.	93	¿Tiene establecido la organización el impacto asociado a la calidad, la disponibilidad y la gestión de la información en la toma de decisiones de la organización respecto a la G.A.?		2
7.5.	94	¿Tiene establecidos la organización los requisitos de la información necesaria?		3
7.5.	95	¿Tiene establecidos la organización los requisitos de calidad de la información necesaria?		3
7.5.	96	¿Tiene determinada la organización cómo y cuando la información será recogida, analizada y evaluada?		3
7.5.	97	¿Existen procedimientos que especifiquen, implementen y mantengan procesos para la gestión de la información?		2
7.5.	98	¿Se han determinado los requerimientos para alinear la terminología relevante, tanto financiera como no financiera, para la gestión de activos a través de la organización?		3
7.5.	99	¿Asegura la organización que hay consistencia y trazabilidad entre los datos financieros y técnicos y otros datos relevantes, con la extensión requerida legamente y teniendo en cuenta además los requerimientos de las partes interesadas y los objetivos de la organizacionales?		3

Calificación máxima posible: 75
 Calificación global del apartado: 3,27

Figura 8.11. Requisitos ISO 55001, Apartados 7.4. - 7.5.

8.2.11. ISO 55001, Apartados 7.6. - 7.6.1. - 7.6.2. - 7.6.3.

7.6. Documentación de la información.

7.6.1. Generalidades.

7.6.2. Creación y actualización.

7.6.3. Control de la documentación.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
7.6.1.	100	¿Incluye el sistema de G.A. la información requerida para cumplir con la norma ISO 55000?		2
7.6.1.	101	¿Incluye el sistema de G.A. la información requerida para cumplir con los requerimientos legales y reglamentarios?		5
7.6.2.	102	¿Existen procedimientos que especifiquen como se han de identificar la creación y actualización de documentos?	(por ejemplo, un título, fecha, autor, o el número de referencia)	5
7.6.2.	103	Para la creación y actualización de documentos, ¿existen procedimientos que especifiquen como se revisarán y se llevará a cabo la aprobación y su idoneidad?		5
7.6.3.	104	¿Es adecuada y está disponible la información que pueda ser necesaria para llevar a cabo una correcta G.A.?		4
7.6.3.	105	¿Está la información debidamente protegida?	Pérdida de confidencialidad, uso inadecuado, o la pérdida de la integridad	4
7.6.3.	106	¿Se ocupa la organización de la correcta disposición, distribución, acceso, recuperación y uso de la información?		4
7.6.3.	107	¿Se ocupa la organización de su correcto almacenamiento y conservación, incluyendo su legibilidad?	Que la información contenida en papel no se degrade con el transcurso el tiempo.	3
7.6.3.	108	¿Existe un control de modificaciones de la documentación?	Control de versiones.	3
7.6.3.	109	¿Está determinada la documentación externa necesaria para la planificación y operación del sistema de G.A.?		4

Calificación máxima posible: 50
Calificación global del apartado: 3,90

Figura 8.12. Requisitos ISO 55001, Apartado 7.6.

8.2.12. ISO 55001, Apartados 8.1. - 8.2.

8. Funcionamiento.

8.1. Planificación y control operacional.

8.2. Gestión del cambio.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
8.1.	110	¿Se planifica el establecimiento de los criterios necesarios para cumplir con los requisitos de la norma ISO 55000?		2
8.1.	111	¿Se controlan los procesos necesarios para cumplir con los requisitos de la norma ISO 55000?		3
8.1.	112	¿Se mantiene la información actualizada para tener la confianza y evidencia de que los procesos serán llevados a cabo de forma planificada para cumplir con los requisitos de la norma ISO 55000?		2
8.1.	113	¿Se asegura el correcto tratamiento y seguimiento para la gestión de riesgos para cumplir con los requisitos establecidos en la norma ISO 55000?		3
8.2.	114	¿Son evaluados, antes de llevarlos a cabo, los riesgos asociados a cambios, tanto permanentes como temporales, que puedan tener impacto en el logro de los objetivos de gestión de activos?		3
8.2.	115	¿Se asegura que esos riesgos se gestionan según lo especificado en los apartados 6.1. y 6.2.2. de la norma ISO 55001?		3
8.2.	116	¿Se controlan los cambios planeados, y se revisan las consecuencias imprevistas, tomando medidas de mitigación de los efectos no deseados?		3

Calificación máxima posible: 35
Calificación global del apartado: 2,71

Figura 8.13. Requisitos ISO 55001, Apartados 8. - 8.1. - 8.2.

8.2.13. ISO 55001, Apartado 8.3.

8.3. Subcontratación.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
8.3.	117	¿Se evalúan los riesgos asociados a la subcontratación de las actividades relacionadas con la G.A.?		5
8.3.	118	¿Se asegura la organización del correcto control de las actividades subcontratadas?		4
8.3.	119	¿Están definidas y documentadas como serán controladas e integradas dentro del sistema de G.A. las actividades subcontratadas?		5
8.3.	120	¿Están documentados los procesos, el alcance y las actividades que deben ser subcontratados?		2
8.3.	121	¿Se ha determinado el proceso y el alcance del intercambio de información con el proveedor de servicios contratados?		3
8.3.	122	¿Se ha contemplado las funciones y responsabilidades dentro de la organización para manejar las actividades subcontratadas?		4
8.3.	123	¿Se ha definido la manera en que las empresas contratadas transmitirán información sobre sus tareas a la organización?		3
8.3.	124	¿Se asegura la organización que los proveedores de servicios contratados tengan mecanismos para garantizar y demostrar el cumplimiento de los apartados 7.2., 7.3. y 7.6. de la norma ISO 55001?		4
8.3.	125	¿Se asegura la organización de la correcta evaluación de las actividades subcontratadas tal y como especifica la norma ISO 55000?		3

Calificación máxima posible: 45
Calificación global del apartado: 3,67

Figura 8.14. Requisitos ISO 55001, Apartado 8.3.

8.2.14. ISO 55001, Apartados 9. - 9.1.

9. Evaluación del desempeño.

9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
9.1.	126	¿Se tienen procedimientos establecidos sobre los procesos que han de ser monitorizados y medidos?		4
9.1.	127	¿Se tienen procedimientos establecidos en los que se especifique metodología utilizada para el seguimiento, medición, análisis y evaluación para garantizar la validez de los resultados obtenidos?		4
9.1.	128	¿Se tienen procedimientos establecidos en los que se determine la frecuencia de seguimiento y evaluación sobre un proceso?		4
9.1.	129	¿Se tienen procedimientos en los que se establezca la forma de evaluación e información sobre el rendimiento de los activos?		3
9.1.	130	¿Se tienen procedimientos en los que se establezca la forma de evaluación e información sobre la eficacia del sistema de G.A.?		3
9.1.	131	¿Se tienen procedimientos en los que se establezca la forma de evaluación e información sobre la efectividad de los procesos de gestión de riesgos y oportunidades del sistema de G.A.?		3
9.1.	132	¿Se guardan registros de todos los resultados del seguimiento, medición, análisis y evaluación realizados respecto a la G.A.?		5
9.1.	133	¿Es suficiente la documentación registrada para satisfacer las necesidades y expectativas de las partes interesadas?	Todas aquellas que se han mencionado en el punto 4.2	3

Calificación máxima posible: 40
Calificación global del apartado: 3,63

Figura 8.15. Requisitos ISO 55001, Apartados 9. - 9.1.

8.2.15. ISO 55001, Apartado 9.2.

9.2. Auditoría interna.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
9.2.1.	134	¿Existe una planificación para llevar a cabo auditorías internas para ayudar a la mejora del sistema de G.A.?		5
9.2.1.	135	¿Se realizan las auditorías internas con la finalidad de verificar las necesidades de la organización respecto a su sistema de G.A.?		5
9.2.1.	136	¿Se realizan las auditorías internas con la finalidad de verificar el cumplimiento de la norma ISO 55000?		5
9.2.2.	137	¿Están planificados, establecidos y mantenidos los programas de auditorías en base a los resultados de la evaluación de riesgos de las actividades de la organización y los resultados de auditorías previas?		5
9.2.2.	138	¿Están definidos los criterios de auditoría y el alcance de esta respecto a la G.A.?		5
9.2.2.	139	¿Están definidos los criterios de auditoría y el alcance de esta respecto a la G.A.?		4
9.2.2.	140	¿Se seleccionan los auditores de forma que se asegure la imparcialidad y objetividad en las auditorías?		5
9.2.2.	141	¿Son registrados y reportados a la gerencia los resultados de las auditorías?		5

Calificación máxima posible: 40
Calificación global del apartado: 4,88

Figura 8.16. Requisitos ISO 55001, Apartado 9.2.

8.2.16. ISO 55001, Apartado 9.3.

9.3. Revisión por la dirección.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
9.3.	142	¿Revisa la gerencia superior el sistema de gestión de activos de la organización a intervalos adecuados para asegurar su continuidad, idoneidad, adecuación y efectividad?		3
9.3.	143	¿Se incluyen en las revisiones acciones de seguimiento de revisiones previas de la gerencia?		5
9.3.	144	¿Se incluyen en las revisiones de la gerencia superior los cambios en cuestiones internas y externas que sean relevantes para el sistema de G.A.?		4
9.3.	145	¿Se incluyen en las revisiones de la gerencia superior las no conformidades y acciones correctivas?		5
9.3.	146	¿Se incluyen en las revisiones de la gerencia superior el seguimiento y medición de resultados?		5
9.3.	147	¿Se incluye la revisión de los resultados de las auditorías?		5
9.3.	148	¿Se incluye la revisión de las actividades de la G.A.?		3
9.3.	149	¿Se incluye la revisión de cambios en el perfil de riesgos y oportunidades respecto a la G.A.?		5
9.3.	150	¿Se incluyen las decisiones relacionadas con las oportunidades de mejora continua y de cualquier necesidad de cambios en el sistema de G.A.?		4
9.3.	151	¿Se registra la documentación referente a la revisión por la dirección?		5

Calificación máxima posible: 50
Calificación global del apartado: 4,40

Figura 8.17. Requisitos ISO 55001, Apartado 9.3.

8.2.17. ISO 55001, Apartados 10. - 10.1. - 10.2. - 10.3.

10. Mejora

10.1. Acciones correctivas y no conformidades.

10.2. Acciones preventivas.

10.3. Mejora continua.

Epígrafe	Cuestión Nº	Requisitos	Sugerencia/Aclaración	Calificación
10.1.	152	¿Se emprenden acciones para controlar y corregir no conformidades o incidentes detectados respecto a la G.A.?		4
10.1.	153	¿Se verifica la efectividad de las medidas correctivas llevadas a cabo?		5
10.1.	154	¿Se revisan las no conformidades o incidentes detectados en el sistema de G.A.?		5
10.1.	155	¿Se utilizan procedimientos para determinar las causas de no conformidades e incidentes?		5
10.1.	156	¿Se utilizan procedimientos para determinar la existencia de no conformidades similares o no conformidades potenciales que podrían producirse?		5
10.1.	157	¿Se evalúa la efectividad de las medidas correctivas?		4
10.1.	158	¿Se ponen en práctica medidas para evitar la repetitividad de no conformidades e incidentes detectados?		5
10.1.	159	¿Se contempla la realización de modificaciones en el sistema de G.A., si fuese necesario, para subsanar no conformidades e incidentes detectados?		5
10.1.	160	¿Son apropiadas las acciones correctivas a los efectos de las no conformidades o incidentes?		4
10.1.	161	¿Se mantienen registros de las no conformidades o incidentes y cualquier acción tomada posteriormente?		5
10.1.	162	¿Se mantienen registros de las acciones correctivas tomadas?		5
10.2.	163	¿Se tienen establecidos procedimientos para identificar de forma proactiva los posibles fallos en el rendimiento de los activos?		3
10.2.	164	¿Se tienen establecidos procedimientos para evaluar la necesidad de acciones preventivas?		4
10.3.	165	¿Se tienen procedimientos para mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia de su G.A. y el sistema de G.A.?		2

Calificación máxima posible: 70
 Calificación global del apartado: 4,36

Figura 8.18. Requisitos ISO 55001, Apartado 10.

8.3. Resumen de resultados obtenidos.

A continuación se muestra la tabla 8.19 con las calificaciones obtenidas para cada apartado del cuestionario basado en la norma ISO 55001 para la simulación realizada en CEPSA.

Apartado	Calificación
4. Contexto de la organización.	2,86
4.1. Comprender la organización y su contexto.	3,00
4.2. Determinando las necesidades y expectativas de las partes interesadas.	
4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de activos.	2,71
4.4. Sistema de gestión de activos.	
5. Liderazgo.	2,84
5.1. Liderazgo y compromiso.	3,36
5.2. Política.	3,00
5.3. Roles de organización, responsabilidades y autoridades.	2,17
6. Planificación.	3,04
6.1. Acciones para el manejo de los riesgos y oportunidades para el sistema de gestión de activos.	3,00
6.2. Los objetivos de gestión de activos y la planificación para alcanzarlos.	3,08
6.2.1. Objetivos de gestión de activos.	
6.2.2. Planificación para lograr los objetivos de gestión de activos.	
7. Soporte.	3,65
7.1. Recursos.	4,43
7.2. Competencias.	
7.3. Conocimiento.	3,00
7.4. Comunicación.	3,27
7.5. Requisitos de información.	
7.6. Documentación de la información.	3,90
7.6.1. Generalidades.	
7.6.2. Creación y actualización.	
7.6.3. Control de la documentación.	
8. Funcionamiento.	3,19
8.1. Planificación y control operacional.	2,71
8.2. Gestión del cambio.	
8.3. Subcontratación.	3,67
9. Evaluación del desempeño.	4,3
9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación.	3,63
9.2. Auditoría interna.	4,88
9.3. Revisión por la dirección.	4,40
10. Mejora	4,36
10.1. Acciones correctivas y no conformidades.	
10.2. Acciones preventivas.	
10.3. Mejora continua.	

Tabla 8.19. Resumen resultados cuestionario.

8.4. Representaciones gráficas de los resultados.

Según las calificaciones aportadas en el apartado anterior, realizaremos unas representaciones gráficas tipo araña, en las cuales, a simple vista, se podrá identificar aquellos aspectos más desfavorecidos en la gestión de activos de la organización.

8.4.1. Representación gráfica general.

Se ha realizado una representación gráfica con la media de las calificaciones obtenidas en las subsecciones de cada apartado de los que está compuesta la norma ISO 55001, según la simulación realizada en CEPESA.

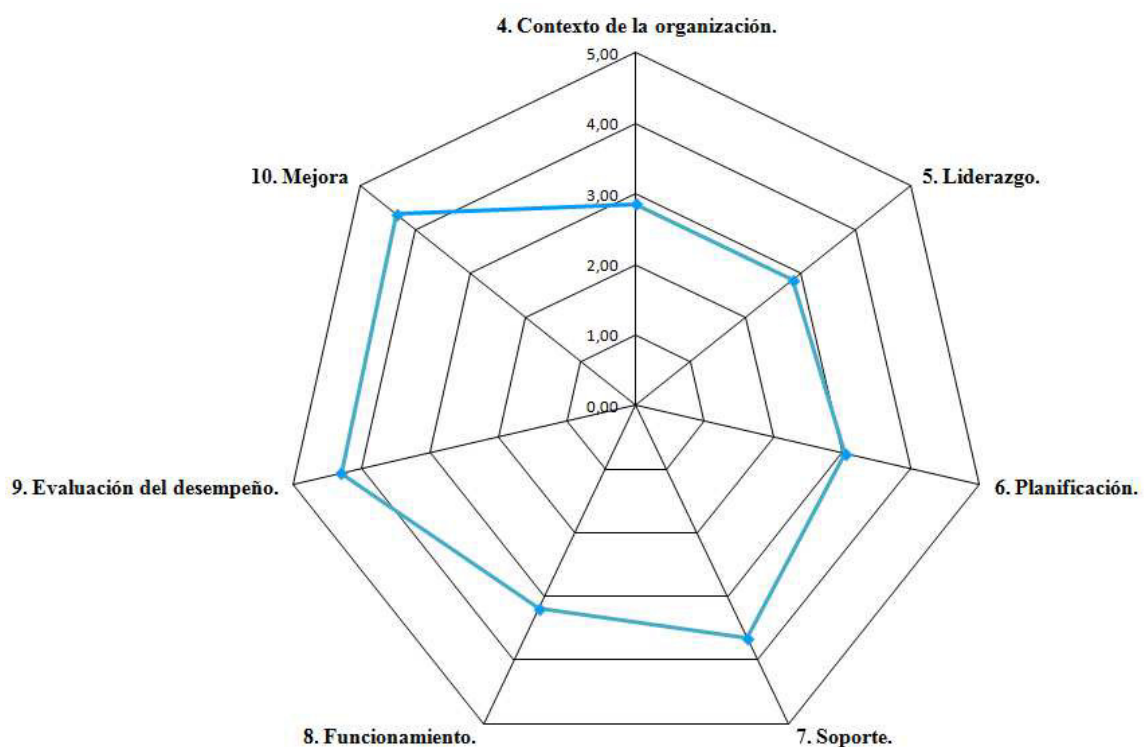


Figura 8.1. Representación gráfica de la calificación obtenida en cada apartado de la norma ISO 55000.

8.4.2. Representación gráfica de detalle.

Se ha realizado una representación gráfica con las calificaciones obtenidas en cada una de las subsecciones de cada apartado de la norma ISO 55001, según la simulación realizada en CEPESA.

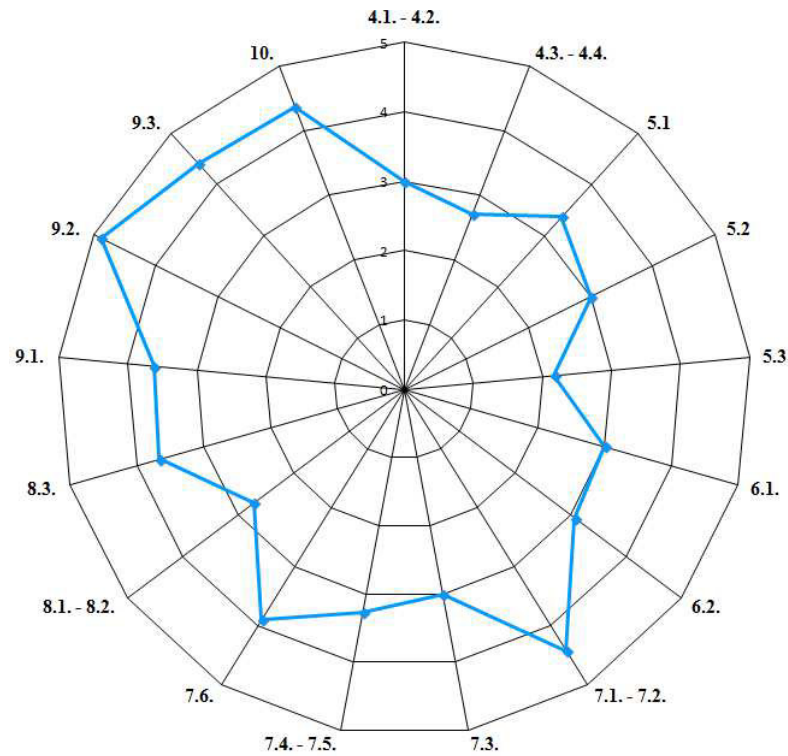


Figura 8.2. Representación gráfica de detalle de la calificación obtenida en cada bloque.

8.5. Bibliografía.

- [1] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [2] ISO 55001, Asset management - Management systems - Requirements.
- [3] ISO 55002, Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.

CAPÍTULO 9.

BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 9. BIBLIOGRAFÍA

9.1. Bibliografía capítulo 1. Justificación.

- [1] Díaz Navarro, J. (2012) Técnicas de Mantenimiento Industrial, 318.
- [2] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [3] PAS-55, Gestión de activos físicos.
- [4] www.mantenimientomundial.com

9.2. Bibliografía capítulo 2. Antecedentes.

- [1] Díaz Navarro, J. (2012) Técnicas de Mantenimiento Industrial, 318.
- [2] UNE-EN 15341 - Indicadores clave de rendimiento del mantenimiento.
- [3] www.aec.es
- [4] www.gestion.org
- [5] www.solomononline.com
- [6] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.

9.3. Bibliografía capítulo 4. Materiales y métodos.

- [1] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [2] ISO 55001, Asset management - Management systems - Requirements.
- [3] ISO 55002, Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.
- [4] PAS-55, Gestión de activos físicos.
- [5] www.smrp.org
- [6] www.ellmann.net
- [7] www.pas55.net
- [8] www.assetmanagementstandards.com
- [9] www.theiam.org
- [10] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.

9.4. Bibliografía capítulo 5. Resultados.

- [1] Díaz Navarro, J. (2012) Técnicas de Mantenimiento Industrial, 318.
- [2] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.

9.5. Bibliografía capítulo 6. Discusión.

- [1] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [2] ISO 55001, Asset management - Management systems - Requirements.
- [3] ISO 55002, Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.
- [4] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión

9.6. Bibliografía capítulo 7. Conclusiones.

- [1] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [2] ISO 55001, Asset management - Management systems - Requirements.
- [3] ISO 55002, Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.
- [4] ISO 19011 - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión

9.7. Bibliografía capítulo 8. Anexos.

- [1] ISO 55000, Asset management - Overview, principles and terminology.
- [2] ISO 55001, Asset management - Management systems - Requirements.
- [3] ISO 55002, Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.

