

ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS EN LA
INDUSTRIA COLOMBIANA

PABLO DANIEL LOPEZ CEPEDA
LUIS CARLOS MARTINEZ CACERES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
ESCUELA INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
DUITAMA
2022

ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS EN LA
INDUSTRIA COLOMBIANA

PABLO DANIEL LOPEZ CEPEDA
LUIS CARLOS MARTINEZ CACERES

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Electromecánico
Proyecto presentado en la modalidad de Monografía

Director:
Ing. MSc. ÁNGEL LEONARDO PINILLA RODRÍGUEZ
Director de Consultoría Strategy Colombia, Gestión de Activos, Ingeniería,
Confiabilidad y Mantenimiento

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
ESCUELA INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
DUITAMA
2022

Nota de aprobación:

Aprobado por el comité curricular en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para optar al título de Ingeniero Electromecánico.

ING. _____
Jurado

ING. _____
Jurado

Duitama, 06 de junio de 2022

Dedico este trabajo de grado a mi padre Pablo Antonio, mi madre María Antonia, quienes con su amor, dedicación y esfuerzo me han orientado en este proceso de formación académica para poder llegar a optar mi título como Ingeniero Electromecánico; a mi hermana Neidy Yazmin y mi sobrina Luciana Isabel por ser un apoyo incondicional en los momentos difíciles.

A la señora Alicia Caceres, Gladys Caceres y mi compañero de tesis Luis Caceres, por ser ese apoyo incondicional y recibirme con los brazos abiertos haciéndome sentir parte de la familia; por último, a mis compañeros de formación académica y a la Escuela de Ingeniería Electromecánica como retribución del aprendizaje recibido durante el ciclo académico realizado.

Pablo Daniel

Dedico esta tesis con todo cariño y amor a mi Madre Alicia por su sacrificio y esfuerzo, me ha formado con buenos sentimientos, acompañándome en los momentos más decisivos y difíciles, y junto a mi familia en especial a mi tía Gladys me han apoyado en todos los aspectos y me han dado fortaleza y sus mejores consejos para seguir adelante, a mi Padre Crispiniano que me ha brindado todo para formarme personal y académicamente guiándome hacia un mejor futuro.

A mi compañero Daniel y su familia por recibirme como parte de la suya, a la Escuela de Ingeniería Electromecánica, a mis maestros, compañeros y amigos de la Universidad quienes impartieron las bases y conocimientos, me acompañaron en todas las instancias y compartieron vivencias que complementan esta etapa de formación.

Luis Carlos

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Nuestro director de tesis, el Ing. Leonardo Pinilla por acompañarnos en todo el proceso investigativo y académico de esta tesis, por brindarnos los conocimientos y herramientas necesarias para continuar en el proceso y tener como resultado esta investigación.

A la Escuela de Ingeniería Electromecánica, en cabeza del Ing. Edgar Efrén Tibaduiza y a la secretaria Lilianita, al Ing. Orlando Díaz, al decano de la Facultad Seccional Duitama Ing. Otto Caro Niño, por el apoyo logístico y académico recibido en el transcurso de este proyecto.

A la empresa de Consultoría Strategy Colombia, a la Asociación Colombiana de Ingeniería ACIEM, a la Ing. Sindy Lozano y a todas las organizaciones participantes que nos apoyaron para el desarrollo de esta investigación.

Al Ing. Oliverio García Palencia, por el conocimiento y consultoría realizado en el proceso de la investigación y su vinculación en la etapa inicial del proyecto como asesor en la elaboración del anteproyecto y acompañamiento del mismo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
OBJETIVOS	15
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
JUSTIFICACIÓN	16
1. CRONOLOGIA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y PRÁCTICA HISTORICA DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS	17
1.1 CRONOLOGIA GLOBAL	17
1.2 CRONOLOGIA COLOMBIANA	23
1.2.1 Gestión de activos y la academia colombiana	25
2. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS	27
2.1 ACTIVOS, GENERALIDADES Y DEFINICIONES	27
2.1.1 Tipos de activos	27
2.2 GESTIÓN DE ACTIVOS, GENERALIDADES Y DEFINICIONES	30
2.2.1 Tipos de estructura para el manejo de los activos	30
2.2.2 Acciones sobre los activos tangibles y la gestión de activos	33
2.2.3 Beneficios de la gestión de activos	34
2.2.4 Objetivos de la gestión de activos	35
2.2.5 Características de gestión de activos en organizaciones de alto desempeño	36

3. ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS	38
3.1 ESTRATEGIA Y PLANEACIÓN	39
3.2 TOMA DE DECISIONES PARA LA GESTIÓN DE ACTIVOS	40
3.3 FASES DEL CICLO DE VIDA DE UN ACTIVO	40
3.3.1 Evaluación e investigación	40
3.3.2 Diseño	41
3.3.3 Adquisición.	41
3.3.4 Operación y mantenimiento	41
3.3.5 Desincorporación	41
3.4 INFORMACIÓN DE ACTIVOS	42
3.5 LA ORGANIZACIÓN Y PERSONAS	42
3.6 RIESGO Y REVISIÓN	43
4. MARCO REFERENCIAL PARA EL SISTEMA DE GESTION DE ACTIVOS	44
4.1 ORGANIZACIÓN INTERNACION DE NORMALIZACION ISO	44
4.2 ESTRUCUTRA DE ALTO NIVEL	44
4.3 GESTIÓN DEL RIESGO	45
4.4 GESTIÓN DE LA CALIDAD	45
4.5 GESTIÓN AMBIENTAL	46
4.6 SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS	46
4.6.1 Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 55000:2015	46
4.6.2 Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 55001:2015	47

4.6.3	Guía Técnica Colombiana GTC-ISO 55002:2018	51
5.	PROCEDIMIENTO Y PROCESAMIENTO DE DATOS	52
5.1	BASE DE DATOS	52
5.2	ENCUESTA	52
5.3	TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	54
5.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS	54
5.4.1	Participación geográfica de las organizaciones en Colombia	55
5.4.2	Tamaño de las organizaciones y caracterización de la muestra	55
5.4.3	Conocimiento básico y generalidades de gestión de activos	58
5.4.4	Organizaciones o empresas en proceso de implementación y certificación de gestión de activos.	65
5.4.5	Empresas certificadas en Colombia	68
6.	RESULTADOS E IMPACTO EN LA INDUSTRIA COLOMBIANA.....	71
7.	CONCLUSIONES	78
8.	RECOMENDACIONES	79
9.	LOGROS	80
	BIBLIOGRAFIA	81
	ANEXOS	86

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Diferencias entre las acciones sobre los activos y la gestión de activos	33

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Historia de la Gestión de Activos	18
Figura 2. Estructura del PAS 55-1:2008	21
Figura 3. Integración mundial GFMAM	22
Figura 4. Normatividad Colombiana en Gestión de Activos	24
Figura 5. Elementos de la Gestión de Activos	39
Figura 6. Requisitos de un Sistema de Gestión de Activos según NTC - ISO 55001:2015	48
Figura 7. Ubicación geográfica departamental de las organizaciones en Colombia	55
Figura 8. Tamaño de las organizaciones participantes	56
Figura 9. Caracterización de los encuestados	57
Figura 10. Conocimiento de referentes normativos en Gestión de Activos y medios de información	58
Figura 11. Nivel de conocimiento en gestión de activos	59
Figura 12. Objetivos de la Gestión de Activos	59
Figura 13. Estado de los Activos	60
Figura 14. Dependencias y relación en las empresas	61
Figura 15. Estrategias para la toma de decisiones en el remplazo de los Activos	62
Figura 16. Consideraciones para el desmantelamiento y disposición de los activos	63
Figura 17. Dependencias con tendencia al riesgo	64
Figura 18. Gestión o certificación de dependencias	64
Figura 19. Organizaciones certificadas bajo la NORMA ISO 55001	65
Figura 20. Nivel de compromiso por parte de la alta dirección de la organización para la implementación de políticas de Gestión de Activos	66
Figura 21. Planeación y presupuesto para la implementación de un plan de Gestión de Activos	66

Figura 22. Nivel de implementación y tiempo estimado para la certificación en Gestión de Activos mediante la NORMA ISO 55001	67
Figura 23. Implementación de los 7 requisitos propuestos por la NTC - ISO 55001	68
Figura 24. Distribución por sector industrial de las organizaciones participantes.	70
Figura 25. Balance general de la Gestión de Activos en la industria colombiana	71
Figura 26. Organizaciones que desconocen referente normativo en Gestión de Activos	72
Figura 27. Panorama del sector eléctrico colombiano	73
Figura 28. Panorama del sector Manufactura y Metalmecánico colombiano	74
Figura 29. Panorama del sector Minero y Oí & Gas colombiano	75
Figura 30. Panorama del sector Ingeniería, Transporte y logística colombiano	76
Figura 31. Panorama del sector de Infraestructura y Defensa colombiana	77

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Glosario	86
Anexo B. Estructura de alto nivel	91
Anexo C. Base de datos	96
Anexo D. Encuesta	101
Anexo F. Base de datos organizaciones participantes	110

RESUMEN

Se presenta el Estudio del Estado del Arte de la Gestión de Activos en la Industria Colombiana, desarrollando inicialmente una línea de tiempo cronológica desde las primeras prácticas desarrolladas para gestionar los elementos, equipos e infraestructura que realizaron las organizaciones hasta la creación de estrategias y referentes normativos para la elaboración e implementación de un Sistema de Gestión de Activos.

Para lograr un buen entendimiento sobre Gestión de Activos, es necesario comprender en primera instancia que y cuáles son los elementos, tendencias, prácticas y metodologías que intervienen en dicha gestión, por lo cual en este documento se encuentran demarcados de manera clara las definiciones, fundamentos, elementos y estrategias propios de la Gestión de Activos enfocados hacia el ámbito nacional, tomando como referente principal la NTC-ISO 55001:2015. Se elaboro una muestra controlada de los sectores económicos industriales colombianos, contando con la participación favorable de 37 organizaciones divididas en los sectores: Eléctrico, Minero y Oíl & Gas, Manufactura y Mantenimiento, Ingeniería, Transporte y Logística como también Infraestructura pública y Defensa, al igual que se realizaron consultas en diversas bases de datos de información, con el fin de determinar el estado actual del panorama de la Gestión de Activos en la industria colombiana. Así mismo, con la ayuda de expertos en el tema se genera una discusión sobre los resultados obtenidos en base de la investigación para concluir a groso modo que el sector Eléctrico colombiano es el pionero en la implementación y puesta en marcha de la Gestión de Activos.

INTRODUCCION

La Gestión de Activos viene tomando fuerza en el ámbito competitivo de las organizaciones intensivas en activos físicos productivos en la última década en Colombia, es de entender que estas nuevas estrategias organizacionales son de gran importancia para la competitividad de las organizaciones colombianas a nivel nacional e internacional, por lo cual, es necesario entender los principios y elementos que se deben aplicar para la implementación de la Gestión de Activos para brindar la contextualización apropiada a esta investigación.

Para identificar las tendencias y elementos comúnmente utilizados por las organizaciones que han implementado o está en proceso de implementación de la gestión de activos como parte de su estrategia, es necesario conocer la base normativa vigente a nivel nacional e internacional, así mismo, tener conocimiento sobre los procesos que conllevan a desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de Activos, los procesos de certificación y la pertinencia de las auditorías externas e internas en las organizaciones. Otro de los elementos a tener en cuenta al interior de las organizaciones es conocer los tipos de activos que gestionan (financieros, productivos e intangibles), de los cuales pueden brindar diferentes perspectivas de gestión dependiendo del ámbito conceptual al que se le aplique la definición del tipo de activo. Por lo cual se hace necesario la agrupación y diversificación de los activos que disponga la organización para adoptar las estrategias, políticas y metodologías pertinentes para cada tipo de activos, y de esta manera lograr orientar una mejor estrategia hacia la Gestión de los Activos.

Partiendo del objetivo general de la implementación de Gestión de Activos el cual es esencialmente el desarrollo e implementación de buenas prácticas que permitan incrementar la sostenibilidad, la eficiencia y en general la materialización del valor orientadas a los objetivos organizacionales y las partes interesadas, así como también maximizar los beneficios sobre los activos durante su ciclo de vida, como también optimizar los gastos y costos operacionales y financieros que puedan incurrir durante el desarrollo de la actividad comercial.

Como consecuencia de la implementación de estrategias de Gestión de Activos se ve reflejado un incremento exponencial en el rendimiento de las organizaciones, traducido en beneficios como optimización de costos de operación e incremento de las tasas de retorno de inversión sobre los activos. De acuerdo con lo anterior, es importante indagar y comprender que elementos, puntos de control, buenas prácticas y lineamientos normativos son importantes para la organización o profesionales que desean emprender un proceso de implementación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Apoyar el desarrollo de la industria colombiana mediante el estudio del estado del arte de la Gestión de Activos a nivel global de las organizaciones productivas en Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a nivel cronológico la base normativa y de conocimiento (trayectoria, historia y fundamentos) generada para Gestión de Activos con el fin de determinar el punto de partida de la implementación de esta disciplina en la Industria colombiana.
- Identificar los elementos y tendencias dentro de la implementación en Gestión de Activos a través de las Normas internaciones (ISO) y especificaciones técnicas (PAS) para entender la situación actual en la que se encuentran las organizaciones colombianas.
- Determinar la situación actual frente a los elementos identificados de la Gestión de Activos para analizarlos y consolidar una estructura típica de implementación sobre un Sistema de Gestión de Activos.
- Dar a conocer a la industria los resultados encontrados a través de un documento público actualizado sobre el “Estado del Arte” de la Gestión de Activos en la industria colombiana.

JUSTIFICACIÓN

La Gestión de Activos está considerada hoy en día como una habilidad estratégica para el desarrollo de la industria a nivel global, por tanto, contribuir a la competitividad de las organizaciones requiere comprender los elementos, requisitos mínimos, buenas prácticas, entre otras estructuras requeridas como lo son las estructuras de alto nivel para la integración y auditoría de los diferentes Sistemas de Gestión.

Hoy en día se dispone de una variedad de Normas Internacionales implementadas en la mayoría de organizaciones a nivel nacional e internacional como lo son: Gestión de Activos (ISO 55001), Gestión de la Calidad (ISO 9001), Gestión Ambiental (ISO 14001), Gestión de la Seguridad y salud en el trabajo (ISO 45001), entre otros aspectos importantes para asegurar y lograr el desarrollo competitivo, la sostenibilidad industrial, la trazabilidad y la madurez empresarial; uno de los grandes beneficios para dichas organizaciones es que los anteriores sistemas de gestión se han venido estandarizando bajo la estructura de alto nivel.

Las estructuras de alto nivel para estas normas internacionales se han convertido en una valiosa herramienta metodológica, en la cual, por medio de la contextualización y determinación de los principales riesgos, amenazas y oportunidades de mejora, las organizaciones planteen objetivos consecuentes, viables y razonables de acuerdo a su actividad económica o entorno; Con lo cual se brinda un correcto direccionamiento hacia la sostenibilidad, asegurando salidas estratégicas y de desempeño para la alta dirección enfocándose en las oportunidades de mejora, beneficiando a la organización y demás partes interesadas según corresponda.

Con esta investigación se pretende dar a conocer el estado de avance de la industria respecto a la Gestión de Activos, cómo se encuentran estructuradas las empresas a esta política a nivel nacional y en contraste con el nivel internacional y cuál será el futuro de las organizaciones que se enfrenten a la tendencia de la Gestión de Activos como símbolo de excelencia operacional y la competitividad económica nacional e internacional. Es entonces, como el programa de Ingeniería Electromecánica brinda la fundamentación teórica para cumplir a cabalidad los objetivos planteados en esta investigación, la cual es de gran interés tanto para el sector académico como para el sector industrial, puesto que se contemplan los requerimientos para aplicar la metodología de la Gestión de Activos y da un contraste nacional de cómo están las organizaciones respecto a esta disciplina, a su vez que se estudia cómo evoluciona dicha tendencia.

1. CRONOLOGIA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y PRÁCTICA HISTORICA DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En la actualidad existen diversas formas de gestionar los activos, y debido a los altos estándares de la globalización económica, es de gran importancia centrarse en la forma en que las empresas compiten a nivel nacional e internacional en ámbitos como la calidad, productividad y rentabilidad táctica y operacional, por lo cual es fundamental conocer y comprender los hechos que dieron origen a dichas prácticas como solución al contraste económico, social y político a los que se han visto enfrentadas las organizaciones a lo largo de la historia, su trascendencia, ha sido marcada por periodos en los que se han ido desarrollando ideas innovadoras con el fin de brindar estrategias y acciones, con las cuales las organizaciones controlan y administran sus activos de manera óptima y eficaz, por lo cual, es necesario conocer la historia que ha llevado esta temática hasta alcanzar su punto actual.

1.1 CRONOLOGIA GLOBAL

La Gestión de activos se ha desarrollado a lo largo de la historia y sus antecedentes se remontan desde la revolución industrial del siglo XVIII y XIX con la normalización de la producción en serie de todo tipo de maquinarias y equipos enfocados en el ámbito industrial, impulsando la creación de nuevas tecnologías para el transporte, maquinarias de producción, innovación en sistemas eléctricos y electrónicos; durante la década de los 50's y 60's nace la necesidad de gestionar los recursos siendo así como la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y la NASA optimizan la información asegurando que al adquirir un nuevo sistema, se sepa exactamente y con anterioridad donde se va a operar, como se va a mantener y reparar durante su vida útil a través de una nueva herramienta estratégica denominada Apoyo Logístico Integral ILS (Integrated Logistic Support, por sus siglas en inglés)¹.

Los hechos históricos más relevantes que dieron origen a la Gestión de activos, se muestran en la figura 1, evidenciando sus orígenes hasta la época actual.

¹ NAVARRO GENTA, Renato. Introducción al apoyo logístico integrado (ILS). La nueva herramienta para lograr la optimización de un diseño militar. En: Revista de Marina, 1999, nº 4, p. 349-354. [Online]. Consultado 19 de octubre de 2021. Disponible en internet: <https://revistamarina.cl/revistas/1999/4/rnavarroq.pdf>

Figura 1. Historia de la Gestión de Activos



Fuente: Autores

Las organizaciones vieron la necesidad de realizar una reaproximación fundamental del modelo de negocio centradas en el activo, las unidades en rentabilidad y la responsabilidad por inversiones luego del freno en el ritmo del crecimiento económico mundial entre 1973 y 1979 causado por la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo), por el aumento del precio del crudo hasta 3 veces más de lo normal; las organizaciones productoras y comercializadoras de petróleo se enfrentaron a un escenario hostil, pues tuvieron que buscar alternativas que les permitieran seguir siendo competitivos adoptando estrategias y alternativas tecnológicas e innovadoras, así como también la administración eficiente de los activos que los conformaban para reducir costos y seguir siendo productivos².

En la década de 1980 el término "Gestión de Activos" comenzó a ser utilizado en los sectores públicos y privados en relación con los activos físicos en varias partes

² MONDRAGÓN RODRÍGUEZ, Diana María y CARVAJAL ATEHORTÚA, Miller Oney. Desarrollo de una metodología para el análisis y gestión de activos eléctricos de los operadores de red (OR) del STR y SDL. Proyecto de grado Ingeniero Electricista: Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. Departamento de Energética y Mecánica, 2019.

del mundo. El Informe final “*Cimientos frágiles: un informe sobre las obras públicas de Estados Unidos*” presentado por el Consejo Nacional de Estados Unidos sobre Obras Públicas (US National Council on Public Works) en 1988 al presidente y al Congreso de los Estados Unidos encaminó al compromiso nacional en todos los niveles del gobierno tanto el sector privado y público para mejorar la infraestructura aumentando en hasta el 100 por ciento la inversión de capital cada año en nuevas y existentes obras que para 1985 eran aproximadamente 45 mil millones de dólares, orientando a estrategias como la adopción de políticas federales sobre la gestión de activos orientadas en conseguir un nivel deseado de servicio al menor costo del ciclo de vida incluidos los programas federales de financiamiento en transporte, agua potable y aguas residuales³.

En la década de los 80's debido al desastre de la plataforma petrolífera Piper Alpha y junto a la desestabilización de los precios del petróleo generado por la OPEP, dieron origen a diferentes metodologías innovadoras para la gestión de los activos centrados en el ciclo de vida, que suplieran los problemas que radicaban principalmente en el desempeño, seguridad y productividad. Es entonces, como en 1993 nace el Institute of Asset Management (IAM) en el Reino Unido integrando diversas organizaciones con el fin de divulgar la información del comportamiento de las buenas prácticas aplicadas en los diversos sectores económicos orientadas en la administración de los activos para mejorar, avanzar e innovar en la gestión de activos tanto para personas como organizaciones que se desenvuelven en la adquisición, operación y cuidado de los mismos, con la publicación del primer manual publico titulado “Total Asset Management Manual”⁴.

A principios de los 2000 la gestión del riesgo da un paso hacia la administración de los riesgos incorporando el control preventivo⁵. Se establece el comité de British Standard Asset Management entre 2003 y 2004 desarrollando Especificaciones Disponibles al Público PAS (Publicly Available Specification), las cuales estuvieron en desarrollo durante más de seis años con el apoyo de más de 50 organizaciones públicas y privadas de 10 países y 15 sectores publicándose por primera vez en

³ NATIONAL COUNCIL ON PUBLIC WORKS IMPROVEMENT. *Fragile Foundations: A Report on America's Public Works*. Ciudad: Editorial, 1988. 226 p.

⁴ THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. *Gestión de activos: una anatomía. Versión 3*. Reino Unido: El Instituto; 2015.

⁵ THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. *Gestión de activos: una anatomía. Versión 3*. Reino Unido: El Instituto; 2015.

2004 y actualizándose hasta el 2008⁶, dando lugar a PAS 55-1 en la cual se brinda las especificaciones para la Gestión optimizada de los Activos Físicos definiendo:

El activo como “Plantas, maquinarias, propiedades, edificios, vehículos y otros elementos que tengan un valor específico para la organización” y la Gestión de Activos como “las actividades y prácticas coordinadas y sistemáticas a través de las cuales una organización maneja optima y sustentablemente sus activos y sistemas de activos, así como el desempeño, riesgos y gastos asociados a lo largo del ciclo de vida de los activos, con el propósito de llevar a cabo el plan estratégico organizacional”⁷; mientras que la versión PAS 55-2 tiene las directrices para la aplicación de su primera parte; Convirtiéndose en estándar global para la Gestión de Activos estableciendo 28 requerimientos que se presentan en la figura 2 estandarizando la Gestión de Activos físicos⁸.

⁶ THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. PAS 55-1:2008, Asset Management. Part 1: Specifications for the optimized management of physical assets [online]. London: BSI, 2008. Consultado 12 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://theiam.org/knowledge-library/bsi-pas-55/>

⁷ THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. PAS 55-1:2008, Gestión de Activos Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos [online]. London: BSI, 2008. 40 p. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: <https://theiam.org/>

⁸ Ibid., disponible en: <https://theiam.org/>

Figura 2. Estructura del PAS 55-1:2008



Fuente: THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. PAS 55-1:2008, Gestión de Activos Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos [online]. London: BSI, 2008. 40 p. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: <https://theiam.org/>

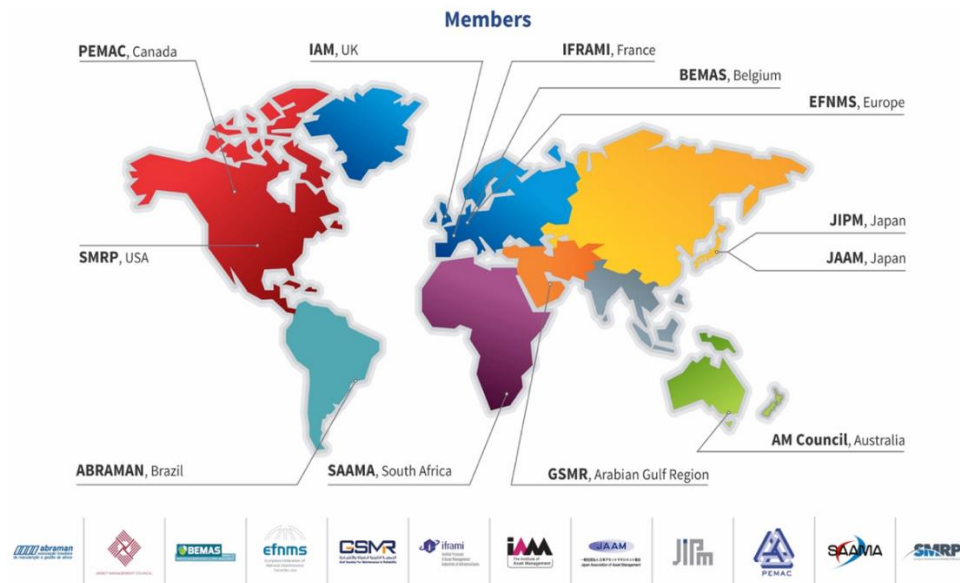
En mayo de 2010 se funda el Global Forum on Maintenance & Asset Management (GFMAM) como una organización sin fines de lucro cuyos objetivos son los de reunir, promover y fortalecer la comunidad de Mantenimiento y Gestión de activos, apoyando asociaciones o instituciones afines a la disciplina, facilitando el intercambio y trazado de conocimientos y prácticas de mantenimiento y gestión de activos. Actualmente se encuentra integrado a nivel mundial por las organizaciones que se presentan en la figura 3⁹.

En el año 2012 el IAM publica Asset Management - An anatomy, el cual se actualiza hasta su versión 3 en el año 2015, en la cual se ofrece una introducción a la Gestión de activos, cuyo propósito es ayudar a las organizaciones a entender la disciplina,

⁹ GLOBAL FORUM ON MAINTENANCE & ASSET MANAGEMENT. The asset management Landscape. 2nd ed. [online]. GFMAM, 2014. Vol. 2. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: www.gfmam.org

encontrar información y qué hacer con la misma, y establece un Plan Estratégico Organizacional dividido en planificación y estrategia, toma de decisiones, ejecución del ciclo de vida, información del activo, organización y personas y riesgo y revisión y proporciona la definición de Gestión de Activos como “el uso de los activos para obtener valor y alcanzar los objetivos de negocio de la organización; ofreciendo un enfoque distinto, un modo de pensar y una transformación de la alineación organizacional y la cultura”. Cada organización debe determinar cuál es el valor y elegir cómo gestionar sus activos para obtener el mejor valor total¹⁰.

Figura 3. Integración mundial GFMAM



Fuente: GLOBAL FORUM ON MAINTENANCE & ASSET MANAGEMENT. The asset management Landscape. 2nd ed. [online]. GFMam, 2014. Vol. 2. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: www.gfmam.org

En el año 2014, ISO conforma el comité técnico ISO/TC 251 convocando expertos intersectoriales para desarrollar la familia de normas internacionales ISO 5500X denominadas “Un sistema de Gestión para la Gestión de Activos” con participación de más de 35 organismos nacionales de normalización, las cuales se establecen sobre la base de la PAS 55 definiendo:

El Activo a todo “ítem, cosa o identidad que tiene un valor real o potencial para una organización”, es decir, puede ser del tipo tangible(bienes materiales) o intangible(conocimiento, talento humano), financiero o no financiero(que no producen ningún tipo de renta pero que hacen parte de la propiedad de una

¹⁰ THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT, Op. cit.

organización)[9] y “la Gestión de Activos es una actividad coordinada de una organización para obtener valor a partir de los activos”¹¹.

Periódicamente se revisan las normas ISO, y las normas ISO 55000 e ISO 55001 fueron revisadas, corregidas y publicadas nuevamente en el año 2018 y se ha propuesto iniciar la revisión este año con la convocatoria de expertos y de comentarios sobre la versión y sugerencia de cómo mejorarlas debido a la gran acogida que tuvieron por diversos sectores económicos a nivel mundial¹².

1.2 CRONOLOGIA COLOMBIANA

En Colombia, según el decreto 2269 de 1993 es creado y ratificado el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, organismo nacional de normalización; el consejo directivo el 15 de octubre de 2015 adopta y ratifica las Normas Internacionales NTC-ISO 55000:2015, NTC-ISO 55001:2015 y NTC-ISO 55002:2015 respectivamente¹³. Con colaboración y consideración de diversas empresas colombianas a través del Comité Técnico 277 Gestión empresarial, a partir de la traducción realizada por el Grupo de trabajo “Spanish Translation” del Comité de Proyecto ISO/PC 251 en el cual se encuentran organismos nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de países como Colombia, Argentina, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, México y Perú¹⁴, quedando definida la normatividad colombiana de la siguiente manera:

¹¹ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Gestión de activos - Sistemas de gestión – Requisitos. NTC-ISO 55000:2014. Geneve, Suiza: ISO, 2014.

¹² INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/TC 251 Gestión de Activos [online]. s.p.i. Consultado 15 de febrero de 2022. Disponible en: <https://committee.iso.org/home/tc251>

¹³ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Gestión de activos - Sistemas de gestión – Requisitos. NTC-ISO 55000:2014, Op. cit.

¹⁴ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/TC 251 Gestión de Activos, Op. cit.

Figura 4. Normatividad Colombiana en Gestión de Activos

<h2 style="text-align: center;">NORMATIVIDAD COLOMBIANA EN GESTIÓN DE ACTIVOS</h2>	
NTC - ISO 55000	Aspectos generales, principios y terminología.
NTC- ISO 55001	Define los requerimientos para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de Gestión de Activos.
GTC - ISO 55002	Definida como una Guía Técnica dando directrices para la aplicación de ISO 55001.

Fuente: Autores.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) expide la resolución CREG 015 del 29 de enero de 2018 en la que se establece la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional SIN, específicamente en el numeral 6.3.3.4 exige a los Operadores de Red (OR) incluir en el plan de inversión los activos necesarios para la implementación y certificación de un sistema de Gestión de Activos de acuerdo a la NTC-ISO 55001 en un plazo de 5 años luego de la entrada en vigencia de la resolución, en el primer año se debería diagnosticar las brechas respecto al cumplimiento de la norma y en los siguientes 4 años el plan de trabajo para su certificación, además se debe informar cada año el avance de cierre de brechas, inversiones identificadas y realizadas en la implementación del Sistema de Gestión de Activos¹⁵.

Con la circular CREG 024 del 27 de marzo de 2020 se fijan los formatos de reporte de información del plan de inversiones, específicamente en el numeral 3, literal h indica la forma en que el OR debe informar el avance en la implementación del sistema de Gestión de Activos, el cual debe facilitar el acceso a los organismos de control a la información de los activos del sistema de distribución¹⁶.

¹⁵ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS – CREG. Resolución CREG No. 15. (2018) [online]. 2018. Consultado 23 de junio de 2021. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac?OpenDocument>

1.2.1 Gestión de activos y la academia colombiana. La gestión de activos avanza rápidamente en la academia colombiana, en la cual se ofertan cursos, diplomados, especializaciones y maestrías, con fines de fortalecer, profundizar y actualizar conocimientos, tecnologías y normas relacionados con la gestión de activos.

Estas formaciones académicas tienen como objetivo formar personal especialista en Gestión de Activos el cual tendrá la capacidad de implementar sistemas de gestión aplicando técnicas y medidas de prevención, mitigación, corrección y control para los activos todos los tipos de activos.

- El programa de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia lanzó en el segundo semestre académico del 2021 una línea de profundización enfocada a la Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional.

- El Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Antioquia ofreció la Especialización en Gestión de activos.

- La asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM ofrece periódicamente Cursos en Gestión de Activos según la norma ISO 55000.

- El Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes ofertó un Curso de Gestión de Activos, Mantenimiento y Confiabilidad.

- La Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Los Libertadores ofrece Especialización en Gestión de Activos.

- La Universidad Industrial de Santander ofrece la Maestría en Gerencia de Mantenimiento.

- La Universidad Pontificia Bolivariana ofrece la Maestría en Ingeniería de Confiabilidad y Gestión de Activos.

¹⁶ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS – CREG. Resolución CREG No. 024. (2020). [online]. 2020. Consultado 23 de junio de 2021. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/827c7ef803c19dc70525854d0008131b?OpenDocument>

- La Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla ofrece un Diplomado en Gestión de Activos y Mantenimiento.

Estas enseñanzas van dirigidas a profesionales en Ingeniería y afines a la ingeniería mecánica, aeronáutica, comunicaciones, naval, metalurgia, electrónica, eléctrica, electromecánica, química, civil, industrial, administrativa o arquitectura.

Las áreas en las que se pueden desempeñarse luego de la preparación académica son en el campo de la confiabilidad de activos industriales o la gestión de activos fijos Industriales bajo el perfil de: Ingeniero de proyectos; Ingeniero de Confiabilidad; Gerente de Mantenimiento; Planeador de Mantenimiento; Gestor de Activos; Consultor y/o Auditor de Mantenimiento, Confiabilidad, Riesgo y Gestión de Activos; Gerente de Paradas de Planta y Desarrollador de soluciones de ingeniería, entre otros.

2. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

2.1 ACTIVOS, GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Se concibe la percepción del Activo como cualquier ente que haga parte de la propiedad de una organización, sin importar que tipo de elemento sea, la función que desempeñe y sus características financieras o no financieras para la organización. Como también es importante incluir en esta definición los activos intangibles que gestiona toda organización, es decir, el talento humano con su conocimiento tácito y explícito, al igual que, la información que se genera en los activos y en los procesos de las organizaciones.

2.1.1 Tipos de activos. Las organizaciones por lo general cuentan con diversos tipos de activos, de los cuales pueden brindar diferentes perspectivas dependiendo del ámbito conceptual al que se le aplique la definición. es necesaria la agrupación y diversificación de los activos de los que dispone la organización, para adoptar las estrategias, políticas y metodologías pertinentes para cada tipo de activos, y de esta manera lograr orientar una mejor estrategia hacia la gestión de los activos.

Se han diversificado principalmente tres tipos de activos que se encuentran presentes en cualquier tipo de organización, sin importar su capacidad, tamaño o labor que desempeñen, los cuales son: activos financieros, activos productivos y el talento humano, descritos de la siguiente manera:

2.1.1.1 Activos financieros. Según el Documento de Orientación Técnica 009, se define como Activo Financiero a cualquier activo que sea:

- a) Efectivo;
- b) Un instrumento de patrimonio de otra entidad;
- c) Un derecho contractual:
 - i. A recibir efectivo u otro activo financiero de otra entidad; o
 - ii. A intercambiar activos financieros o pasivos financieros con otra entidad, en condiciones que sean potencialmente favorables para la entidad¹⁷.

Por lo cual los Activos Financieros suelen caracterizarse por tener una rentabilidad, que es la contraprestación debida a la aceptación del riesgo que se adquirió con el

¹⁷ COSTA TODA, Alicia, HERRANZ MARTÍN, Felipe y ZAMORA RAMÍREZ, Constancio. (Coord.). Documento de Orientación Técnica 009. Orientaciones técnicas sobre la aplicación de la NIIF para las Pymes: activos y pasivos financieros. s.l.: Consejo Técnico de la Contaduría Pública, s.f.

comprador; Un riesgo que está determinado por la capacidad adquisitiva y solvencia del vendedor, y por último también tienen liquidez la cual es la capacidad de lograr crear valor económico mediante un activo sin sufrir pérdidas¹⁸.

Los Activos Financieros se clasifican principalmente en activos de renta fija (bonos, obligaciones, letras, pagares) o renta variable (acciones, participación en fondos de inversión), así como también se pueden clasificar en función del tiempo y pueden ser activos financieros a corto, medio y largo plazo.

2.1.1.2 Activos productivos (Tangibles). En el capítulo 27 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016, Único reglamento en materia tributaria en Colombia, mediante el Artículo 1.2.1.27.1 se contempla la siguiente definición para los Activos Fijos Reales Productivos:

Son activos físicos productivos, aquellos que cumplan con la totalidad de las siguientes características:

- a) Sean activos fijos en los términos del artículo 60 (clasificación de los activos enajenados) del Estatuto Tributario;
- b) Sean bienes tangibles o corporales en los términos del artículo 653 (concepto de bienes) del Código Civil;
- c) Se adquieran, construyan, formen o importen para formar parte del patrimonio del contribuyente;
- d) Participen de manera directa en la actividad productora de renta del contribuyente, y
- e) Sean susceptibles de depreciarse fiscalmente¹⁹.

Por lo que un activo será productivo siempre y cuando genere una rentabilidad sostenida en función del tiempo, no deben tener relación con la actividad financiera de la organización, es decir genera rentabilidad por sí solo, y además debe generar

¹⁸ BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA. Activos financieros, ¿Qué son y cómo clasificarlos? [online]. Madrid, España: BBVA, 2021. Consultado 23 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ef/fondos-inversion/activos-financieros.html>

¹⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. Reglamentación del artículo 258-1 del Estatuto Tributario y se adiciona el Capítulo 27 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016, Único Reglamentario en Materia Tributaria [online]. Bogotá, 2019. Consultado 11 de noviembre de 2021. Disponible en: https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWC_C_CLUSTER-121603%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

ingresos superiores a los gastos de operación y mantenimiento, de ser iguales dichos gastos, entonces se tratara de un Activo Improductivo.

Algunos ejemplos de los Activos Productivos pueden ser los bienes y raíces, es decir las propiedades de las que disponga una organización, las patentes y marcas, propiedad intelectual entre otros. Al igual que dichos activos se pueden clasificar en función del tipo de forma y rentabilidad.

Por otro lado, la Guía de Orientación Técnica Colombiana 009, define como Activo Físico a las propiedades, planta y equipo que son activos tangibles que:

- a) Poseen una entidad para su uso en la producción o el suministro de bienes y servicios, para arrendarlos a terceros o para propósitos administrativos; y
- b) Se espera utilizar durante más de un periodo²⁰.

Estableciendo que el tiempo en el cual el Activo sirva a la organización en pleno funcionamiento se acota como la Vida Útil del mismo. Por lo cual, una organización podrá darse cuenta del valor de los activos a través de la gestión que realice para lograr sus objetivos el cual dependerá del planteamiento de estos objetivos, así mismo del propósito y la naturaleza de la organización, las necesidades y expectativas que sus partes interesadas tengan.

2.1.1.3 Conocimiento – Información (Intangibles). David Watkins (1998) definió el talento humano como “aquella fuerza humana que influye positivamente en el rendimiento empresarial y en la productividad de cualquier organización”²¹. Dando un papel importante a los trabajadores o colaboradores de las organizaciones señalando la importancia de las capacidades intelectuales respecto al desarrollo y cumplimiento de los objetivos organizacionales.

Por lo cual el Talento Humano es considerado el activo intangible principal que tiene una organización, donde el valor estratégico será entonces la capacidad intelectual de los trabajadores, cuya monetización es el conocimiento desarrollado y en continuo desarrollo para el cumplimiento de los objetivos organizacionales, así

²⁰ COSTA TODA, s.f., OP. cit.

²¹ SOFTSCAPE. Lightyear®: an application framework for talent management that acts as a Central Feedback Center for all Organizational Functions Accessed! [online]. s.l.: Softscape, 1998. Consultado 11 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20110712225926/http://www.hreonline.com/pdfs/03012008SoftscapeDocument.pdf#>

como también la evolución de las buenas prácticas desde los conocimientos tácitos y explícitos desarrollados dentro de la organización.

2.2 GESTIÓN DE ACTIVOS, GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Se ha evidenciado la necesidad de poder obtener mejor provecho y beneficios financieros a partir de los Activos que se poseen para que de este modo se logre optimizar de manera eficiente y productiva la rentabilidad financiera dentro de las organizaciones económicas e industriales, por lo cual, surgen diferentes metodologías y prácticas como respuesta para suplir las necesidades de gestionar los activos a lo largo de su ciclo de vida, es decir desde el diseño, adquisición, mantenimiento y desincorporación de los Activos.

Lo cual quiere decir que la obtención del valor de los activos viene ligada esencialmente con una gestión del riesgo, gestión financiera, gestión de conocimiento, así como también, de las oportunidades y beneficios del desempeño de los mismos. Para lograr efectividad en la implementación de la Gestión de Activos es necesario un enfoque disciplinado que brinde a las organizaciones los mecanismos y prácticas adecuadas para maximizar su valor operacional, y de esta manera, lograr cumplir los objetivos estratégicos propuestos en la metodología adoptada para la Gestión de Activos. Resulta necesario tener un análisis crítico basado en las necesidades y características de funcionamiento para la adquisición o mantenimiento de los activos físicos de los que dispone una organización, así como también contar con un plan adecuado de disposición de activos desmantelados, lo cual tiene como resultado el aumento en la eficiencia operacional, logística, táctica y financiera de las organizaciones.

2.2.1 Tipos de estructura para el manejo de los activos

2.2.1.1 Gestión Financiera. Se debe estimar en primera estancia la cantidad de recursos y el nivel de presupuesto que se debe tener para la realización de las inversiones a desarrollar, y de esta forma poder suplir las necesidades económicas para que la organización pueda operar de forma correcta si correr ningún riesgo financiero. Por lo cual es necesario desarrollar sistemas de información financiero que permitan conocer el estado actual de las finanzas de la organización, así como también la estratificación de las inversiones, gastos y riesgos asociados con la economía de la organización.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el modo de financiamiento que suplirá las necesidades y percances económicos relacionados con la operación y actividad que desarrolla la organización. Se debe elegir el modo y método de financiación más conveniente de acuerdo a la capacidad de endeudamiento, tasas de retorno de la inversión, criticidad de las inversiones, plazos, interés y términos de pago.

La administración de recursos tendrá como enfoque principal el aseguramiento prudente de los recursos cumpliendo con el compromiso de pago oportuno de las obligaciones financieras prioritarias y pendientes, así como también el pago de nómina, proveedores y terceros, todo esto para fomentar el buen desarrollo de una cultura de salud financiera y económica de los recursos que se generan y podrán generar a futuro.

La ejecución y evaluación de proyectos es de vital importancia para poder determinar la gestión de los programas y proyectos de inversión para poder calcular y dar un estimado del valor total de la inversión que se debe realizar a tiempo futuro, o al valor real presente neto. Existen diversas formas para el cálculo de las inversiones como lo son la tasa de retorno interno, WACC (Weighted Average Cost of Capital, también denominado Coste Promedio Ponderado del Capital (CPPC), es la tasa de descuento que se utiliza para descontar los flujos de caja futuros a la hora de valorar un proyecto de inversión), entre otros que permiten evaluar el valor a futuro de las inversiones y determinar qué tan saludables o riesgosas podrían ser.

2.2.1.2 Gestión del Conocimiento. El ámbito del capital humano está dado por el procesamiento de información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido (experiencia) y las características subjetivas que permitan dar valor a la información por parte del personal, lo cual traduce en la capacidad de aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas y toma de decisiones a través del conocimiento tácito del que dispone el personal de la organización. Será objeto de comprensión por parte de la organización las competencias, el potencial cognitivo, los valores éticos y morales, las habilidades laborales, entre otros aspectos, que permitan determinar el desempeño del personal en las diferentes áreas de las que se componga la organización para la determinación de los conceptos del conocimiento explícito basado en el talento humano.

Dicho lo anterior el capital humano tiene un significativo valor estratégico en los procesos de cultura, filosofía y valores organizacionales puesto que en muchas ocasiones se depende del personal para gestionar de manera eficiente y adecuada los activos.

De igual manera las relaciones interpersonales son de gran valor intelectual para la Gestión del Conocimiento, puesto que el desenvolvimiento de actitudes laborales y aptitudes sociales desencadenan entre si una serie de sucesos comunicativos que brindan oportunidades para el compartimiento de información entre las diversas áreas de la organización, así como también la intercomunicación con proveedores, clientes y personas interesadas en los diversos procesos.

2.2.1.3 Gestión de Activos Físicos. Es importante contar con metodologías adecuadas e idóneas que permitan garantizar de manera óptima y segura la Gestión de los Activos de los que disponga, así como también, de su estructura, equipos, insumos, propiedades, entre otros; esto con el fin de garantizar el correcto desempeño de las estrategias empleadas sobre sus Activos, lo cual traerá como resultado una optimización de la eficiencia productiva, táctica y operativa de todas las actividades que se realizan en función de los activos según sea el fin económico que desempeñen dichos elementos dentro de la organización sin perjudicar los objetivos y actividades que las organizaciones desempeñen.

ISO en 2018 lanza al público la NORMA ISO 41001 “Gestión de Instalaciones. Sistemas de Gestión. Requisitos con orientación para su uso” el cual brinda un marco referencial para la gestión de los activos productivos y tiene como principal objetivo la creación de una estructura global común y un estándar de apoyo para la medición, evaluación y mejora del desempeño de la gestión financiera, en donde se permita definir y cubrir de forma clara las principales necesidades para cumplir con la estrategia comercial central y brindar una estrategia de desarrollo de políticas y buenas prácticas de Facility Management (FM, Gestión de Instalaciones) para el desarrollo de las actividades económicas de las organizaciones, teniendo en cuenta un enfoque basado en procesos conocido como PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar)²². Proponiendo una nueva línea de estudio dicho referente normativo para la gestión de Instalaciones con profundización en los lineamientos de la estructura de alto nivel enfocados con los lineamientos de la Gestión de Activos y los requisitos para un Sistema de Gestión de Activos definidos en la ISO 55001.

La adopción de dichas prácticas traerá consigo una serie de beneficios en importantes sectores estructurales de las organizaciones, como el aumento de la productividad de la organización optimizando el rendimiento basado en la integración de procesos que permitan hacer más rentable el lugar de trabajo para lograr el éxito económico. Tener un ambiente de trabajo proactivo traerá como

²² INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Gestión de inmuebles y servicios de soporte. Sistemas de gestión. Requisitos con orientación para su uso. ISO 41001: 2018 Facility Management – Sistemas de Gestión – requisitos con orientaciones de uso. Geneve, Suiza: ISO, 2018.

resultado un impacto positivo en el saneamiento eficaz de ámbitos laborales, sociales, saludables, confiables y ambientales para las personas que integren las organizaciones y sus respectivas partes interesadas, así como también, un desarrollo sostenible y saludable en ámbitos de mitigación de riesgos, calidad y sostenimiento organizacional.

2.2.2 Acciones sobre los activos tangibles y la gestión de activos. El comité técnico de ISO/TC 251 (gestión de activos. acciones sobre los activos en el contexto de la gestión de activos) indica ciertas acciones pertenecientes a los activos, así como también resalta algunas de las acciones pertinentes por parte de la gestión de activos, como se muestra a continuación en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Diferencias entre las acciones sobre los activos y la gestión de activos

Acciones sobre los activos	Gestión de activos
Actividades durante el ciclo de vida y cuidado de los activos-disponibilidad, confiabilidad, fiabilidad y seguridad.	El propósito de su organización y cuáles son los activos que necesita y por qué.
Ubicación, estado, extensión de vida útil de los activos y/o intervenciones sobre los mismos.	Valor, propósito y resultados a largo plazo.
Base de datos, sistemas (y tecnología informática) y desempeño de los activos.	Riesgo y contexto, por ejemplo: mercados, clima, requisitos legales...
Personas, habilidades y gestión del trabajo.	Enfoque holístico a los diferentes flujos de financiamiento, por ejemplo: CAPEX y OPEX.
Presupuestos e indicadores claves de desempeño (KPI/costo de mantenimiento y desempeño actual).	Comportamientos colaborativos-eliminar los silos departamentales tanto internos como en la cadena de suministros.
	Como los activos contribuyen al valor organizacional.

Fuente: INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Gestión de Activos. ISO/TC 251 [online]. s.p.i. Consultado 15 de febrero de 2022. Disponible en: <https://committee.iso.org/home/tc251> [10].

2.2.3 Beneficios de la gestión de activos. La implementación de la gestión de activos, tiene como resultado un marco referencial que integra las dependencias de las organizaciones, lo cual busca brindar las herramientas necesarias, adecuadas y acertadas para la administración de los activos o sistemas de activos que posea cualquier tipo de organización, con el fin de mejorar y optimizar las estrategias que se empleen para la gestión de activos y brindar sistemas más robustos de administración de activos que satisfagan las necesidades de las organizaciones y las partes interesadas en ámbitos legales, políticos, económicos, ambientales y demás según sea el caso. es entonces como la adopción de una buena metodología de gestión de activos trae importantes beneficios como:

- Mejores tasas de retorno a las inversiones realizadas minimizando el impacto económico hacia los activos sin tener que sacrificar los objetivos organizacionales a corto o largo plazo.
- Marcos de referencia para la toma de decisiones basadas en Sistemas de Información de activos, lo cual se traduce en un balance óptimo entre los costos de operación, inversión, desempeño y oportunidades de mejora.
- Orientación efectiva hacia un Sistema de Gestión del Riesgo, otorgando a las organizaciones salud corporativa evitando considerables pérdidas económicas por situaciones de riesgo o no conformidad, así como también un aumento considerable en la imagen, reputación, eficiencia y eficacia de las organizaciones.
- Incrementos sustanciales en la mejora de la calidad de los productos y servicios ofertados por las organizaciones, lo cual infiere en la expectativa positiva por parte de los clientes o partes interesadas.
- Desarrollo sostenible de buenas prácticas de responsabilidad social y ambiental por medio de administraciones éticas y responsables con la comunidad y el medio ambiente.
- La promoción de una cultura de sostenibilidad basada en los efectos de causa de riesgo, efectos económicos a corto y largo plazo así como también del desempeño y eficiencia de los activos, al igual que los marcos referenciales de las políticas de protección y cuidado al medio ambiente y del consumidor, darán por resultado un aumento significativo en la sostenibilidad de las organizaciones otorgando importantes beneficios económicos mejorando la reputación y la crítica positiva de los consumidores o partes interesadas.

2.2.4 Objetivos de la gestión de activos. La gestión de activos ya tiene contemplados unos objetivos claros, estructurados y completamente definidos, los cuales son un marco de referencia que establecen las actividades y procesos que se podrían realizar a lo largo del ciclo de vida de los activos, entre estos se contemplan:

- Asegurar el retorno de la inversión (de cualquier naturaleza) esperada sobre los activos.
- Optimizar los costos de instalación, operación, mantenimiento y desmantelamiento y comprender claramente sus implicaciones financieras.
- Maximizar el conocimiento de la organización alrededor de sus activos.
- Hacer más óptimo y acertado el capital invertido en nuevos activos y programas de mejora.
- Optimizar el uso de la capacidad instalada de los activos físicos productivos (eficiencia – calidad – uso).
- Hacer la proyección de presupuestos de operación y mantenimiento más fiables.
- Controlar la materialización de riesgos alrededor de los activos durante todo su ciclo de vida.
- Alargar al máximo la vida útil de los activos físicos (reducciones en inversión de capital por renovación).
- Contribuir a mantener y proyectar una reputación como organización de alto desempeño.
- Alinear la estrategia de Gestión de Activos con los objetivos Organizacionales²³.

²³ PINILLA, L. Gestión de Activos según ISO 55001. s.l.: s.n., 2021.

2.2.5 Características de gestión de activos en organizaciones de alto desempeño. La práctica de la gestión de activos en las organizaciones de alto desempeño, ha traído consigo una serie de características que se han venido desarrollando para aumentar la eficacia y eficiencia de los sistemas de gestión de activos, lo cual permite estar alineados al plan estratégico organizacional para dar previo cumplimiento a los objetivos planteados en la gestión de activos sin generar conflictos entre otras dependencias. Cabe resaltar que estas prácticas tienen características como:

a) Determinación y documentación de roles y responsabilidades definidos inicialmente de forma clara y concisa, permitiendo el establecimiento de niveles jerárquicos de responsabilidad dentro de la organización y que facilitan una clara comunicación para la toma de decisiones de las actividades presentes o futuras.

b) Delegación de las personas responsables y facultadas para llevar a cabo los procesos de rendición de cuentas, que deben estar bajo los lineamientos de los resultados que se desean obtener mediante la implementación de los Sistemas de Gestión de Activos adoptados respectivamente.

c) La toma informada de decisiones mediante la veracidad de la información referida sobre los modelos de operación del negocio, lo cual brinda seguridad informática sobre los canales de comunicación y los mecanismos de participación en la toma de decisiones.

d) La creación de una cultura de comunicación transparente, detallada y coordinada que aborda la totalidad de los equipos y niveles de gestión para la definición y cumplimiento de la planeación estratégica organizacional.

e) La concepción de una gestión de riesgo eficaz orientada hacia las posibilidades de riesgo y que brinde un marco conceptual para una adecuada gestión de los riesgos que se puedan presentar dentro de la organización.

f) Adopción de políticas de orientación de resultados basados en metodologías “agile”, como parte de los esquemas de trabajo organizacional para tener precisión en la medición del éxito corporativo, empleando diversos procesos y sistemas para lograrlo.

g) Desarrollo de una planeación estratégica, cuyos objetivos sean transmitidos de manera clara y transparente, contando con los elementos necesarios de gobierno corporativo para asegurar el cumplimiento y rendimiento de los objetivos estratégicos en todos los niveles jerárquicos de la organización²⁴.

²⁴ Ibid.,

3. ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

La gestión de activos se debe considerar como un principio holístico, puesto que no solo se abarcan los temas puntuales sobre las acciones de los activos como lo son la finalidad, descripción, características, funcionamiento, entre otros aspectos no menos importantes, sino que también se consideran los aspectos no tangibles inmersos en los activos de una organización, es entonces como la Gestión de Activos es la encargada de integrar todos los factores adyacentes a los activos, para que de dicha manera se logre obtener una armonía entre el comportamiento y la administración de dichas entidades que satisfagan las necesidades y objetivos de las organizaciones sin que se vean afectadas o involucradas las dependencias que intervengan en dichas acciones. Es así, como se plantean diversas estrategias para la mitigación de efectos adversos que puedan presentarse durante dichos procesos, creando soluciones viables y efectivas que suplan las demandas de las organizaciones y las partes interesadas que intervengan en estos procesos.

A través de “El panorama de la Gestión de Activos”, herramienta publicada por el GFMAM, se establecen 39 elementos para evaluar la madurez de las organizaciones en la Gestión de activos, agrupados principalmente en seis bloques²⁵ como se muestra en la figura 5.

²⁵ GLOBAL FORUM ON MAINTENANCE & ASSET MANAGEMENT. The asset management Landscape. 2nd ed. [online]. GFMAM, 2014. Vol. 2. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: www.gfmam.org

Figura 5. Elementos de la Gestión de Activos



Fuente: Modificado de GLOBAL FORUM ON MAINTENANCE & ASSET MANAGEMENT. The asset management Landscape. 2nd ed. [online]. GfMan, 2014. Vol. 2. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: www.gfmam.org

3.1 ESTRATEGIA Y PLANEACIÓN

Para llevar a cabo una gestión de activos de manera exitosa, es necesario contar inicialmente con un Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA), en el cual se verán reflejados los objetivos que se deben satisfacer por medio de la Gestión de Activos para cumplir con los objetivos de la alta gerencia, no obstante es necesario contar debidamente con una política que satisfaga las necesidades de la estrategia de Gestión de Activos basada en el análisis del entorno financiero, social y ambiental; Donde dichos escenarios deberán ser evaluados bajo un análisis de la demanda cuidadosamente estudiado, puesto que esto refleja principalmente las acciones y tareas elementales que deben tomarse sobre los activos, y de esta forma llegar a una acertada planificación de la Gestión de Activos que permita llevar a buen término y cumplimiento los objetivos planteados en el PEGA y en concordancia

con el interés de la alta gerencia y las partes interesadas que intervengan en dichos procesos.

3.2 TOMA DE DECISIONES PARA LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Una vez ideado y planeado el PEGA, es necesario establecer los medios y las correspondientes gestiones económicas para cumplir y llevar a cabalidad dichos planes. Se deben realizar análisis financieros para gestionar los recursos necesarios de acuerdo a los estudios de demanda y producción realizados con anterioridad, esto con el fin de evitar sobrecostos o fallos en la producción. Por otra parte, es de vital importancia la toma de decisiones en la inversión de capital, establecer qué tipo de gastos operativos y financieros se llevarán a cabo, así como también evaluar los posibles escenarios en donde se realizarán dichas inversiones (proyectos Greenfield, remodelaciones, adquisiciones, CAPEX, OPEX, entre otros).

El análisis del ciclo de vida de los activos con los que cuentan las organizaciones no debe pasar desapercibido en la toma de decisiones entre la alta gerencia y todas las partes involucradas, puesto que de ello depende la calidad de los productos y servicios que se oferten, así como también, el bienestar económico y financiero de las organizaciones, es entonces, que se hace necesario la implementación de planes y actividades de mantenimiento, desmantelación y en algunos casos las estrategias de cese o interrupción de actividades. La elaboración acertada de análisis de riesgos, fallas, cese de actividades o mantenimiento juega un rol importante en la gestión de la toma de decisiones, puesto que los activos son y serán el corazón de las organizaciones y cualquier percance u ocurrencia que se presente puede traer graves afectaciones al PEGA, a los objetivos de la alta gerencia y a las partes interesadas.

3.3 ENTREGABLES EN LAS FASES DEL CICLO DE VIDA DE UN ACTIVO

3.3.1 Evaluación e investigación. Esta etapa es de gran importancia puesto que en ella se debe involucrar al personal de operación y mantenimiento, para tener total claridad de los requisitos desde la perspectiva del activo para que satisfaga los requerimientos del producto que se desea. estas evaluaciones preliminares como por ejemplo la prefactibilidad deben tener en cuenta todos los costos del ciclo de vida de los activos (costos de capitalización CAPEX y gastos operacionales OPEX) y deben expresarse en los diseños iniciales la proyección del crecimiento de los activos, para ser tenidos en cuenta en el plan de inversiones de la organización.

3.3.2 Diseño. En cuya etapa debe considerar de manera clara y concisa la ingeniería conceptual, básica y detallada acerca de todos los detalles que se abordan en la creación de nuevos proyectos, al igual que deben estar sometidos a una evaluación del riesgo operacional, contando con la participación del personal de operación y mantenimiento para el análisis de estos riesgos financieros y técnicos, donde se deben establecer las necesidades de confiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad y operatividad durante el correspondiente ciclo de vida.

3.3.3 Adquisición. Etapa en la cual se debe tener claro la cobertura en garantía sobre los factores de confiabilidad y disponibilidad requerida durante el ciclo de vida del activo, como también es de gran importancia resaltar las prioridades de compra mediante la toma de decisiones basándose en factores importantes como el tecnológico y técnico contemplados durante la etapa de diseño, proyectando a su vez la compra y adquisición de repuestos elementales para brindar garantía a la operación durante el ciclo de vida del activo.

3.3.4 Operación y mantenimiento. En donde se realiza el desarrollo planteado con anterioridad en la planificación para verificar el correcto funcionamiento y puesta en marcha de los nuevos equipos, para obtener el resultado deseado sin tener que considerar nuevas inversiones en el alistamiento y puesta en marcha de estas acciones, teniendo en cuenta los programas de mantenimiento basados en el análisis de los riesgos previos al funcionamiento de los activos nuevos.

Al igual que se debe contar con la disponibilidad inmediata de recursos para llevar a cabo programas de mantenimiento y alistamiento, contando también con la gestión de información pertinente sobre los nuevos activos para evaluar los desempeños planteados con anterioridad en el ámbito de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad.

3.3.5 Desincorporación. En esta etapa se debe realizar una planificación adecuada para la desincorporación o desmantelamiento una vez cumplida la vida útil del activo, por lo cual se debe tener en cuenta el sistema de gestión del riesgo, así como también el sistema de gestión ambiental para determinar desde una perspectiva proactiva la mejor metodología y práctica de desincorporación o desmantelamiento del activo.

3.4 INFORMACIÓN DE ACTIVOS

Uno de los factores más relevantes para la Gestión de Activos es la creación de una estrategia para la información de los activos que identifique la política de información y demarque las necesidades, características, requisitos y estados de los activos en un sistema de información jerarquizado, asegurando la vida útil de dichos sistemas de información. La estandarización de dichas estrategias mediante estructuras sólidas y confiables permite asegurar la coherencia de la información de todo tipo de activos dentro de la organización, lo que garantiza la fiabilidad, eficacia y confiabilidad de los sistemas de información los cuales, serán los encargados de proveer los requerimientos adecuados para la puesta en marcha y aprovisionamiento de las estrategias de información conformadas inicialmente y que además incluyen la caracterización completa de todos los activos que disponga la organización donde se asegure por medio de las tecnologías de la información la documentación veraz y completa de los Activos y la Gestión de Activos, como también de la autoevaluación de dichos procesos de obtención de información, la estrategia y los sistemas de información.

3.5 LA ORGANIZACIÓN Y PERSONAS

Uno de los pilares básicos para lograr obtener una cultura de liderazgo es el establecimiento de una estructura organizativa, en donde se definan de manera clara y acertada los roles, niveles jerárquicos y un organigrama específico en donde queden bien identificadas las funciones, labores y tareas de los empleados según sea su labor. Por otra parte, la promoción de una cultura enfocada en las metas y valores organizativos y de Gestión de activos traerá como resultado un mejor desempeño en el desarrollo y cumplimiento de los objetivos organizacionales, así como también de las expectativas respecto a una cultura de Gestión de Activos, es aquí en donde el liderazgo toma un importante papel, puesto que la promoción constante y perseverante de un enfoque metodológico hacia la Gestión de Activos desde la alta gerencia logrará promover la misión, visión y compromiso hacia el resto de la línea jerárquica obteniendo el poder de fomentar el trabajo en equipo para el cumplimiento de los objetivos propuestos y satisfacer a todas las partes involucradas.

La organización tiene la obligación de fomentar la gestión del conocimiento y competencias hacia todo el personal involucrado en las principales líneas de mando. Estar a la vanguardia en dichas metodologías y prácticas brinda a las organizaciones un mejor nivel de desempeño para afrontar los constantes cambios de la metodología de la Gestión de los Activos. Una comunidad capacitada tiene

mejores posibilidades de lograr el éxito organizacional y de esta manera cumplir con las expectativas mutuas entre el personal y la organización.

3.6 RIESGO Y REVISIÓN

Uno de los elementos clave en la Gestión de Activos, son las estrategias de Gestión del Riesgo y Revisión, las cuales garantizan la utilidad de la adopción de las políticas y gestiones sobre los activos, como también brinda la información necesaria y acertada sobre la identificación de los posibles riesgos y oportunidades de mejora que se puedan presentar en la administración de los activos o en los activos mismos.

Por lo cual, al establecer una adecuada política para la gestión del riesgo, no solo se están mitigando estas escenas de riesgo o no conformidad, sino también se fortalecen las políticas y estrategias empleadas para dicha administración. La creación de brigadas de contingencia de riesgos y oportunidades de mejora brindan un mejor escenario para la tipificación, estratificación y valoración de los riesgos u oportunidades que se presenten en los activos o sistemas de activos. Es importante establecer estrategias de supervisión y auditoría de las políticas y estrategias de Gestión de Activos, esto con el fin que calificar que tan productivas y provechosas están siendo dichas actividades, sino que también brinda un panorama ideal del estado de madures de las organizaciones respecto a dichas políticas, cabe resaltar que no todas las organizaciones deben tener los mismos aspectos o PEGA, en algunas organizaciones será más o menos extensivas las estrategias adoptadas para la administración de los activos, es allí donde se debe destacar la estrategia y gestiones de supervisión para calificar y adoptar la mejor estrategia que sea conveniente para la organización y partes interesadas.

Al emplear una correcta estrategia de supervisión para la evaluación del estado financiero, económico, político y social de los Activos se crea una cultura acorde a las necesidades productivas, técnicas, financieras y personales de las organizaciones, en donde se deben integrar también la participación de todas las partes interesadas y la intercomunicación entre todas las jerarquías y dependencias que intervengan en la administración de los activos; Esto con el fin de contar con un escenario adecuado abierto hacia los cambios que brinde los mecanismos eficientes para incrementar la productividad y calidad en todos los niveles de operación de los Activos y a su vez satisfaga las necesidades de la organización y las partes interesadas.

4. MARCO REFERENCIAL PARA EL SISTEMA DE GESTION DE ACTIVOS

4.1 ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACION ISO

La Organización Internacional de Normalización ISO (International Organization for Standardization, por sus siglas en inglés), es una organización no gubernamental independiente que cuenta con una membresía de 166 organismos nacionales de normalización. Fundada el 23 de febrero de 1947 con su secretaria general en Ginebra, reuniendo a expertos para compartir conocimientos y desarrollar normas internacionales voluntarias, basadas en el consenso y relevantes para el mercado que apoyen la innovación y proporcionen soluciones a los desafíos globales.

Para el año 2020 ISO cuenta con alrededor de 23574 Estándares Internacionales y documentos de tipo estándar representados en más de un millón de páginas en inglés y francés. De lo cuales 1627 corresponden a Normas ISO, 3696 Cuerpos Técnicos, 5256 reuniones celebradas en 43 países, 4465 artículos de trabajo programados en los comités técnicos y en 2020 fueron registrados cerca de 1573 elementos de trabajo, como también se destacan cerca de 30 reuniones técnicas por día laborable y la creación de cerca de 802 comités y subcomités técnicos para encargarse del desarrollo de dichos estándares²⁶.

4.2 ESTRUCTURA DE ALTO NIVEL

La familia de normas NTC-ISO 55000 abordan diversas áreas de interés de otras normas, requisitos y especificaciones para la gestión de activos. No obstante, estos documentos están referenciados bajo criterio de diferentes normativas nacionales, internacionales, así como también de variedad de comités técnicos, guías técnicas y buenas prácticas asociadas a la Gestión de un Sistema de Gestión de activos descritos en el *ANEXO B (estructura de alto nivel)*, garantizando la compatibilidad entre los diferentes sistemas y tecnologías de información disponibles al público que comprenden los elementos normativos de un sistema de Gestión de Activos.

²⁶ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO. About us [online]. Geneva, Suiza: ISO, 2021. Consultado 23 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.iso.org/about-us.html>

4.3 GESTIÓN DEL RIESGO

La NTC-ISO 31000:2011 (Gestión del riesgo. Principios y directrices), brinda un marco de orientación que busca generar y proteger el valor que tienen las organizaciones por medio de la gestión del riesgo, basados en la toma de decisiones para poder establecer el cumplimiento de los objetivos organizacionales sin tener ninguna afectación en el marco operativo, táctico o logístico, por lo cual, la Gestión del Riesgo debe ir alineada en la consecución de todas las actividades organizacionales, puesto que busca el establecimiento de estrategias para la consecución de los objetivos, mediante la toma de decisiones basados en la información, así como también se incluyen el comportamiento del personal asociado a dichas actividades y los diferentes factores culturales de la organización²⁷.

Generalmente en diversas ocasiones estas afectaciones o riesgos pueden ser generadores de valor, pues en muchos de los casos son las organizaciones quienes establecen los métodos para la consecución de los objetivos en pro del crecimiento, rentabilidad y los riesgos que estén asociados para el póstumo y satisfactorio cumplimiento de los objetivos.

4.4 GESTIÓN DE LA CALIDAD

La NTC-ISO 9001:2015 describe los requisitos, guías y recomendaciones para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad sin importar el tipo u objeto de la organización, que le permitan demostrar la capacidad de satisfacción hacia los requisitos del cliente, y a su vez le permitan acreditar esta capacidad ante cualquier parte interesada²⁸.

Es entonces, como la implementación de un SGC (Sistema de Gestión de la Calidad), se convierte en una estrategia corporativa de diferenciación respecto de otras organizaciones, puesto que se demuestra que la organización se basa en los estándares de calidad que suscita la Norma técnica Colombiana NTC-ISO 9001:2015, y que trae beneficios a la organización como lo es la eficiencia en los procesos operativos (OPEX), mejora exponencial en la satisfacción del cliente y

²⁷ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Gestión del riesgo. Principios y directrices. NTC-ISO 31000. Bogotá: ICONTEC, 2011.

²⁸ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. NTC - ISO 9001. Bogotá: ICONTEC, 2015.

partes interesadas, un mejor desarrollo de imagen y reputación corporativa, nuevas ofertas hacia el mercado global, entre muchas otras más.

4.5 GESTIÓN AMBIENTAL

La NTC-ISO 14001:2015 (Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso), brinda un marco de orientación y referencia hacia el control de las actividades, servicios y productos que puedan llegar a generar impacto sobre el medio ambiente, así como la mitigación de los impactos que pueda generar el desarrollo de la actividad por parte de las organizaciones sin importar el tamaño o el tipo de actividad que desarrollen²⁹.

La Gestión Ambiental está enfocada en una metodología de causa y efecto donde se evalúan todas las actividades, productos, servicios y demás como causa de posibles incidentes ambientales que tendrán como efecto el impacto que se genere sobre el medio ambiente; se puede dar de diversas formas en una organización, por ejemplo, puede ser formal (mediante la implementación de normas), normalizado (por medio de un Sistema Comunitario de Ecogestión y Auditoría, EMAS) o informal (programas internos y medios no documentados para la Gestión del Ambiental).

4.6 SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS

4.6.1 Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 55000:2015. Esta norma provee los aspectos generales de la gestión de activos, principios y terminología, así como también los beneficios esperados al adoptar la gestión de activos por medio de un sistema de gestión de activos. es aplicable a cualquier tipo y tamaño de organización ofreciendo un diverso rango de activos, culturas y prácticas de aplicación.

En principio, la NTC-ISO 55000:2015 está destinada para que la usen:

- Aquellos que consideran cómo mejorar la obtención de valor para su organización sobre su base de activos;

²⁹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. NTC-ISO 14001. Bogotá: ICONTEC, 2015.

- Aquellos involucrados en establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de Gestión de Activos;
- Aquellos involucrados en planificar, diseñar, implementar y revisar las actividades de Gestión de Activos, junto con los proveedores de servicios³⁰.

La adopción de prácticas de Gestión de Activos permite obtener mejores tasas de retorno a las inversiones realizadas en la organización, puesto que dichas prácticas brindan obtención de valor en los activos mientras se busca el balance entre las operaciones financieras, el tratamiento de políticas de gestión social y ambiental, el desempeño y la calidad de los productos y servicios teniendo en cuenta la probabilidad de riesgo y no conformidad, así como también las relaciones de dichos riesgos respecto a los activos físicos y no físicos de los que hagan parte de la organización.

4.6.2 Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 55001:2015. Esta norma especifica los requisitos de un sistema de gestión de activos dentro del contexto de una organización. es aplicable a todo tipo de activos y por organizaciones de todo tipo y tamaño. define el liderazgo y compromiso, la política, los roles, responsabilidades y autoridad, la planificación y el apoyo que debe gestionar la organización para lograr los objetivos al gestionar de manera eficiente sus activos.

La organización debe determinar los límites y la aplicabilidad del sistema de Gestión de Activos para establecer su alcance. El alcance debe estar alineado con el Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA) y la política de Gestión de Activos. Al determinar su alcance, la organización debe considerar los requisitos establecidos para la implementación de un Sistema de Gestión de Activos³¹, como se muestra en la figura 6:

³⁰ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Gestión de activos - Sistemas de gestión – Requisitos. NTC-ISO 55000:2014. Geneve, Suiza: ISO, 2014. 12 p.

³¹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Gestión de activos - Sistemas de gestión - Requisitos, vol. 1. NTC ISO 55001. Bogotá: ICONTEC, 2014. 11 p.

Figura 6. Requisitos de un Sistema de Gestión de Activos según NTC - ISO 55001:2015



Fuente: Modificado de NTC - ISO 55001:2015

• **Contexto de la organización.** Es fundamental que la organización proponga y establezca los medios de información coherentes respecto a la Gestión de Activos para que de este modo se fundamenten los objetivos del Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA) propuestos en el Sistema de Gestión para sus activos, así mismo, dichos objetivos deben ser coherentes y estar alineados con los objetivos propios de la organización.

En este segmento las organizaciones deben interpretar, analizar y determinar las partes interesadas, los requerimientos y los criterios pertinentes al Sistema de Gestión de Activos, para documentar todo tipo de información que intervenga en dicho proceso, es decir tanto en el ámbito financiero, no financiero, de recursos y logístico; y dicha información debe estar disponible en todo momento. Puesto que con dicha información se plantea el alcance y los límites para aplicabilidad del Sistema de Gestión de Activos, es decir se debe llevar registro sobre el portafolio de Activos que estará cubierto por dicho sistema, al igual que se debe encargarse del cumplimiento y mejora continua de los objetivos contemplados en el PEGA.

• **Liderazgo.** La integración de la alta dirección de las organizaciones debe desempeñar uno de los roles más importantes durante el proceso de la

implementación de un Sistema de Gestión de Activos, puesto que serán los encargados de asegurar el conocimiento, información, requisitos, prácticas y desempeño de los objetivos propuestos en el PEGA; como también, se deben encargar de los presupuestos y costes necesarios para suplir las necesidades económicas que se presenten en dicho proceso, al igual, que la compatibilidad en todo momento entre los objetivos establecidos en el PEGA, los objetivos de las partes interesadas y los objetivos de las organización misma.

Por lo cual desde la gerencia de las organizaciones debe establecerse una política adecuada, coherente y referente hacia la implementación de la Gestión de los Activos y como factor indispensable deberá encargarse también de la documentación informativa durante todo el proceso del Sistema de Gestión de los Activos. Es indispensable la correcta asignación de roles, responsabilidades y autoridades dentro de las organizaciones para de este modo tener mayor eficiencia en las actividades pertinentes hacia la Gestión de los Activos.

- **Planificación.** La planificación es uno de los pilares importantes para el aseguramiento de un Sistema de Gestión de Activos; puesto que, es el área encargada de prever las situaciones de riesgo o no conformidad que puedan presentarse durante la implementación de dichos procesos; así mismo, se debe encargar del aseguramiento de los objetivos propuestos como también, lograr la mejora continua en dichas aplicaciones.

La organización debe ser la encargada entonces, de la correcta documentación de la información recopilada acerca de la obtención y cumplimiento de los objetivos establecidos en el PEGA, los planes de Gestión de Activos y los métodos y criterios para la toma de decisiones, al igual que el cumplimiento de los objetivos establecidos durante todo el proceso.

- **Apoyo.** La organización debe ser la encargada de proporcionar de forma precisa y pertinente los recursos necesarios para suplir la demanda económica de la implementación de la Gestión de Activos; así como también, asegurar la competencia idónea del conocimiento del personal que interviene en dichos procesos enfocados en el desempeño del portafolio de activos. Debe ser generadora de conciencia de las personas y partes que intervienen en el proceso del Sistema de Gestión de Activos para asegurar una correcta comunicación entre todas las áreas de la organización.

Es importante en todos los ámbitos la correcta documentación de la información y el enfoque de la misma, estableciendo los métodos y modelos idóneos según sea la pertinencia de la información y el aseguramiento de la misma, disponiendo de bases de datos confiables y seguras que estén a disposición de las personas y partes interesadas de la organización durante el proceso del Sistema de Gestión de Activos.

- **Operación.** La organización debe determinar los modelos precisos, idóneos y pertinentes para la correcta operación de los procesos, evaluando los diferentes riesgos que puedan presentarse durante la ejecución, así como también prever las acciones preventivas o correctivas que puedan ocurrir durante los logros de los objetivos de la Gestión de Activos.

La determinación de responsabilidades, alcances y limitaciones que puedan inferir durante dicho proceso debe ser revisados junto con la integración de contratación a terceros si es el caso.

- **Evaluación y desempeño.** Son tareas de la organización el seguimiento, análisis y evaluación del desempeño de los procesos de los activos, la Gestión de Activos y el Sistema de Gestión de Activos para determinar el cumplimiento de los objetivos basados en el desempeño de la implementación de los procesos mencionados anteriormente; así como también el aseguramiento de la recopilación de la información obtenida de dichos procesos, la correcta disposición de la misma y la comunicación entre las personas y partes interesadas de la organización.

Los procesos de auditoría interna deben ser asumidos por parte de la alta dirección de las organizaciones para determinar el nivel de cumplimiento de los requisitos e implementación de los procesos y Sistemas de gestión de activos para determinar las posibles falencias y asegurar el compromiso y cumplimiento de dichos objetivos por las personas y partes interesadas en la organización.

- **Mejora.** Respecto a la presentación de riesgos, no conformidades o incidentes durante los procesos del Sistema de Gestión de Activos, la organización debe garantizar las acciones preventivas o correctivas para controlar y corregir dichos factores de no conformidad; así como también, serán los responsables y encargados de las metodologías y planes de contingencia de dichos efectos que puedan presentarse respecto al escenario que entre en riesgo o no conformidad.

La organización debe ocuparse de garantizar en todos los procesos el aseguramiento continuo de la mejora en la eficiencia y estructuración de los planes de Gestión de Activos y Sistemas de Gestión de Activos.

4.6.3 Guía Técnica Colombiana GTC-ISO 55002:2018. Esta guía proporciona directrices para la implementación de un sistema de gestión para la administración de activos, llamado “sistema de gestión de activos”, de acuerdo con los requisitos de la NTC-ISO 55001:2015. este documento contiene el texto explicativo necesario para clarificar los requisitos especificados en la NTC-ISO 55001:2015 y proporciona ejemplos para apoyar la implementación de estos requisitos y no proporciona directrices para la gestión de tipos específicos de activos. está orientado para su uso por parte de:

a) aquellos involucrados en establecer, implementar, operar, mantener y mejorar un sistema de Gestión de Activos;

b) aquellos involucrados en desarrollar actividades de Gestión de Activos, incluyendo proveedores de servicios³².

³² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN E INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Gestión de activos - Sistemas de gestión - Directrices para la aplicación de la ISO 55001. GTC ISO 55002, vol. 1. Geneva, Suiza: ISO, 2018.

5. PROCEDIMIENTO Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Se opta por un tipo de investigación documental sobre la Gestión de Activos y su desarrollo histórico en Colombia, basados en fuentes de información públicas, así como también las Normas Técnicas Internacionales (ISO) tomando como referente específico normativo en Colombia la familia de normas NTC-ISO 55000, así como también los diversos referentes normativos que se asocian a esta investigación (Decretos, Normas, Leyes, Guías Técnicas, etc.), por lo cual, se utiliza la revisión de documentos como técnica de recolección y análisis de datos.

5.1 BASE DE DATOS

Para esta investigación se recolecta información de contacto de un grupo de empresas que comprendan organizaciones en los sectores Eléctrico, Minero y Oil & gas, , Infraestructura pública y defensa, Transporte y logística, a través de sus redes sociales, páginas web, folletos de presentación y directorios telefónicos consolidando la base de datos con 190 participantes (Ver Anexo C), tomados como referencia para identificar la situación actual de estos sectores industriales, que necesitan la gestión de activos.

5.2 ENCUESTA

Se realizó una encuesta estructurada auto aplicada (Ver Anexo D), diseñada por los investigadores, con la asesoría de profesionales en Gestión de Activos, basados en los referentes normativos, especificaciones, guías técnicas, y documentos relacionados sobre los diferentes modelos y buenas prácticas para la implementación de la Gestión de Activos. Sirviendo de apoyo a la investigación deductiva y para determinar el estado actual de las organizaciones participantes en el ámbito de la Gestión de Activos; Usando la herramienta digital gratuita Google Forms generando un link de acceso inmediato a la encuesta.

La encuesta queda conformada por 45 preguntas de selección múltiple, dividida en Seis (6) secciones, de la siguiente manera:

- Parte 0. Sobre el tratamiento de información y datos personales: El tratamiento de los datos obtenidos de esta encuesta para los fines establecidos, la seguridad y la privacidad de la información que se recolecta, almacena, usa, se hará en cumplimiento del mandato legal establecido en la Constitución Política de Colombia (arts. 15 y 20), la ley 1581 “por la cual se dictan disposiciones generales para la

protección de datos personales” y el decreto 1377 de 2013 “por lo cual se reglamenta parcialmente la ley 1581”, y con el compromiso de garantizar la seguridad y privacidad de los datos personales, nos permite reservar la confidencialidad de los datos suministrados, así como el uso de dichos datos únicamente para los fines académicos e institucionales que el proyecto amerite.

- Parte 1. Sobre la Empresa. Esta primera parte consta de 9 preguntas que tienen como fin categorizar y clasificar las organizaciones respecto al tipo, sector, tamaño de la organización y el área en que se desempeña el personal encargado de responder la encuesta.
- Parte 2. Conocimiento básico y generalidades de gestión de activos. Compuesta por 13 preguntas en donde se evalúa el contexto que las organizaciones tienen sobre la Gestión de Activos a través de conocimientos básicos y términos generales; así como también evaluar las técnicas y estrategias que tienen adoptadas las organizaciones en los diferentes procesos relacionados al ciclo de vida de los activos y conocer la dependencia de la empresa que tiene mayor probabilidad de riesgo al momento de Gestionar sus Activos. Se consulta el estado de la organización en cuanto a la certificación e implementación de la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 55001:2015.
- Parte 3. Organizaciones en proceso de implementación y certificación en Gestión de Activos: De acuerdo al estado de la organización en cuanto a la certificación e implementación de la NTC-ISO 55001:2015. Se formulan 7 preguntas con el fin de establecer el nivel de implementación de la misma, las expectativas para su certificación, si se dispone de un grupo especial de personas encargadas de esta labor y el tiempo que se ha establecido para lograr la certificación.
- Parte 4. Empresas certificadas: En esta sección compuesta de 7 preguntas se indaga sobre los organismos encargados por los cuales las organizaciones recibieron la certificación, así mismo la fecha y el tiempo que les tomó obtenerla. Se recolecta información sobre las ventajas que ha traído la implementación y certificación de la Norma, el personal capacitado y certificado en Gestión de Activos con los que se cuenta en las organizaciones, así como el nivel de cumplimiento de los objetivos y el tratamiento de la información en los diferentes procesos que fueron necesarios para la certificación en Gestión de Activos.
- Parte 5. Observaciones y comentarios: En la parte final se recopilan las observaciones, comentarios y sugerencias que surgen en el desarrollo de la

encuesta y se invita a la socialización de los resultados obtenidos en la investigación.

5.3 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

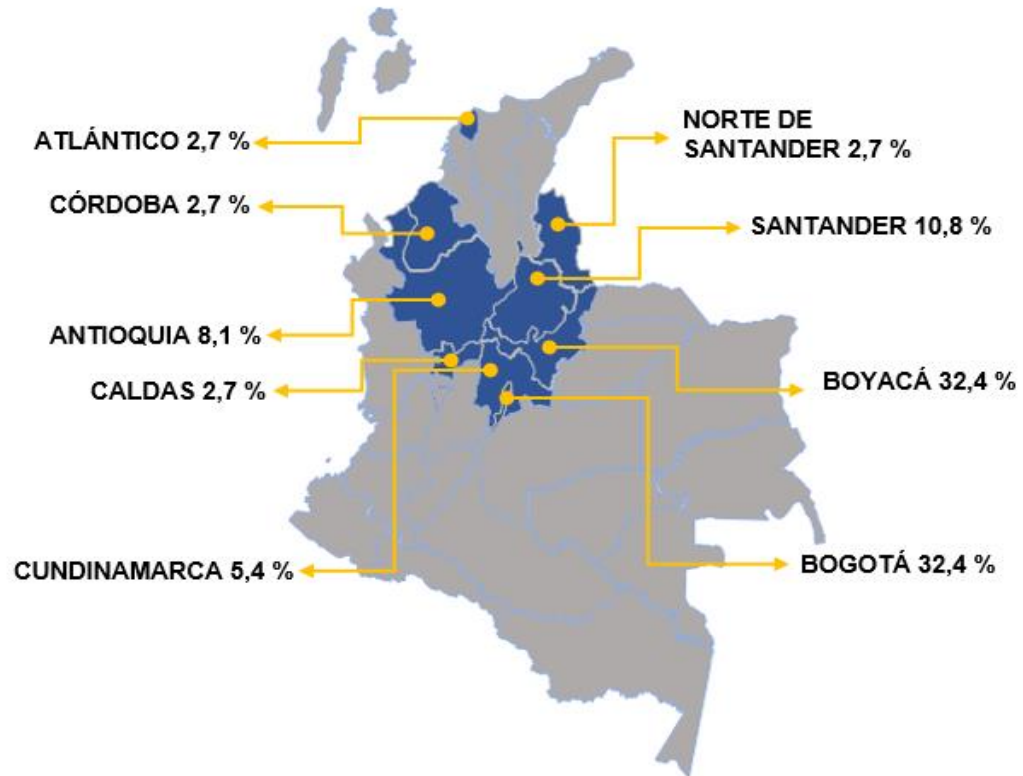
Se realizó un análisis estadístico univariante de las encuestas aplicadas para la realización del Estudio del Estado del Arte de la Gestión de Activos en la Industria Colombiana. El análisis univariante incluyó la construcción de diversos tipos de gráficos estadísticos representando las frecuencias absolutas para cada una de las variables.

5.4 ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación, se detalla el análisis de los resultados obtenidos en torno al estado del nivel de conocimiento, implementación y certificación en Gestión de Activos de las 37 organizaciones que participaron satisfactoriamente en el desarrollo del cuestionario, representando el 19,47% de la muestra controlada que seleccionamos en los sectores específicos que nos representa de manera significativa en las actividades económicas mencionadas de la industria colombiana.

5.4.1 Participación geográfica de las organizaciones en Colombia

Figura 7. Ubicación geográfica departamental de las organizaciones en Colombia



Fuente: Autores

En la figura 7 se detalla la ubicación geográfica de las organizaciones, distribuidas en 8 departamentos y la Capital del país con un total de 37 empresas de los sectores económicos mencionados anteriormente de la muestra controlada, dicha información se encuentra presente en el Anexo E.

5.4.2 Tamaño de las organizaciones y caracterización de la muestra

5.4.2.1 Tamaño de las organizaciones participantes. De acuerdo a la Ley 590 del 2000 y sus respectivas modificaciones en cuanto a los valores de sus activos; para el fomento de la micro, pequeña y mediana empresa se clasifican como:

- Microempresa:
 - a) Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores.
 - b) Activos totales por valor inferior a quinientos uno (501) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

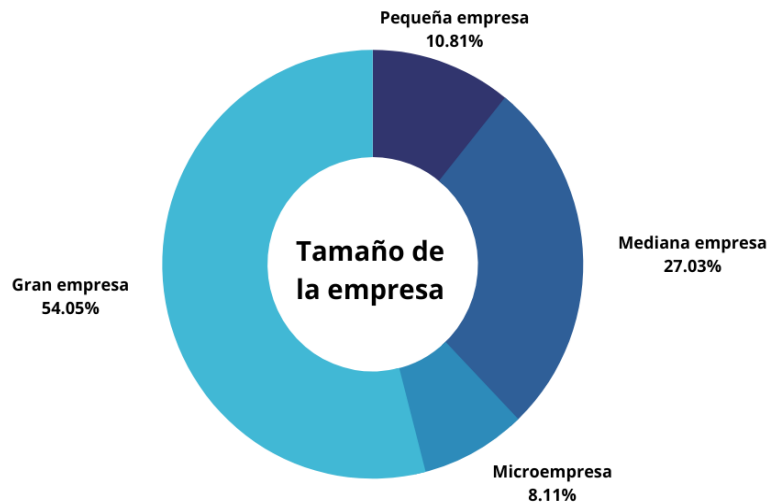
- Pequeña Empresa:
 - a) Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores;
 - b) Activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.001) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

- Mediana Empresa:
 - a) Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores;
 - b) Activos totales por valor entre cinco mil un (5.001) y quince mil (15.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

- Gran Empresa:
 - a) Planta de personal mayor a doscientos (200) trabajadores;
 - b) Activos totales por valor mayor a quince mil (15.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes³³.

Por lo cual, para este estudio se tuvo en cuenta el número de empleados para la respectiva categorización de las organizaciones, obteniendo la siguiente información:

Figura 8. Tamaño de las organizaciones participantes



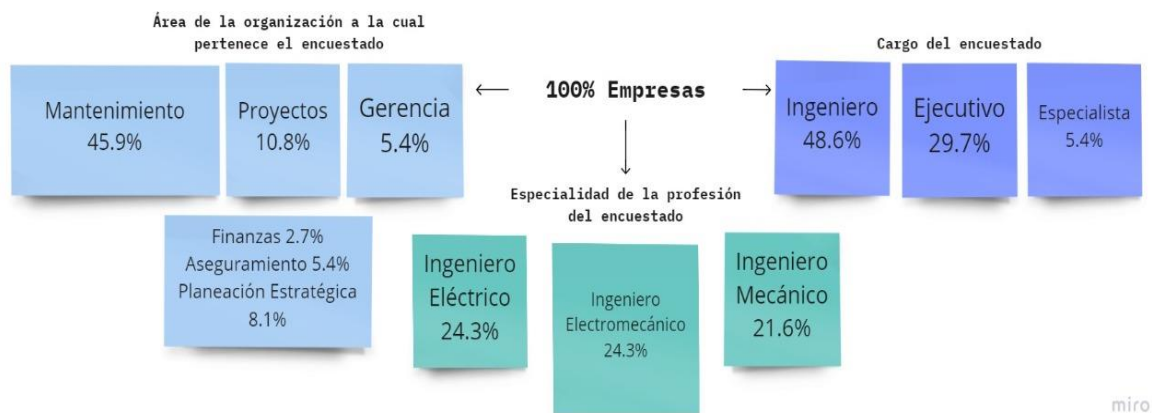
Fuente: Autores.

³³ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 590. (10, julio, 2000). dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa [Online]. Bogotá, D.C.: DAFP, 2000. Consultado 4 de mayo de 2022. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=12672

Se determina que la mayoría de participación de la muestra controlada encuestada se clasifica como Gran empresa con una participación de 20 organizaciones, mediana empresa con 10 participantes, pequeña empresa con 4 participantes y microempresa con una participación de 3 organizaciones, con lo cual, destacamos que el interés de participación se da por parte de organizaciones con más de 200 empleados mientras que las empresas con menor número de empleados muestran un comportamiento indiferente frente a estos temas, como se observa en la figura 8.

5.4.2.2 Caracterización de los encuestados

Figura 9. Caracterización de los encuestados



Fuente: Autores.

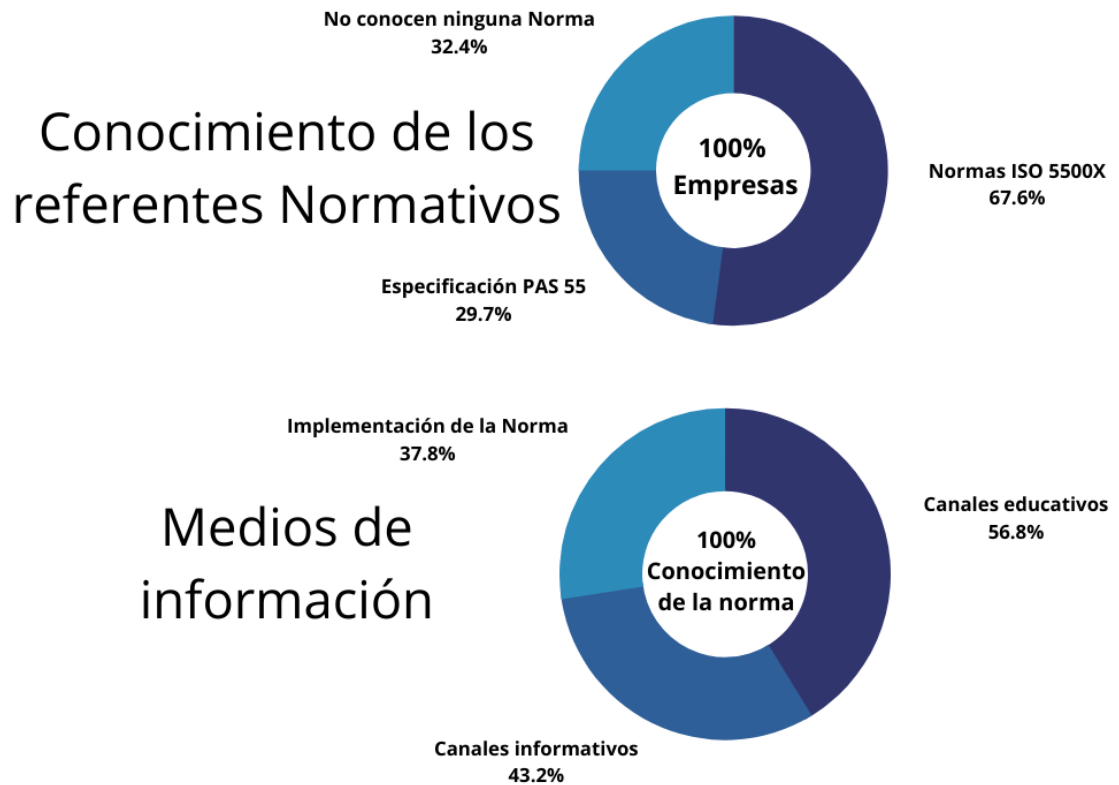
De acuerdo a la figura 9, se observa que predomina el cargo de Ingeniero con una participación del 48,6% de los encuestados, en diferentes especialidades de la ingeniería en áreas de sistemas, industrial, civil, naval y electrónica con una participación de 24,3%, añadiendo la participación del sector administrativo y de seguridad industrial con un 5,4%.

Las áreas predominantes de las empresas para esta investigación son: Mantenimiento, Proyectos, Gerencia, finanzas, aseguramiento y planeación estratégica respectivamente.

5.4.3 Conocimiento básico y generalidades de gestión de activos

5.4.3.1 Conocimiento de referentes normativos en Gestión de Activos

Figura 10. Conocimiento de referentes normativos en Gestión de Activos y medios de información

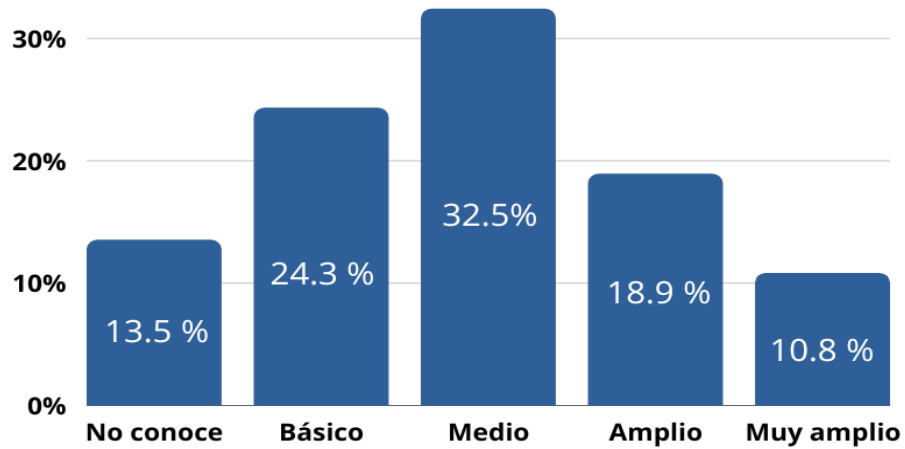


Fuente: Autores.

En la figura 10, se evidencia que 25 empresas participantes demuestran tener un conocimiento acerca de la Familia de Normas ISO 5500X, dentro de las cuales 11 afirman conocer la Especificación PAS 55 y principalmente de esa muestra se destaca que la mayoría conoce esta normatividad mediante Canales educativos e informativos como congresos, conferencias, charlas, capacitaciones, información de sociedades y consultoras, así mismo mediante recursos informáticos; No obstante, en contraste se encienden las alarmas por la falta de conocimiento e información sobre estos referentes normativos en el 32,4 % de los participantes.

5.4.3.2 Conocimiento y objetivos sobre Gestión de Activos

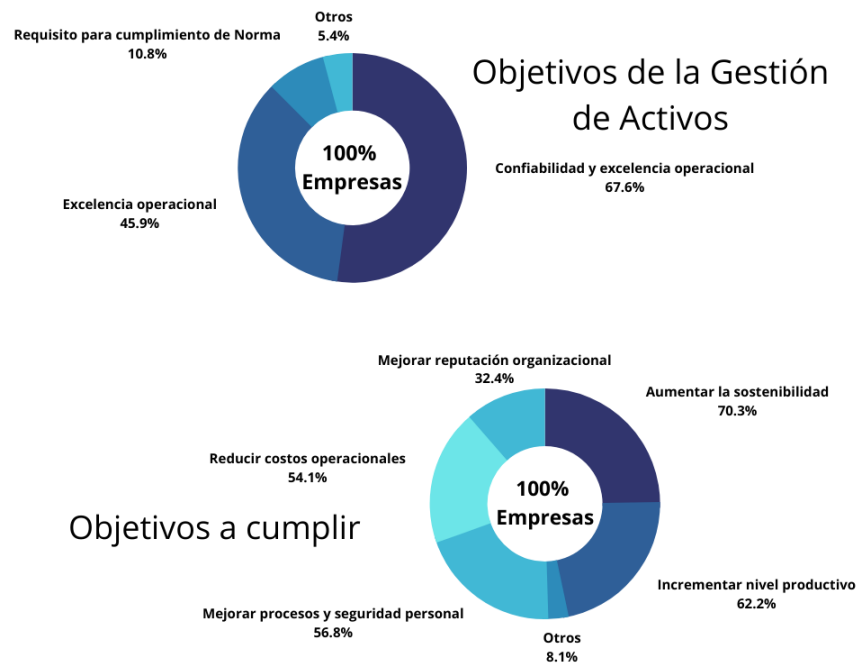
Figura 11. Nivel de conocimiento en gestión de activos



Fuente: Autores.

Las organizaciones registran un nivel de conocimiento medio y básico como dominante, sin embargo, el 13,5% de las empresas no tiene ningún tipo de conocimiento sobre la Gestión de Activos, de acuerdo a la figura 11.

Figura 12. Objetivos de la Gestión de Activos



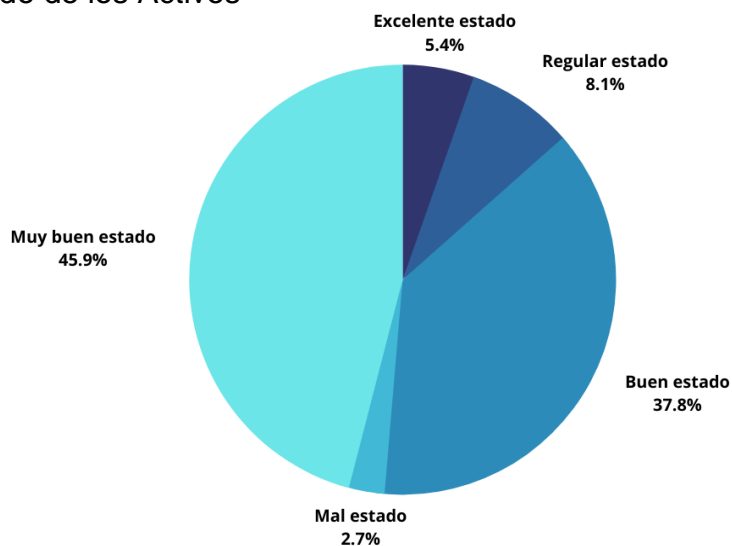
Fuente: Autores.

El objetivo de la Gestión de activos al que más se adaptan los encuestados es el de buscar la confiabilidad y excelencia operacional, cabe resaltar que todos los objetivos formulados en la pregunta son válidos puesto que también señalan que se pueden obtener del activo el mayor valor generado para la organización y se puede asegurar un proceso seguro, confiable y rentable.

Por otra parte, los participantes tienen en común como objetivos el aumento de la sostenibilidad organizacional, así como también, incrementar el nivel productivo, mejorar procesos junto a la seguridad personal y reducir costos en las operaciones de sus respectivas empresas. Es importante resaltar que el 8,1% de las organizaciones enfocan los objetivos para cumplir con un requisito legal y para la creación de una cultura de gestión de activos y riesgos, como se evidencia en la figura 12.

5.4.3.3 Estado de los activos. La mayoría de las organizaciones colombianas consideran que sus activos se encuentran en muy buen estado con un 45,9%, resaltando que en el 37,8% de estas, sus activos se encuentran en buen estado, el mal estado en el que se encuentran los activos en las empresas es mínimo con un 2,7% y regular estado 8,1%, mostrando que la correcta gestión es un pilar fundamental en los objetivos de las organizaciones, detallado en la figura 13.

Figura 13. Estado de los Activos



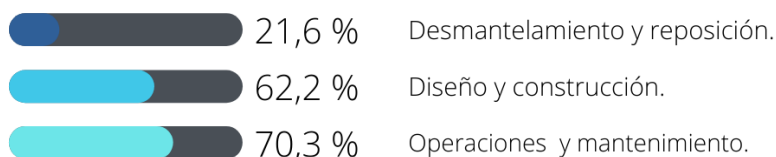
Fuente: Autores

5.4.3.4 Organismos y relación entre dependencias. El 70,3% de las empresas cuentan con dependencias enfocadas en las operaciones y mantenimiento

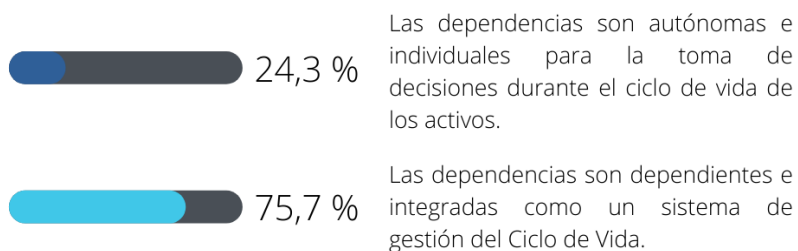
esenciales en la Gestión de Activos, así mismo, se evidencia que la gran mayoría realizan actividades de diseño y construcción en los procesos, sin embargo, a contrariedad tan solo el 21,6% disponen de departamentos en los cuales se realicen actividades de desmantelamiento y reposición de los activos, parte fundamental para cumplir exitosamente el plan de Gestión de Activos, cabe resaltar que el 24,3% de las organizaciones no han desarrollado un Plan de Gestión del Ciclo de Vida de sus activos lo cual puede ser una principal falencia para el cumplimiento de los objetivos del PEGA al momento en que se decida implementar un Sistema de Gestión de Activos.

Figura 14. Dependencias y relación en las empresas

Dependencias de las que disponen las Empresas



Relación entre las dependencias de la Empresa



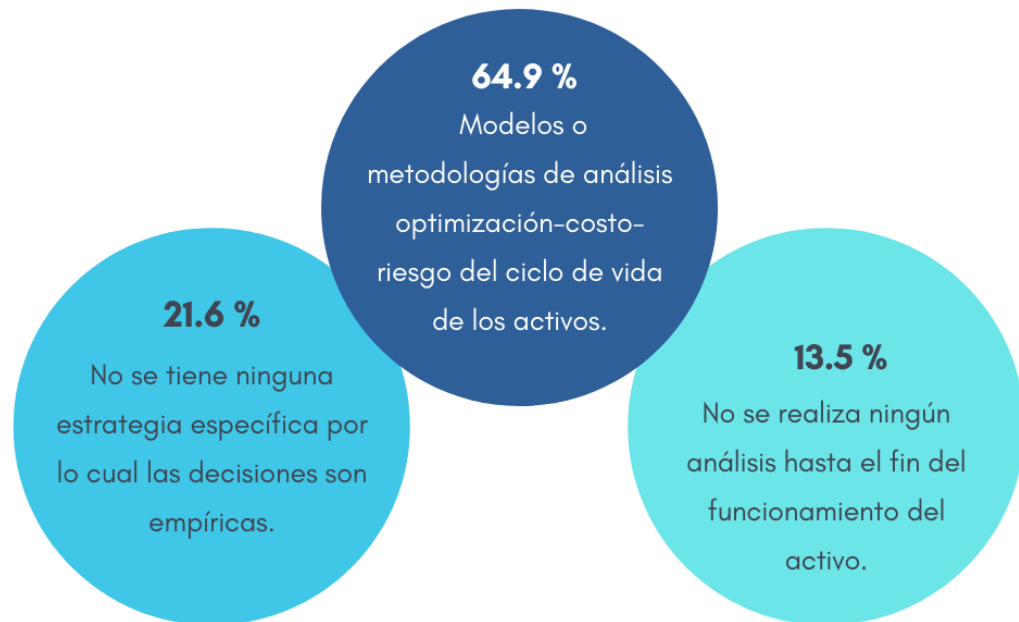
Fuente: Autores.

La relación y comunicación entre las distintas dependencias de las organizaciones en la industria colombiana en su gran mayoría están integradas y enfocadas hacia un sistema de gestión del Ciclo de Vida de los Activos, como se detalla en la figura 14.

5.4.3.5 Estrategias y consideraciones en el reemplazo de los activos. En la figura 15, se evidencia que los modelos o metodologías adoptados por las organizaciones al momento del análisis del ciclo de vida de los activos en torno a optimización-costo-riesgo resaltan y se observa que un 64.9 % de los participantes aplican dichas estrategias, el 13.5% no realiza ningún tipo de análisis hasta el fin del funcionamiento del activo, es importante destacar que en el 21.6% de las

empresas no han adoptado tácticas específicas por lo que sus decisiones son empíricas al momento de disponer sus activos.

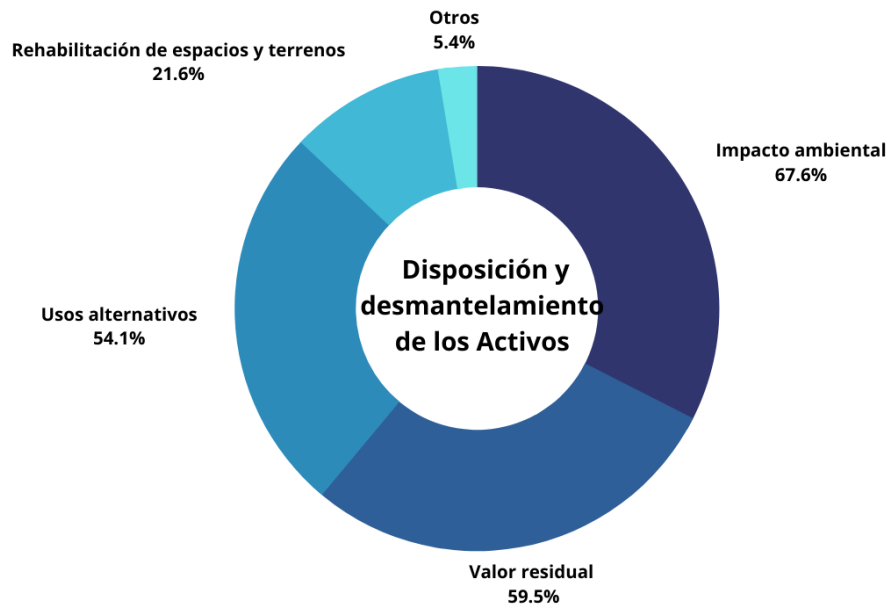
Figura 15. Estrategias para la toma de decisiones en el remplazo de los Activos



Fuente: Autores.

El desmantelamiento y disposición final de los activos genera gran incertidumbre es por esto que se deben considerar varios aspectos entre los cuales el impacto ambiental es muy valorado siendo considerado por el 67.6% incluyendo los desechos peligrosos; además, el uso alternativo de los activos y su valor residual es importante al momento de desmantelarlos contando con rehabilitación de espacios y terrenos así mismo como la implementación de estrategias bajo criterios operacionales y sociales, representado en la figura 16.

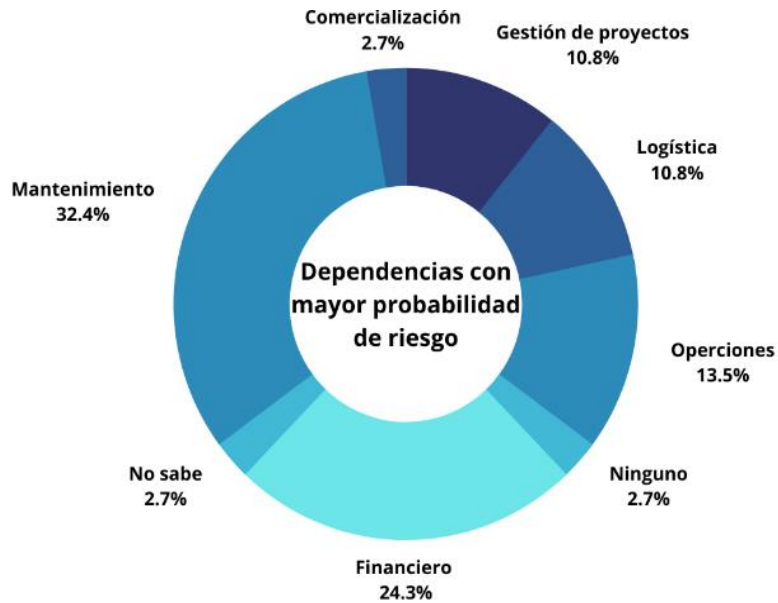
Figura 16. Consideraciones para el desmantelamiento y disposición de los activos



Fuente: Autores.

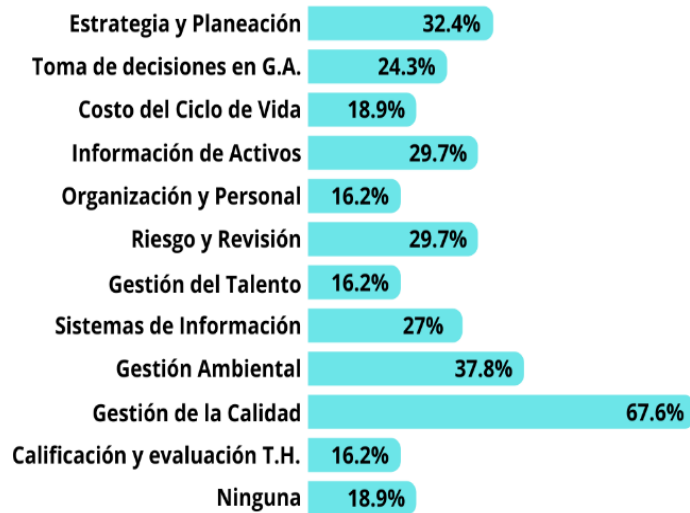
5.4.3.6 Probabilidad de riesgo y Gestión de las dependencias en las organizaciones. La evaluación de acuerdo a los activos de las organizaciones muestra que la mayor probabilidad de riesgo se encuentra en los sectores de mantenimiento, financiera y operaciones principalmente como se muestra en la figura 17, mientras que las áreas gestionadas más comunes en las diferentes organizaciones son: Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental, Estrategia y planeación, Riesgo y revisión, así como también, la Información de Activos. Sin embargo, el 18.9% de los participantes no presentan ningún tipo de gestión de sus activos como se representa en la figura 18.

Figura 17. Dependencias con tendencia al riesgo



Fuente: Autores.

Figura 18. Gestión o certificación de dependencias

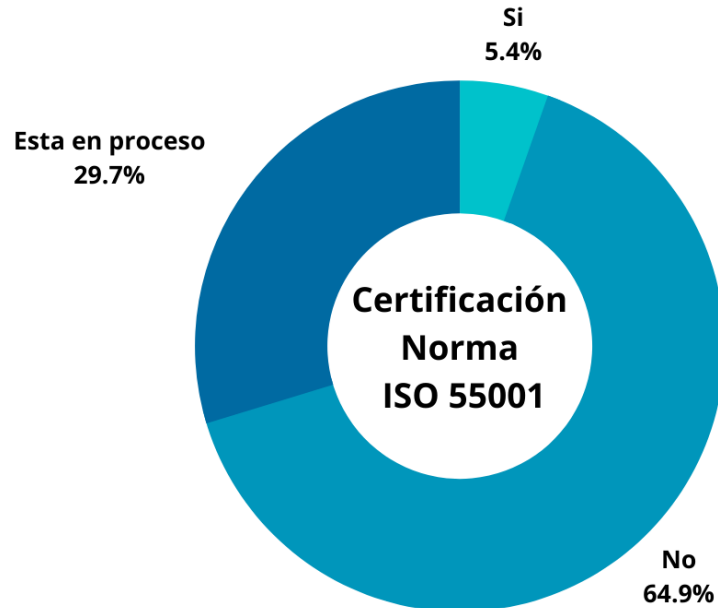


Fuente: Autores.

5.4.3.7 Organizaciones certificadas en Gestión de Activos NTC ISO 55001. La gestión de activos representa un capítulo de mucha importancia en la industria colombiana siendo la principal estructura en la Gestión de la organización, hasta el

momento el 2,7% de las empresas participantes se han certificado bajo esta normatividad, el 32,4% de los participantes se encuentra en dicho proceso; Pero se tiene que el 64,9% de dichos participantes aún no han generado ningún interés por implementar o certificarse en Gestión de Activos, lo cual es una cifra bastante preocupante para la industria colombiana, evidenciado en la figura 19.

Figura 19. Organizaciones certificadas bajo la NORMA ISO 55001

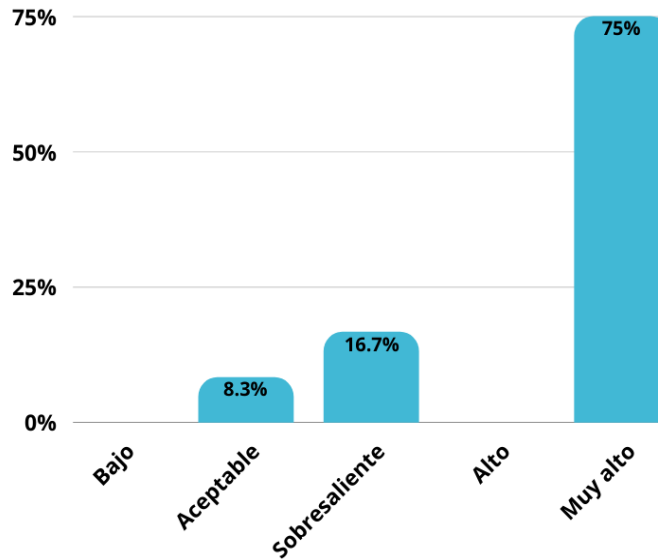


Fuente: Autores.

5.4.4 Organizaciones o empresas en proceso de implementación y certificación de gestión de activos.

5.4.4.1 Liderazgo y compromiso. La alta dirección debe encabezar el compromiso para gestionar los activos que posee en la organización liderando, dirigiendo, promoviendo mejora continua y asegurando que la política de Gestión de Activos, los objetivos de la gestión de activos y el Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA) sean compatibles con los objetivos organizacionales; este compromiso se ve reflejado de manera positiva entre los participantes que se encuentran en proceso de implementación y certificación en ISO 55001, puesto que, el 75 % de dichos participantes manifiestan tener un muy alto nivel de compromiso por parte de la alta dirección de sus respectivas organizaciones para el desarrollo de una política de Gestión de Activos, como se muestra en la figura 20.

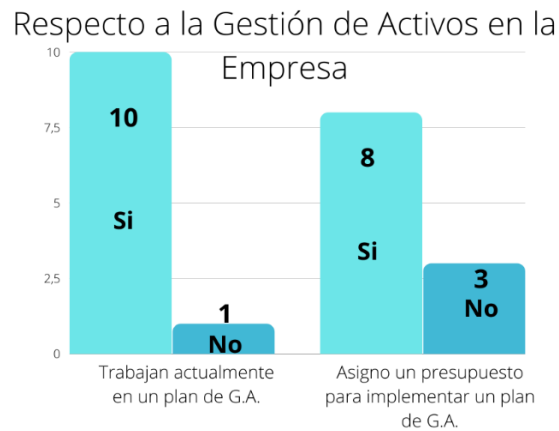
Figura 20. Nivel de compromiso por parte de la alta dirección de la organización para la implementación de políticas de Gestión de Activos



Fuente: Autores.

5.4.4.2 Planes de Gestión de Activos, niveles de implementación y tiempo estimado. Contar con un buen plan para el desarrollo de la implementación y certificación en Gestión de Activos, es de vital importancia para asegurar el éxito de dichas metodologías y encaminar de forma acertada su correcta implementación, es, por lo tanto, que 10 de los participantes resaltan trabajar en un plan de Gestión de activos, de los cuales el 80% de ellos suscitan haber asignado un presupuesto específico para dicha implementación y planeación, como se detalla en la figura 21.

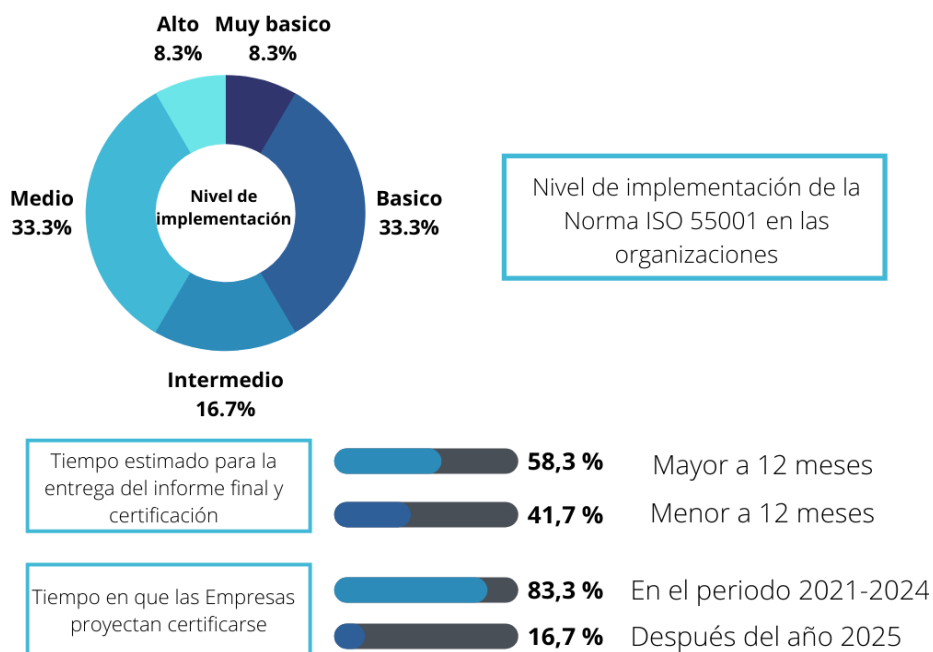
Figura 21. Planeación y presupuesto para la implementación de un plan de Gestión de Activos



Fuente: Autores.

Por otra parte, es necesario conocer el nivel de implementación de la Gestión de Activos bajo la NORMA NTC-ISO 55001:2015 que tienen las organizaciones participantes, así como también, determinar por medio del mismo instrumento de recolección de información las fechas en las que se dará a cabo dicho proceso; dichos datos se recopilan en la figura 22.

Figura 22. Nivel de implementación y tiempo estimado para la certificación en Gestión de Activos mediante la NORMA ISO 55001

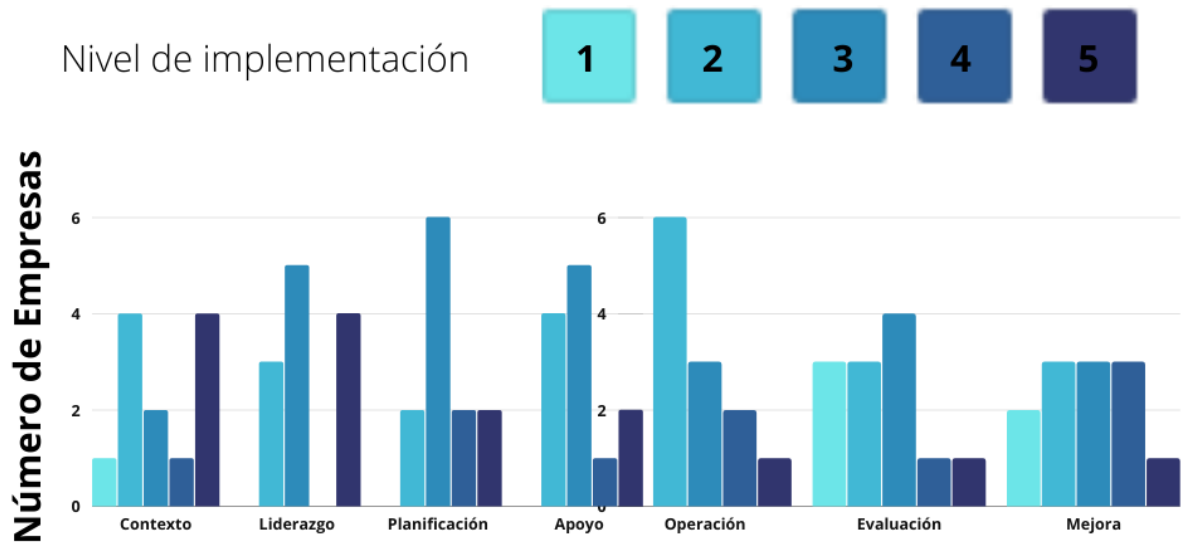


Fuente: Autores.

Implementar la política de Gestión de Activos respecto a la Norma ISO 55001 es un proceso que requiere de gran esfuerzo y tiempo para cumplir con los objetivos propuestos y lograr los resultados esperados, por lo cual, los participantes de esta investigación presentan un nivel básico - medio de implementación y el tiempo estimado en el que se aspira a la entrega del informe final y lograr la certificación es de más de 12 meses, el 83.3 % proyecta terminar este proceso entre el periodo de tiempo 2021 y 2024 mientras que el 16.7% restante lo harán posterior al año 2025. Los requisitos según la NTC-ISO 55001 en los cuales se ha logrado una implementación más ágil se enfocan en el liderazgo, planificación y apoyo, por otra parte, los requisitos en los que se presentan falencias son los de operación, evaluación y mejora, como se muestra en la figura 23, cabe resaltar la importancia de implementar simultáneamente los 7 requisitos propuestos por dicha norma; puesto que, cada uno de ellos tiene gran importancia en el desarrollo e

implementación de la Gestión de Activos, así como también del Sistema de Gestión de Activos.

Figura 23. Implementación de los 7 requisitos propuestos por la NTC - ISO 55001



Fuente: Autores.

5.4.5 Empresas certificadas en Colombia. De acuerdo a los resultados obtenidos de la muestra controlada se evidencia que 2 de las organizaciones participantes ya cuentan con la certificación en gestión de activos bajo la norma ISO 55001, y las fechas en las que obtuvieron este reconocimiento son:

- AES Chivor & Cia S.C.A. E.S.P., en diciembre de 2016 a través del organismo certificador PMM Enterprise Certification.
- ENEL Colombia S.A. E.S.P., en agosto de 2021 a través del organismo certificador TÜV Rheinland Colombia S.A.S.

Para el proceso de certificación de estas organizaciones coinciden en que fue realizado en su totalidad por un equipo de trabajo propio especializado para tal fin, compuesto por más de 5 empleados capacitados en Gestión de Activos. Dichas empresas resaltan:

- Trazabilidad en Ciclo de Vida de los Activos.
- Mejora en el sistema de información de los Activos.
- Mejora en los resultados de la Gestión del Riesgo.

- Optimización de costos.
- Mejora continua en la Planificación.
- Compromiso de la alta gerencia en los procesos para la Gestión de Activos.
- Correcta Operación de los procesos.

Como ventajas y beneficios obtenidos en consecuencia de implementación y certificación de un Sistema de Gestión de Activos basado en la Norma ISO 55001, consignando un cumplimiento total de los objetivos de dicha gestión; a su vez resaltan que la información documentada sobre la Gestión de Activos es:

- Disponible y adecuada para su uso, donde y cuando sea necesario.
- Está protegida de manera adecuada, con copias, respaldo de seguridad y confidencialidad.
- Dispone de un histórico de información adquirida a lo largo del proceso.

6. RESULTADOS E IMPACTO EN LA INDUSTRIA COLOMBIANA

• Según el Comité Técnico ISO/TC 251 en su última actualización en el año 2020 da a conocer un registro de todas las organizaciones que cuentan con la certificación en Gestión de Activos ISO 55001 donde se incluyen 325 organizaciones certificadas distribuidas de la siguiente manera:

- 116 en Europa.
- 82 en Asia.
- 76 en Australia y Nueva Zelanda.
- 31 en América.
- 20 en Medio Oriente y África.

En Colombia a la fecha de la investigación se identificaron 3 organizaciones certificadas las cuales son: AES Chivor & Cia S.C.A. E.S.P. e ISA Intercolombia S.A. E.S.P. pertenecientes a dicha publicación y en el año 2021 ENEL Colombia S.A. E.S.P. obtiene su certificación en Gestión de Activos.

• En general, se cuenta con la participación de 37 organizaciones que hacen parte de la muestra controlada en los diferentes sectores industriales, en la figura 24 se evidencia la distribución por sector de dichos participantes.

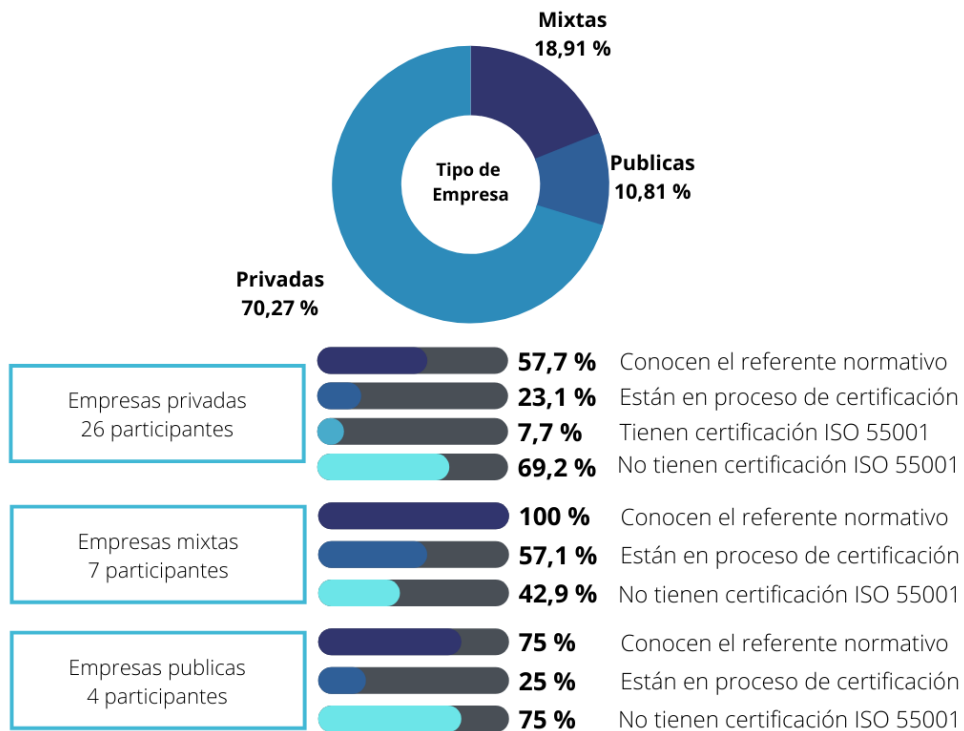
Figura 24. Distribución por sector industrial de las organizaciones participantes.



Fuente: Autores.

- Un balance general para la Gestión de Activos de la industria Colombia está determinado mediante la tipificación del tipo de empresa de las organizaciones participantes como se detalla en la figura 24, principalmente se destaca la participación de 26 empresas privadas, 7 empresas mixtas y 3 organizaciones públicas.

Figura 255. Balance general de la Gestión de Activos en la industria colombiana



Fuente: Autores.

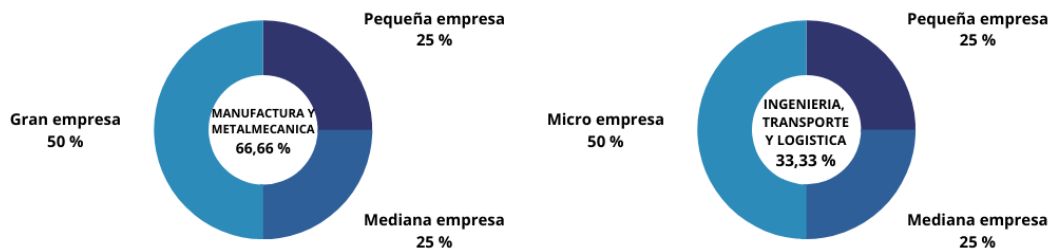
Se destaca principalmente que el sector privado es quien contiene a las organizaciones que ya cuentan con la certificación para un SGA basado en la Norma ISO 55001; así como también, tienen el mayor número de participantes que se encuentran actualmente desarrollando e implementando procesos que les permitan obtener dicha certificación para la Gestión de los Activos.

En los sectores público y mixto se aprecia el interés y conocimiento que tienen las organizaciones acerca de los diferentes referentes normativos para la implementación de sus Sistemas de Gestión de Activos, aunque en el sector mixto cuenta con dos organizaciones certificadas en Gestión de Activos se espera que a

finales del presente año y a raíz de la resolución CREG 015 del 29 de enero de 2018 se evidencie un aumento en el número de organizaciones certificadas en el sector industrial eléctrico en Colombia, los cuales conforman en gran parte el sector público y mixto empresarial, así como también se espera la certificación en 6 organizaciones, quienes establecieron esperan recibir dicho reconocimiento a finales del segundo semestre del presente año.

- El 32,43% de los participantes de la encuesta no tienen conocimiento sobre los referentes normativos (ISO 5500X y PAS 55) para la implementación y certificación en Gestión de Activos, de los cuales el 66,66% pertenecen al sector económico de Manufactura y Metalmecánica y el restante 33,33% al sector de Ingeniería, Transporte y Logística, en la figura 25 se encuentra la tipificación por tamaño de las organizaciones participantes en dichos sectores económicos.

Figura 266. Organizaciones que desconocen referente normativo en Gestión de Activos



Fuente: Autores.

Se evidencia la falta de interés y conocimiento que tienen dichos sectores económicos acerca de la información mínima requerida para la implementación y certificación de un SGA (Sistema de Gestión de Activos).

- El panorama para el sector eléctrico colombiano en el ámbito de la Gestión de Activos, se encuentra tipificado en la figura 26, donde se observa claramente que está gobernado por la gran empresa, se contó con la participación de 11 organizaciones de las cuales se puede destacar a través de la encuesta, que el sector eléctrico en Colombia es pionero en la implementación de los sistemas de Gestión de Activos y actualmente cuenta con las únicas tres empresas certificadas bajo la Norma ISO 55001, de las cuales dos de ellas participaron de la encuesta propuesta para esta investigación.

Figura 277. Panorama del sector eléctrico colombiano

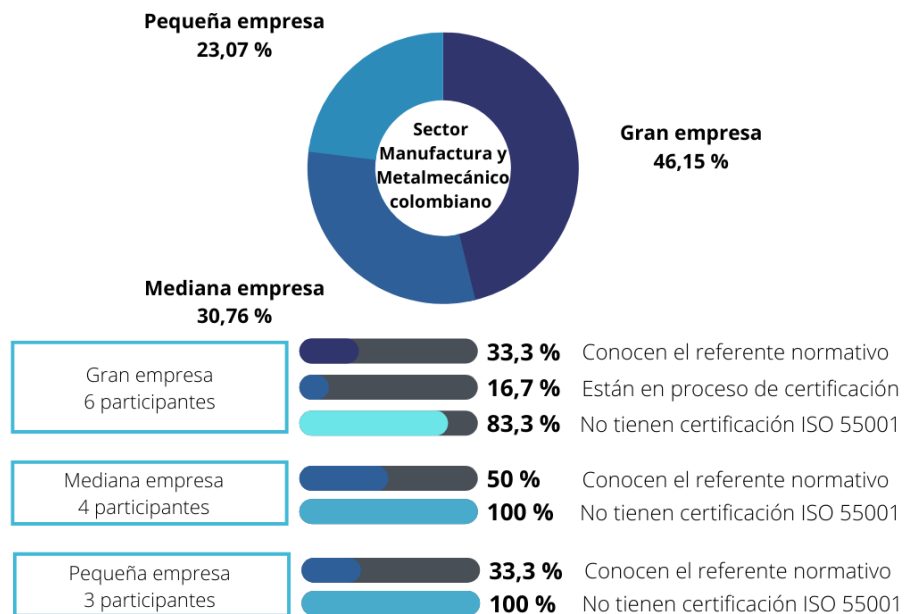


Fuente: Autores.

No obstante, se aprecia un buen nivel de conocimiento por parte de dichos interesados; así como también se ve reflejado dicho interés por implementar y obtener la certificación en cerca de 8 empresas que componen este segmento, un factor importante para ver reflejado este nivel de compromiso sobresaliente de otros sectores económicos, se debe a la resolución CREG 015 del 29 de enero de 2018 en la que se establece la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional SIN, para incluir en el plan de inversión los activos necesarios para la implementación y certificación de un sistema de Gestión de Activos de acuerdo a la NTC-ISO 55001 en un plazo de 5 años luego de la entrada en vigencia de la resolución.

- El sector de Manufactura y Metalmecánico colombiano presente diversos contrastes respecto al sector eléctrico, pues como se observa en la figura 26, tan solo 5 de los 13 participantes dicen tener conocimiento sobre los referentes normativos de la Gestión de Activos (Normas ISO 5500x, PAS 55), el panorama es más crudo al saber que solo uno de los participantes de dicho sector económico está realizando el proceso de implementación y certificación bajo la Norma ISO 55001 y el resto de los participantes manifestaron no tener intenciones de comenzar el proceso de implementación y certificación de la misma.

Figura 288. Panorama del sector Manufactura y Metalmecánico colombiano

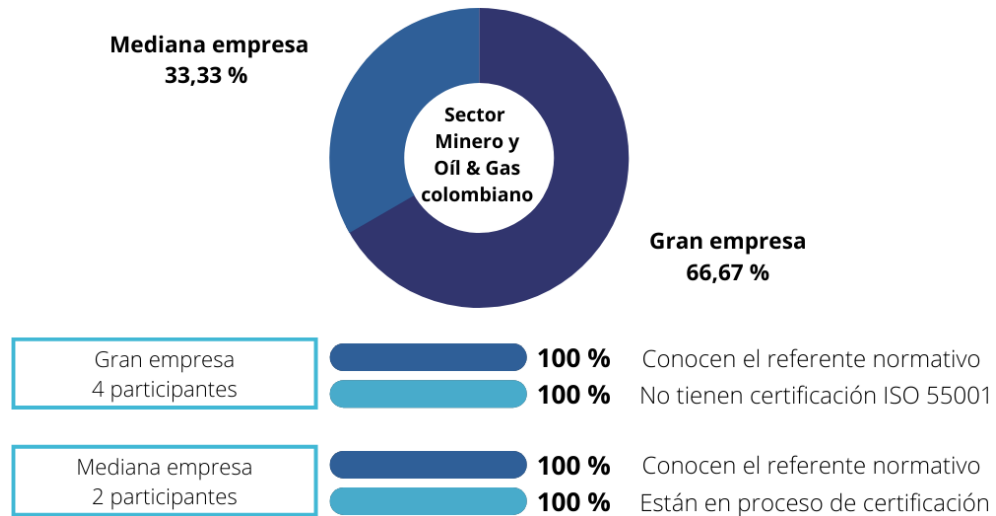


Fuente: Autores.

Utilizando diversas herramientas de búsqueda y recolección de información no se logra tener más conocimiento sobre otras organizaciones que componen dicho sector pero que no están en la muestra controlada que se usó para esta investigación; por lo cual, el panorama en términos de Gestión de Activos en este sector económico presenta un gran retraso frente al sector eléctrico; así como también se evidencia el desinterés que tienen este tipo de organizaciones por querer hacer algo más allá que solo conocer los referentes normativos existentes.

- En el sector Minero y Oíl & Gas, a pesar de contar una baja participación se logra destacar que está compuesto por 4 organizaciones de gran empresa y mediana empresa con 2 organizaciones respectivamente, representado en la figura 28 respectivamente. Aunque el panorama no es muy diferente al sector de Manufactura y Metalmecánica, se destaca que las organizaciones están bien informadas sobre los diferentes referentes normativos relacionados a la implementación y certificación en Gestión de Activos.

Figura 299. Panorama del sector Minero y Oil & Gas colombiano

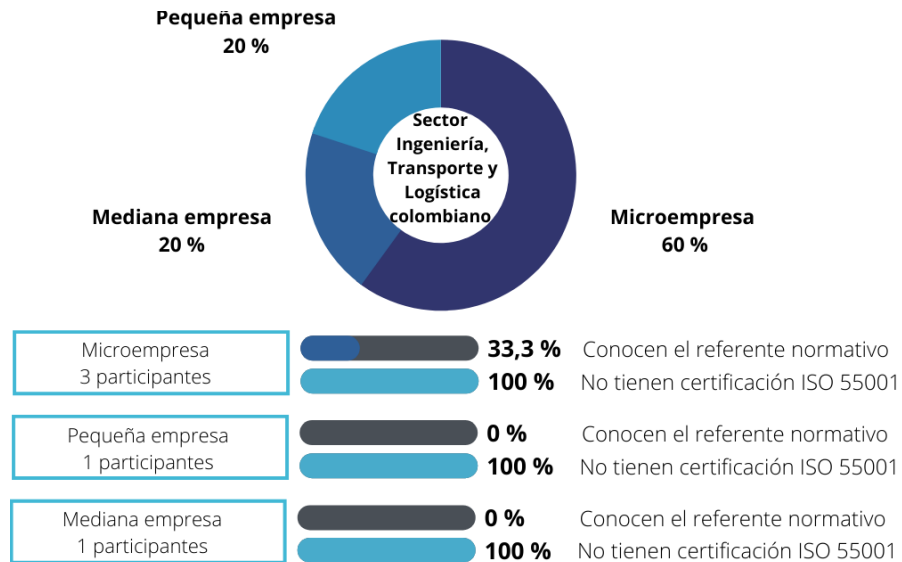


Fuente: Autores.

Se evidencia el interés por parte de la mediana empresa de lograr la implementación y certificación bajo el referente normativo de ISO en Gestión de Activos, mientras que en la gran empresa los participantes mostraron ser apáticos a la hora de implementar y certificar un SGA basados en la Norma ISO 55001.

- Para el sector de Ingeniería, Transporte y logística en Colombia, el panorama descrito en la figura 29, representa un ambiente desalentador para la Gestión de Activos; puesto que, a pesar de contar con un número reducido de participantes en este ámbito, al igual que la interacción con la micro y pequeña empresa se refleja que dichas organizaciones no tienen intención alguna de conocer e informarse sobre los diferentes referentes normativos que existen para la implementación de un SGA.

Figura 300. Panorama del sector Ingeniería, Transporte y logística colombiano

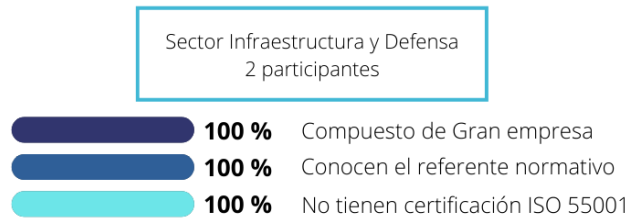


Fuente: Autores.

Es evidente entonces, como en este tipo de organizaciones se debe despertar el interés y la motivación a indagar sobre los beneficios y ventajas que trae consigo una correcta implementación de un SGA, aunque esto no quiera decir que sea una obligación certificarse, si significa un gran logro para el avance, la eficiencia, desarrollo y eficacia de este tipo de empresas en la industria colombiana.

- Para el sector de Infraestructura pública y Defensa el panorama no es muy distante del descrito anteriormente, como se observa en la figura 30, este sector fue en el que menos se obtuvo participación, pero no es tampoco el de menos relevancia; lo cual es de gran ayuda para contrastar los diferentes sectores consultados en la muestra controlada que se desarrolló, aunque las características con el sector de Ingeniería, Transporte y Logística son similares por no decir iguales, si se observa un muy buen nivel de interés por parte de estas organizaciones para informarse sobre los diferentes modelos y referentes normativos para la implementación y certificación de un SGA bajo la normatividad establecida en la Norma ISO 55001.

Figura 311. Panorama del sector de Infraestructura y Defensa colombiana



Fuente: Autores.

- El sector colombiano de acuerdo con los sectores seleccionados, tamaño de organizaciones y nivel de madurez frente a las prácticas que propone la gestión de activos, se ha convertido en un país de referencia latinoamericano en el avance en normatividad pública y volumen de empresas que se encuentran en certificadas o en proceso de certificación del sistema de gestión de activos.
- La pequeña industria debe impulsar la implementación de prácticas al redondeo de la gestión de activos, esto con el fin de mejorar su nivel de competitividad organizacional y el nivel de generación de valor a partir de sus activos.

7. CONCLUSIONES

- Fortalecimiento de las relaciones entre la Escuela de Ingeniería Electromecánica con sus egresados tocando temas de interés común durante el desarrollo de esta investigación, contando con la consultoría de varios ingenieros electromecánicos de la U.P.T.C. expertos en el tema, desarrollando nuevos conocimientos en áreas poco exploradas como lo es la Gestión de Activos, principios, generalidades, definiciones e implementación, lo cual es una experiencia enriquecedora para nuestro futuro laboral.
- Se evidencia la necesidad de adoptar nuevas metodologías, tendencias, prácticas, recursos tecnológicos y normatividad para la Gestión de los Activos; por lo cual Colombia a través del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC adopta la familia de normas ISO 5500X en el año 2014 hasta su última actualización en el 2018, los cuales son el referente normativo para la implementación de un Sistema de Gestión para la Gestión de Activos.
- Los encuestados que se encuentran informados sobre los referentes normativos en Gestión de Activos demuestran un amplio conocimiento en el marco referencial para un SGA, destacando un amplio nivel de gestión en áreas como Gestión de Calidad, Gestión del Riesgo y Gestión Ambiental, los cuales son elementos que soportan y facilitan la implementación del SGA.

8. RECOMENDACIONES

- Se le recomienda a la micro y pequeña empresa generar canales de comunicación más amplios y dispuestos a temas académicos e investigativos para expandir sus perspectivas respecto a la Gestión de Activos logrando beneficios organizacionales adoptando dichas metodologías sin la obligación de cumplir con el requerimiento legal normativo.
- Se recomienda expandir los canales y medios informativos, académicos, investigativos e institucionales para consultar, investigar y transmitir la importancia de los beneficios de la Gestión de Activos en la economía colombiana.
- Se recomienda usar la información presente en este documento como complemento a futuras investigaciones relacionadas con Gestión de Activos.
- Como las actualizaciones de las normas ISO 5500X e informes ISO no tienen periodicidad se informa que el uso y tratamiento de los datos presentes en esta investigación pueden estar sujetos a cambios y modificaciones.

9. LOGROS

- La integración de empresas del sector privado con la escuela de Ingeniería Electromecánica para el desarrollo de nuevos conocimientos e investigaciones en áreas de interés común para ambos sectores.
- Incentivar el desarrollo de nuevas investigaciones relacionadas con la Gestión de Activos en la Industria Colombiana.
- Crear nuevos espacios de discusión sobre temas de desarrollo, implementación, investigación y certificación en Gestión de Activos.
- Fortalecimiento de competencias pedagógicas y educativas que permiten el desarrollo de aptitudes para el desempeño en las distintas áreas laborales relacionadas con la Gestión de Activos en la Industria Colombiana.

BIBLIOGRAFIA

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Practice for Inventory Verification: Electronic and Physical Inventory of Assets. ASTM E2132. Pensilvania, Estados Unidos: ASTM, 2017.

_____. Standard Practice for Establishing the Guiding Principles of Property Management. ASTM E2279. Pensilvania, Estados Unidos: ASTM, 2020.

_____. Standard Practice for Equipment Control Matrix (ECM). ASTM E2608. Pensilvania, Estados Unidos: ASTM, 2020.

Assetmanagement. Eisen Aan Een Veiligheids-, Kwaliteits- en Capaciteits Management Systeem Voor Het Elektriciteits- en Gas Netbeheer. MEN NTA 8120. 2020. (Asset Management for Electricity and Gas Networks).”

BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA. Activos financieros, ¿Qué son y cómo clasificarlos? [online]. Madrid, España: BBVA, 2021. Consultado 23 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ef/fondos-inversion/activos-financieros.html>

CASARES, Isabel. Evolución de la gestión de los riesgos en el mundo [online]. Madrid: Instituto Europeo de Posgrado, 2018. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: <https://www.iep.edu.es/evolucion-gestion-riesgos-mundo/>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 590. (10, julio, 2000). dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa [Online]. Bogotá, D.C.: DAFP, 2000. Consultado 4 de mayo de 2022. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=12672

COLOMBIA. MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. Reglamentación del artículo 258-1 del Estatuto Tributario y se adiciona el Capítulo 27 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016, Único Reglamentario en Materia Tributaria [online]. Bogotá, 2019. Consultado 11 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexion>

[Content%2FWCC_CLUSTER-121603%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased](#)

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS – CREG. Resolución CREG No. 15. (2018) [online]. 2018. Consultado 23 de junio de 2021. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac?OpenDocument>

_____. Resolución CREG No. 024. (2020). [online]. 2020. Consultado 23 de junio de 2021. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/827c7ef803c19dc70525854d0008131b?OpenDocument>

COSTA TODA, Alicia, HERRANZ MARTÍN, Felipe y ZAMORA RAMÍREZ, Constancio. (Coord.). Documento de Orientación Técnica 009. Orientaciones técnicas sobre la aplicación de la NIIF para las Pymes: activos y pasivos financieros. s.l.: Consejo Técnico de la Contaduría Pública, s.f.

GLOBAL FORUM ON MAINTENANCE & ASSET MANAGEMENT. The asset management Landscape. 2nd ed. [online]. GFMAM, 2014. Vol. 2. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: www.gfmam.org

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Gestión del riesgo. Vocabulario. GTC 137. Bogotá: ICONTEC, 2011.

_____. Continuidad del negocio. Sistemas de gestión de continuidad de negocio. Requisitos. NTC 5722. Bogotá: ICONTEC, 2012.

_____. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión. NTC-ISO 19011. Bogotá: ICONTEC, 2018.

_____. Gestión del riesgo. Principios y directrices. NTC-ISO 31000. Bogotá: ICONTEC, 2011.

_____. Gestión de activos - Sistemas de gestión - Requisitos, vol. 1. NTC ISO 55001. Bogotá: ICONTEC, 2014. 11 p.

_____. Gestión de riesgos. Técnicas de valoración del riesgo. NTC-IEC-ISO 31010. Bogotá: ICONTEC, 2013.

_____. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. NTC - ISO 9001. Bogotá: ICONTEC, 2015.

_____. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. NTC-ISO 14001. Bogotá: ICONTEC, 2015.

_____. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. NTC-ISO 9000. Bogotá: ICONTEC, 2015.

_____. Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de calidad. NTC - ISO 9004. Bogotá: ICONTEC, 2000.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN E INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Gestión de activos - Sistemas de gestión - Directrices para la aplicación de la ISO 55001. GTC ISO 55002, vol. 1. Geneva, Suiza: ISO, 2018.

_____. Directrices para la dirección y gestión de proyectos. GTC-ISO 21500. Bogotá: ICONTEC, 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. "ISO/TC 251 Gestión de Activos [online]. s.p.i. Consultado 15 de febrero de 2022. Disponible en: <https://committee.iso.org/home/tc251>

_____. Buildings and Constructed Assets. Service Life Planning. Part 2: Service Life Prediction Procedures. ISO 15686-2. Geneva, Suiza: ISO, 2001.

_____. Condition monitoring and diagnostics of machines. General guidelines. ISO 17359. Geneva, Suiza: ISO, 2018.

_____. Gestión de activos - Sistemas de gestión – Requisitos. NTC-ISO 55000:2014. Geneve, Suiza: ISO, 2014. 12 p.

_____. Gestión de inmuebles y servicios de soporte. Sistemas de gestión. Requisitos con orientación para su uso. ISO 41001: 2018 Facility Management – Sistemas de Gestión – requisitos con orientaciones de uso. Geneva, Suiza: ISO, 2018.

_____. Information Technology. Software Asset Management. Part 1: Processes and Tiered Assessment of Conformance. ISO/IEC 19770-1. Geneva, Suiza: ISO, 2012.

_____. ISO. About us [online]. Geneva, Suiza: ISO, 2021. Consultado 23 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.iso.org/about-us.html>

_____. Petroleum and Natural Gas Industries. Life Cycle Costing. Part 1: Methodology. ISO 15663-1. Geneva, Suiza: ISO, 2000.

_____. Petroleum, petrochemical and natural gas industries. Collection and exchange of reability and maintenance data for equipament. ISO 14224. Geneva, Suiza: ISO, 2016.

_____. Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries. Production Assurance and Reliability Management. ISO 20815. Geneva, Suiza: ISO, 2008.

_____. Systems and Software Engineering. System Life Cycle Processes. ISO/IEC/IEEE 15288. Geneva, Suiza: ISO, 2015.

_____. Dependability Management. Part 1: Dependability Management Systems. IEC 60300-1. Ginebra, Suiza: IEC, 2014.

MONDRAGÓN RODRÍGUEZ, Diana María y CARVAJAL ATEHORTÚA, Miller Oney. Desarrollo de una metodología para el análisis y gestión de activos eléctricos de los operadores de red (OR) del STR y SDL. Proyecto de grado Ingeniero Electricista: Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. Departamento de Energética y Mecánica, 2019. 92 p.

NATIONAL COUNCIL ON PUBLIC WORKS IMPROVEMENT. Fragile Foundations: A Report on America's Public Works. Ciudad: Editorial, 1988. 226 p.

NAVARRO GENTA, Renato. Introducción al apoyo logístico integrado (ILS). La nueva herramienta para lograr la optimización de un diseño militar. En: Revista de Marina, 1999, nº 4, p. 349-354. [Online]. Consultado 19 de octubre de 2021. Disponible en internet: <https://revistamarina.cl/revistas/1999/4/rnavarroq.pdf>

PINILLA, L. Gestión de Activos según ISO 55001. s.l.: s.n., 2021.

SOFTSCAPE. Lightyear®: an application framework for talent management that acts as a Central Feedback Center for all Organizational Functions Accessed! [online]. s.l.: Softscape, 1998. Consultado 11 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20110712225926/http://www.hreonline.com/pdfs/03012008SoftscapeDocument.pdf#>

THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Gestión de activos: una anatomía. Versión 3. Reino Unido: El Instituto; 2015.

_____. PAS 55-1:2008, Asset Management. Part 1: Specifications for the optimized management of physical assets [online]. London: BSI, 2008. Consultado 12 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://theiam.org/knowledge-library/bsi-pas-55/>

_____. PAS 55-1:2008, Gestión de Activos Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos [online]. London: BSI, 2008. 40 p. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: <https://theiam.org/>

ANEXOS

Anexo A. Glosario

ACCIÓN CORRECTIVA: Acción para eliminar la causa de una no conformidad y para prevenir la recurrencia.

ACCIÓN PREDICTIVA: Acción para realizar el monitoreo de la condición del activo y predecir la necesidad de adoptar una acción preventiva o una acción correctiva.

ACCIÓN PREVENTIVA: Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.

ACTIVO: Artículo, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización.

ACTIVOS CRÍTICOS: Activo con potencial para impactar significativamente en el logro de los objetivos de la organización.

ADQUIRIR: Comprar un activo basándonos en la comprensión correcta de su ciclo de vida.

AGENTES DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL: Personas que realizan por lo menos una actividad del sector eléctrico (generación, transmisión, distribución, comercialización).

ALTA DIRECCIÓN: Persona o grupo de personas que dirige y controlan al más alto nivel una organización.

AUDITORÍA: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.

BSI PAS 55: Norma para la gestión de activos del Instituto Británico de Normalización (British Standards Institution, en inglés).

CAPACIDAD: Medida de la capacidad y la habilidad de una entidad (sistema, persona u organización) para lograr sus objetivos.

CARTERA DE ACTIVOS: Activos que están dentro del alcance del sistema de gestión de activos.

CICLO DE VIDA: Etapas involucradas en la gestión de un activo.

COMPETENCIA: Capacidad para aplicar conocimientos y habilidades para alcanzar los resultados pretendidos.

CONFORMIDAD: Cumplimiento de un requisito.

CONSECUENCIA: Resultado o efecto que tiene una decisión de gestión de activos.

CREG, COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS: Entidad por parte del Gobierno Nacional encargada de regular las actividades de transmisión y distribución de energía. Entre otras funciones designadas por el Ministerio de Minas y Energía.

DEFECTO: Una falla en la especificación o desempeño de un activo.

DEPRECIACIÓN: La reducción del valor de un activo basada en su antigüedad o estado.

DESEMPEÑO: Resultado medible.

EFICACIA: Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

ELIMINAR: Sacar un activo de servicio y asegurarse de que se lo recicla o entierra, etc. Correctamente.

ENVEJECIMIENTO: Específicamente pasada la vida útil de diseño del activo.

EXTERNALIZAR (VERBO): Hacer un arreglo donde una organización externa realiza parte de una función o proceso de la organización.

FALLA: Punto en el que un activo deja de cumplir la función para la que se lo diseñó.

FACTORES DE RIESGO: Categorías o tipos de riesgo que pueden ocurrir, por ej. con respecto al desempeño, la sanidad y la seguridad, el medio ambiente, etc.

GESTIÓN DE ACTIVOS: Actividad coordinada de una organización para realizar valor a partir de los activos.

IAM: Instituto para la Gestión de Activos (Institute Asset Management, en inglés).

INCIDENTE: Evento u ocurrencia imprevista que resulta en daños o cualquier otra pérdida.

INFORMACIÓN DOCUMENTADA: Información que se requiere que sea controlada y mantenida por una organización y el medio en que la contiene:

- El sistema de gestión incluyendo procesos relacionados;
- Información creada con el objetivo de que la organización opere (documentación);
- Evidencias de resultados obtenidos (por ejemplo, registros, indicadores clave de desempeño).

INTERVENCIÓN: Mantenimiento, renovación, reparación o eliminación de un activo.

MANTENIMIENTO: Intervención en un activo para mejorar su operación o asegurar que continúe su correcta operación.

MEDICIÓN: Proceso para determinar un valor.

MEJORA CONTINUA: Actividad recurrente para mejorar el desempeño.

MODO DE FALLA: Modo en que deja de funcionar un activo.

MONITOREO: Determinación del estado de un sistema, un proceso o una actividad.

NIVEL DE SERVICIO: Parámetros, o combinación de parámetros, que reflejan los resultados sociales, políticos, ambientales y económicos que ofrece la organización.

NO CONFORMIDAD: Incumplimiento de un requisito.

OBJETIVO: Resultado a alcanzar.

OBJETIVO ORGANIZACIONAL: Objetivo general que establece el contexto y la dirección para las actividades de una organización.

OR, OPERADOR DE RED: Persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL.

ORGANIZACIÓN: Persona o grupo de personas que tiene sus propias funciones con responsabilidades, autoridades y relaciones, para lograr sus objetivos.

PARTES INTERESADAS: Persona u organización que puede afectar, ser afectado por, o que se perciben ellos mismos como afectados, por una decisión o actividad.

PLAN DE GESTIÓN DE ACTIVOS: Información documentada que especifica las actividades, recursos y escalas de tiempo requeridos para un activo individual, o

una agrupación de activos, para lograr los objetivos de la gestión de activos de la organización.

PEGA, PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE ACTIVOS: Información documentada que especifica cómo los objetivos organizacionales se deberían convertir en objetivos de la gestión de activos, el enfoque para el desarrollo de planes de gestión de activos y la función del sistema de gestión de activos en apoyo del logro de los objetivos de la gestión de activos.

PLAN ORGANIZACIONAL: Información documentada que especifica los planes y programas para lograr los objetivos organizacionales.

POLÍTICA: Intenciones y dirección de una organización como se expresan formalmente por su alta dirección.

POLÍTICA DE GESTIÓN DE ACTIVOS: Conjunto de principios guía que conducen la actividad de gestión de activos a alto nivel Describe el enfoque general de la gestión de activos, demostrando qué es importante para la organización.

PROCESO: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

REGISTRO DE ACTIVOS: Base de datos central de información sobre sus activos.

REQUISITO: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

RIESGO: Efecto de la incertidumbre sobre los objetivos.

SAM, SELF ASSESSMENT METHODOLOGY: Metodología de autodiagnóstico en gestión de activos facilitada por el IAM.

SDL, SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN LOCAL: Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en los niveles de tensión 3, 2 y 1 y son utilizados para la prestación del servicio en un mercado de comercialización.

SGA, SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS: Sistema de gestión para la gestión de activos cuya función es establecer la política de la gestión de activos, y los objetivos de la gestión de activos.

SIN, SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL: Sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión nacional, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los Usuarios.

SISTEMA DE ACTIVOS: Conjunto de activos que interactúan o están interrelacionados.

SISTEMA DE GESTIÓN: Conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan, de una organización, para establecer políticas, objetivos y procesos para alcanzar dichos objetivos.

SSPD, SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS: Ente de control encargado de vigilar el cumplimiento de la regulación del sector de los servicios públicos domiciliarios.

STN, SISTEMA DE TRANSMISIÓN NACIONAL: Sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, con sus correspondientes módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV.

STR, SISTEMA DE TRANSMISIÓN REGIONAL: Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por los activos de conexión del OR o el TR al STN y el conjunto de líneas, equipos y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en el nivel de tensión 4. Los STR pueden estar conformados por los activos de uno o más OR o TR.

TIPO DE ACTIVOS: Agrupación de los activos que tienen características comunes que distinguen a esos activos como un grupo o clase.

Ejemplo: Activos físicos, activos de información, activos intangibles, activos críticos, activos habilitadores, activos lineales, activos de tecnologías de información y las comunicaciones (TIC), activos de infraestructura, activos móviles.

TN, TRANSMISOR NACIONAL: Persona que opera y transporta energía eléctrica en el Sistema de Transmisión Nacional o que ha constituido una empresa cuyo objeto es el desarrollo de dichas actividades.

TR, TRANSMISOR REGIONAL: Persona que opera y transporta energía eléctrica en un Sistema de Transmisión Regional o que ha constituido una empresa cuyo objeto es el desarrollo de dichas actividades.

VIDA DEL ACTIVO: Período desde la creación de un activo hasta el fin de su vida.

Anexo B. Estructura de alto nivel

- NTC-ISO 9000 (Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario): Establece los principios fundamentales para las organizaciones que pretenden implementar un Sistema de Gestión de la Calidad y el vocabulario que se debe aplicar a todas las normas de Gestión de la Calidad y Sistemas de Gestión de la Calidad. Desarrollada por el Comité Técnico ISO/TC 176³⁴. [26]
- NTC-ISO 9001 (Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos): Describe los requisitos para la creación de un Sistema de Gestión de Calidad³⁵[21].
- NTC-ISO 9004 (Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de Gestión de la Calidad): Proporciona la orientación técnica teniendo como objetivo la mejora continua del desempeño de la organización por medio de la satisfacción de los clientes³⁶[27].
- NTC-ISO 14001 (Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso): Proporciona un marco referencial de protección al medio ambiente a través de la gestión de los riesgos medioambientales asociados a las actividades económicas de las organizaciones³⁷[22].
- ISO 14224 (Industrias de petróleo, petroquímica y gas natural. Recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos): Describe los principios de recolección de datos, términos y definiciones implementados para la confiabilidad y el manteamiento para la facilidad del intercambio de información entre las partes interesadas³⁸. [28]

³⁴ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. NTC-ISO 9000. Bogotá: ICONTEC, 2015.

³⁵ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN., Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de calidad. NTC - ISO 9004. Bogotá: ICONTEC, 2000.

³⁶ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. NTC - ISO 9001. Bogotá: ICONTEC, 2015.

³⁷ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. NTC-ISO 14001. Bogotá: ICONTEC, 2015.

³⁸ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Petroleum, petrochemical and natural gas industries. Collection and exchange of reability and maintenance data for equipment. ISO 14224. Geneva, Suiza: ISO, 2016.

- ISO 15663-1 (Industrias del petróleo y del gas natural. Cálculo del coste del ciclo de vida. Parte 1: Metodología): Brinda las especificaciones pertinentes acerca de análisis del costo de ciclo de vida como generación de valor para las actividades de perforación, explotación, procesamiento y transporte de recursos de petróleo, gas natural y petroquímicas³⁹[29].
- ISO 15686-2 (Edificios y activos construidos. planificación de la vida útil. parte 2: procedimientos de predicción de la vida útil): Contiene el marco referencial que proporciona los principios y requerimientos para la información de los activos⁴⁰. [30]
- ISO 17359 (Monitoreo de estado y diagnóstico de máquinas. Directrices generales): Proporciona el marco referencial de los requisitos para los estándares de configuración de los programas de monitoreo de condición para las máquinas⁴¹. [31]
- NTC-ISO 19011 (Directrices para la auditoria de los Sistemas de Gestión): Proporciona la orientación y las directrices para la auditoria de los Sistemas de Gestión, auditores, programas de auditoría, evaluación de las competencias de las personas que intervienen en la auditoria y los equipos auditores⁴²[32].
- ISO 20815 (Industrias del petróleo, petroquímica y del gas natural: garantía de producción y gestión de la confiabilidad): Describe el concepto de aseguramiento de la producción dentro de los sistemas y operaciones asociados con la perforación de exploración, explotación, procesamiento y transporte de recursos petroleros, petroquímicos y de gas natural. Cubre las instalaciones upstream (incluidas las submarinas), midstream y downstream, petroquímica y actividades asociadas⁴³[33].

³⁹ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Petroleum and Natural Gas Industries. Life Cycle Costing. Part 1: Methodology. ISO 15663-1. Geneva, Suiza: ISO, 2000.

⁴⁰ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Buildings and Constructed Assets. Service Life Planning. Part 2: Service Life Prediction Procedures. ISO 15686-2. Geneva, Suiza: ISO, 2001.

⁴¹ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Condition monitoring and diagnostics of machines. General guidelines. ISO 17359. Geneva, Suiza: ISO, 2018.

⁴² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión. NTC-ISO 19011. Bogotá: ICONTEC, 2018.

⁴³ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries. Production Assurance and Reliability Management. ISO 20815. Geneva, Suiza: ISO, 2008.

- GTC-ISO 21500 (Directrices para la dirección y gestión de proyectos): Esta guía es un marco de referencia de orientación y descripción de conceptos y procesos que hacen parte de las buenas prácticas y gestión de proyectos dentro de una organización⁴⁴[34].
- NTC 5722 (Continuidad del negocio. Sistemas de gestión de continuidad de negocio. Requisitos): Especifica los requisitos para la creación y Gestión de un Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio (BCMS)⁴⁵[35].
- NTC-ISO 31000 (Gestión del Riesgo. Principios y directrices): Proporciona las directrices para la gestión de los riesgos a las que pueda estar sometida una organización y las técnicas para la identificación y evaluación de los riesgos⁴⁶[20].
- GTC 137 (Gestión del riesgo. Vocabulario): Presenta los términos y definiciones asociadas con la Gestión del Riesgo⁴⁷[36].
- ISO/IEC/IEEE 15288 (Ingeniería de sistemas y software: procesos del ciclo de vida del sistema): establece un marco común de descripciones de procesos para describir el ciclo de vida de los sistemas creados por humanos definiendo un conjunto de procesos y terminología asociada desde el punto de vista de la ingeniería⁴⁸[37]
- ISO/IEC 19770-1 (Tecnologías de la información. Gestión de Activos de Software. Parte 1: Procesos y evaluación de la conformidad por niveles): Especifica los requisitos para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión para la gestión de activos de TI (Tecnologías de la Información), denominado “sistema de gestión de activos de TI” (ITAMS). Esta Norma proporciona requisitos adicionales a ISO 55001: 2014 que especifica los requisitos para el establecimiento,

⁴⁴ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN E INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Directrices para la dirección y gestión de proyectos. GTC-ISO 21500. Bogotá: ICONTEC, 2013.

⁴⁵ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Continuidad del negocio. Sistemas de gestión de continuidad de negocio. Requisitos. NTC 5722. Bogotá: ICONTEC, 2012.

⁴⁶ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Gestión del riesgo. Principios y directrices. NTC-ISO 31000. Bogotá: ICONTEC, 2011.

⁴⁷ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Gestión del riesgo. Vocabulario. GTC 137. Bogotá: ICONTEC, 2011.

⁴⁸ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Systems and Software Engineering. System Life Cycle Processes. ISO/IEC/IEEE 15288. Geneva, Suiza: ISO, 2015.

implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión para la gestión de activos, denominado "sistema de gestión de activos"⁴⁹. [38]

- NTC-IEC-ISO 31010 (Gestión de riesgos. Técnicas de valoración del riesgo): Brinda las orientaciones pertinentes para la selección y aplicación de técnicas adecuadas para la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre de riesgos, al igual que las clasificaciones y gestiones de los riesgos⁵⁰. [39]
- IEC 60300-1 (Gestión de la confiabilidad. Parte 1: Directrices para su gestión y aplicación): Establece el marco referencial de la Gestión de la Confiabilidad proporcionando guías de planificación e implementación para Gestionar la Confiabilidad, en productos, servicios, sistemas o procesos que impliquen tecnologías de la información⁵¹[40].
- ASTM E2132 (Practica estándar para la verificación de inventarios: inventario de activos electrónicos y físicos): Describe la verificación del inventario que incluye la confirmación física o electrónica de la existencia, ubicación y cantidad de activos para el proceso de la Gestión de Activos⁵². [41]
- ASTM E2279 (practica estándar para establecer los principios fundamentales de la gestión de la propiedad): en esta práctica se establecen los principios y requerimientos fundamentales para cumplir los objetivos de la práctica de Gestión de la Propiedad orientando resoluciones de problemas relacionados con la administración de las propiedades⁵³. [42]
- ASTM E2608 (Práctica estándar para la matriz de control de equipos (ECM)): Esta práctica está orientada a las clases de control de equipos (ECC), los niveles de control de los equipos (ECL) y las relaciones entre estos. Puede

⁴⁹ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information Technology. Software Asset Management. Part 1: Processes and Tiered Assessment of Conformance. ISO/IEC 19770-1. Geneva, Suiza: ISO, 2012.

⁵⁰ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Gestión de riesgos. Técnicas de valoración del riesgo. NTC-IEC-ISO 31010. Bogotá: ICONTEC, 2013.

⁵¹ INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. Dependability Management. Part 1: Dependability Management Systems. IEC 60300-1. Ginebra, Suiza: iec, 2014.

⁵² AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Practice for Inventory Verification: Electronic and Physical Inventory of Assets. ASTM E2132. Pensilvania, Estados Unidos, ASTM, 2017.

⁵³ AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Practice for Establishing the Guiding Principles of Property Management. ASTM E2279. Pensilvania, Estados Unidos, ASTM, 2020.

ser desarrollada por cualquier tipo de organización y cubre cualquier propiedad categorizada como equipo⁵⁴. [43]

- BSI PAS 55 (Gestión de activos. Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos): en donde se especifican los requerimientos para un sistema de gestión de activos, para el manejo de los activos físicos durante su ciclo de vida y el impacto que la gestión de activos pueda tener sobre los activos físicos⁵⁵[7].
- MEN NTA 8120 (Gestión de Activos: requisitos para un sistema de gestión de la seguridad, la calidad y la capacidad para la gestión de redes de gas y electricidad): especifica los requisitos para un sistema de gestión de la capacidad, la calidad y la seguridad relacionada con los activos para que los operadores de red eviten desviaciones, fallas e incidentes durante todas las fases del ciclo de vida de las redes de electricidad y gas. Si ocurren, proporciona los requisitos para controlar sus consecuencias⁵⁶. [44]

⁵⁴ AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Practice for Equipment Control Matrix (ECM). ASTM E2608. Pensilvania, Estados Unidos, ASTM, 2020.

⁵⁵ THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. PAS 55-1:2008, Gestión de Activos Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos [online]. London: BSI, 2008. 40 p. Consultado 22 de febrero de 2022. Disponible en: <https://theiam.org/>

⁵⁶ Assetmanagement. Eisen Aan Een Veiligheids-, Kwaliteits- en Capaciteits Management Systeem Voor Het Elektriciteits- en Gas Netbeheer. MEN NTA 8120. 2020. (Asset Management for Electricity and Gas Networks).

Anexo C. Base de datos

EMPRESA	SECTOR
AES COLOMBIA S.A. E.S.P.	Eléctrico
AIRE S.A. E.S.P.	Eléctrico
CEDENAR	Eléctrico
CELSIA S.A. E.S.P.	Eléctrico
CENTRALES ELECTRICAS DE NORTE DE SANTANDER CENS	Eléctrico
COMPAÑÍA ELECTRICA SOCHAGOTA S.A. E.S.P.	Eléctrico
COMPAÑÍA ENERGETICA DE OCCIDENTE CEO	Eléctrico
EBSA S.A. E.S.P.	Eléctrico
ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.	Eléctrico
ELECTRIFICADORA DE SANTANDER ESSA	Eléctrico
EMPRESA DE ENERGIA DE PEREIRA S.A. E.S.P.	Eléctrico
EMPRESA DE ENERGIA DEL PUTUMAYO S.A. E.S.P.	Eléctrico
EMPRESA URRRA S.A. E.S.P.	Eléctrico
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	Eléctrico
ENEL CODENSA	Eléctrico
GENSA S.A. E.S.P.	Eléctrico
GRUPO DE ENERGIA DE BOGOTA S.A. E.S.P.	Eléctrico
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	Eléctrico
ISAGEN	Eléctrico
PETROELECTRICA DE LOS LLANOS LTD SUCURSAL COLOMBIA	Eléctrico
SOENERGY INTERNATIONAL	Eléctrico
TOTAL	21
EMPRESA	SECTOR
C.I. CARBOCOQUE	Minero y Oil & Gas
CARBONES DEL CERREJON LIMITED	Minero y Oil & Gas
CERRO MATOSO S.A.	Minero y Oil & Gas
DRUMMOND LTDA.	Minero y Oil & Gas
GRAN COLOMBIA GOLD	Minero y Oil & Gas
TOTAL	Minero y Oil & Gas
EMPRESA	SECTOR
CANACOL ENERGY LTD.	Minero y Oil & Gas
ECOPETROL S.A.	Minero y Oil & Gas
ENERCA S.A. E.S.P.	Minero y Oil & Gas
FRONTERA ENERGY	Minero y Oil & Gas
GLOBAL TRADING ENERGY AND LIGHTING S.A.S.	Minero y Oil & Gas
GRUPO VANTI	Minero y Oil & Gas
MECANICOS ASOCIADOS S.A.	Minero y Oil & Gas
OLEADUCTO DE LOS LLANOS ORIENTALES S.A.	Minero y Oil & Gas
OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA S.A.S.	Minero y Oil & Gas
OLEODUCTO CENTRAL S.A - OCENSA.	Minero y Oil & Gas
PETROSANTANDER (COLOMBIA) INC	Minero y Oil & Gas
PROMIGAS S.A. E.S.P.	Minero y Oil & Gas
REFINERIA DE CARTAGENA REFCAR S.A.S.	Minero y Oil & Gas
SURTIDORA DE GAS DEL CARIBE S.A. E.S.P.	Minero y Oil & Gas
TOTAL	14

EMPRESA	SECTOR
ALPLA COLOMBIA LTDA	Manufactura y Metalmecánico
AMCOR RIGID PACKAGING DE COLOMBIA S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
CARTON DE COLOMBIA S.A. - SMURFIT KAPPA CALI	Manufactura y Metalmecánico
CARVAJAL EMPAQUES S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CARVAJAL PULPA Y PAPEL S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CELTA S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
CENIELSA	Manufactura y Metalmecánico
CHALLENGER S A S	Manufactura y Metalmecánico
CHALLENGER S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
COLOMBIANA KIMBERLY COLPAPEL S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CONVERTIDORA DE PAPEL DEL CAUCA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CORONA S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
CRISTALERIA PELDAR S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CUMMINS DE LOS ANDES S.A.	Manufactura y Metalmecánico
DETECCION EMPAQUE Y PROCESOS SAS - DEMPRO SAS	Manufactura y Metalmecánico
ENKA DE COLOMBIA S A	Manufactura y Metalmecánico
ESPUMLATEX S.A.	Manufactura y Metalmecánico
ESPUMOL	Manufactura y Metalmecánico
ESSI S.A.	Manufactura y Metalmecánico
FABRICA DE FOSFOROS- FONANDES S A S	Manufactura y Metalmecánico
GROUPE SEB COLOMBIA S A CAJICA	Manufactura y Metalmecánico
GRUPO FAMILIA	Manufactura y Metalmecánico
HENDOR INDUSTRIAL GROUP S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
HOGAR VENECIA	Manufactura y Metalmecánico
IBERPLAST S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
INDUSTRIAS HACEB S.A.	Manufactura y Metalmecánico
INDUSTRIAS TECNICAR	Manufactura y Metalmecánico
INTERGRAFICAS S.A	Manufactura y Metalmecánico
KIMBERLY COLPAPEL	Manufactura y Metalmecánico
MEXICHEN DERIVADOS DE COLOMBIA	Manufactura y Metalmecánico
MUEBLES VENECIA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
PACKING S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
PAPELES Y CORRUGADOS ANDINA SA	Manufactura y Metalmecánico
PLASTICOS RIMAX SAS	Manufactura y Metalmecánico
PLASTILENE S A	Manufactura y Metalmecánico
PRODUCTORA DE TEXTILES DE TOCANCIPA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
PRODUCTOS FAMILIA S A	Manufactura y Metalmecánico
PROENFAR SAS BOGOTA	Manufactura y Metalmecánico
PROENFAR SAS TOCANCIPA	Manufactura y Metalmecánico
PROTISA COLOMBIA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
ROPIM	Manufactura y Metalmecánico
SAINT GOBAIN	Manufactura y Metalmecánico
SIKA COLOMBIA SAS	Manufactura y Metalmecánico
SINEA S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
SMI COLOMBIA SAS	Manufactura y Metalmecánico
SUPERPOLO	Manufactura y Metalmecánico
TEXSA DE COLOMBIA S.A - TEDECOIMPER S.A.	Manufactura y Metalmecánico
TRACTEC S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
VIDRIOANDINO	Manufactura y Metalmecánico

VITELSA S.A	Manufactura y Metalmecánico
ACERIAS DE COLOMBIA ACESCO S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
ACERIAS PAZ DEL RIO	Manufactura y Metalmecánico
ACTUM INGENIO EN ACCION	Manufactura y Metalmecánico
AUTOBUSES AGA DE COLOMBIA S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
AWA INGENIERIA LTDA.	Manufactura y Metalmecánico
COLMAQUINAS S.A.	Manufactura y Metalmecánico
FABRICA NACIONAL DE AUTOPARTES FANALCA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
GENERAL MOTORS COLMOTORES S.A.	Manufactura y Metalmecánico
GERDAU DIACO COTA	Manufactura y Metalmecánico
GERDAU DIACO S.A.	Manufactura y Metalmecánico
GM COLMOTORES S.A.	Manufactura y Metalmecánico
GRAPAS Y PUNTILLAS EL CABALLO S.A.	Manufactura y Metalmecánico
GRUPO PRONUM S.A.	Manufactura y Metalmecánico
INDUMIL	Manufactura y Metalmecánico
INDUSTRIAS SETIMEC S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
PAZ DEL RIO VOTORANTIM S.A.	Manufactura y Metalmecánico
PROALAMABRES S.A.	Manufactura y Metalmecánico
SIDERURGICA NACIONAL SIDENAL S.A.	Manufactura y Metalmecánico
SIDERURGICA NACIONAL SIDENAL SA	Manufactura y Metalmecánico
SOFASA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
TRACTEC S.A.	Manufactura y Metalmecánico
ALGARRA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
ALIMENTOS FINCA S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
ALMACAFE	Manufactura y Metalmecánico
ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS SOPO	Manufactura y Metalmecánico
ALPINA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
ALQUERIA PRODUCTOS NATURALES DE LA SABANA	Manufactura y Metalmecánico
BAVARIA ANTIOQUIA	Manufactura y Metalmecánico
BAVARIA BOYACA	Manufactura y Metalmecánico
BAVARIA BUCARAMANGA	Manufactura y Metalmecánico
BAVARIA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
BAVARIA TOCANCIPA	Manufactura y Metalmecánico
BBI COLOMBIA SAS	Manufactura y Metalmecánico
BIMBO DE COLOMBIA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CAMPOLLO S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CERVECERIA BBC DE LA SABANA S A S	Manufactura y Metalmecánico
CERVECERIA DEL VALLE S.A. - BAVARIA	Manufactura y Metalmecánico
CERVECERIA UNION S.A.	Manufactura y Metalmecánico
COLANTA	Manufactura y Metalmecánico
COLOMBINA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CONTEGRAL S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
COOPERATIVA COLANTA	Manufactura y Metalmecánico
DIANA CORPORACION SAS	Manufactura y Metalmecánico
EMBOTELLADORA DE LA SABANA S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
EMPRESA DE LICORES DE CUNDINAMARCA	Manufactura y Metalmecánico
GRUPO DIANA	Manufactura y Metalmecánico
GRUPO MANUELITA	Manufactura y Metalmecánico
HARINERA DEL VALLE S.A.	Manufactura y Metalmecánico
INCUBADORA SANTANDER S.A.	Manufactura y Metalmecánico
INDUSTRIA DE LICORES DE BOYACA	Manufactura y Metalmecánico

INDUSTRIA NACIONAL DE GASEOSAS SA.	Manufactura y Metalmecánico
INDUSTRIAS LA CORUÑA LTDA	Manufactura y Metalmecánico
INGENIO DEL CAUCA S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
INGENIO RISARALDA SA	Manufactura y Metalmecánico
INVERSIONES EL DORADO S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
INVERSIONES EL DORADO S.A.S.	Manufactura y Metalmecánico
ITALCOL DE OCCIDENTE S.A.	Manufactura y Metalmecánico
LACTEOS LA ARBOLEDA SAS	Manufactura y Metalmecánico
MANUELITA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
NACIONAL DE CHOCOLATES	Manufactura y Metalmecánico
NESTLE PURINA PET CARE DE COLOMBIA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
PALMAS DEL CESAR S.A.	Manufactura y Metalmecánico
PARMALAT COLOMBIA LTDA	Manufactura y Metalmecánico
PEPSICO ALIMENTOS COLOMBIA LTDA	Manufactura y Metalmecánico
POLLOS EL BUCANERO S.A.	Manufactura y Metalmecánico
PRIMADERA SAS	Manufactura y Metalmecánico
PRODUCTOS LACTEOS EL RECREO SA	Manufactura y Metalmecánico
PRODUCTOS RAMO S.A.	Manufactura y Metalmecánico
RIOPAILA CASTILLA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
TRADING FOODS LTDA	Manufactura y Metalmecánico
UNILEVER	Manufactura y Metalmecánico
ZONA FRANCA CENTRAL CERVECERA	Manufactura y Metalmecánico
GONHER FARMACEUTICA LTDA.	Manufactura y Metalmecánico
PROCAPS S.A.	Manufactura y Metalmecánico
SCALPI COSMETICA	Manufactura y Metalmecánico
CEMENTOS ARGOS S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CEMENTOS ARGOS SA-SOGAMOSO	Manufactura y Metalmecánico
CEMENTOS NACIONALES S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CEMENTOS TEQUENDAMA S.A.S	Manufactura y Metalmecánico
CEMEX	Manufactura y Metalmecánico
CEMEX COLOMBIA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
CERAMICA SAN LORENZO INDUSTRIAL DE COLOMBIA S.A.	Manufactura y Metalmecánico
HOLCIM S.A.	Manufactura y Metalmecánico
MOLIENDA DE LA SABANA S.A.S - MOLSABANA SAS	Manufactura y Metalmecánico
TOTAL	134
EMPRESA	SECTOR
ARMADA DE COLOMBIA	Infraestructura pública y Defensa
GOBERNACION DE BOYACA	Infraestructura pública y Defensa
TOTAL	2
EMPRESA	SECTOR
ACOVIS INGENIERIA DE COLOMBIA SAS	Ingeniería, Transporte y Logística
ASESORIAS INDUSTRIALES SANTAFE	Ingeniería, Transporte y Logística
AUTOMATIZACION E INFORMATICA INDUSTRIAL S.A.S.	Ingeniería, Transporte y Logística
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL INTELIGENTE SAS	Ingeniería, Transporte y Logística
BISMARCK COLOMBIA SAS	Ingeniería, Transporte y Logística
COLOMBIA SMART ENERGY	Ingeniería, Transporte y Logística
EMERSON AUTOMATION SOLUTIONS	Ingeniería, Transporte y Logística
GEA ANDINA	Ingeniería, Transporte y Logística
INDUSTRIAS EXPLORER INGENIERIA S.A.S.	Ingeniería, Transporte y Logística
LG SERVIS S.A.S.	Ingeniería, Transporte y Logística

MAVELEC S.A.S.	Ingeniería, Transporte y Logística
MOTOLINE	Ingeniería, Transporte y Logística
OPTIMA	Ingeniería, Transporte y Logística
RELIABILITY MAINTENANCE SERVICES S.A. - RMS S.A.	Ingeniería, Transporte y Logística
TOTAL	14

Fuente: Autores.

Anexo D. Encuesta

ENCUESTA PARA LA INVESTIGACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE GESTIÓN DE ACTIVOS EN LA INDUSTRIA COLOMBIANA

Reciban un cordial saludo y un agradecimiento sincero, por su participación en esta investigación, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, U.P.T.C.

La escuela de Ingeniería Electromecánica de la Facultad Seccional Duitama, está llevando a cabo un proyecto de investigación titulado: "ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS EN LA INDUSTRIA COLOMBIANA", por lo cual solicitamos su colaboración con la siguiente encuesta, para determinar el interés de las organizaciones respecto la Gestión de Activos, su nivel de participación e implementación actual, como también determinar las empresas que cuentan con certificación en Gestión de Activos, con base en la norma ISO 55001.

***Obligatorio**

1. Correo *

2. Nombre de quien responde la encuesta *

3. Número de contacto

SOBRE EL TRATAMIENTO DE INFORMACION Y DATOS PERSONALES

4. Fecha *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

SOBRE EL TRATAMIENTO DE INFORMACION Y DATOS PERSONALES.

El tratamiento de los datos obtenidos de esta encuesta para los fines establecidos, la seguridad y la privacidad de la información que se recolecta, almacena, usa, se hará en cumplimiento del mandato legal establecido en la Constitución Política de Colombia (arts. 15 y 20), la ley 1581 "por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" y el decreto 1377 de 2013 "por lo cual se reglamenta parcialmente la ley 1581", y con el compromiso de garantizar la seguridad y privacidad de los datos personales, nos permite reservar la confidencialidad de los datos suministrados, así como el uso de dichos datos únicamente para los fines académicos e institucionales que el proyecto amerite.

5. estoy de acuerdo con la política de tratamiento de información y datos personales *

Marca solo un óvalo.

SI

PARTE 1, SOBRE LA EMPRESA.

para empezar por favor cuéntenos acerca de tu organización o empresa.

6. Nombre de la empresa. *

7. departamento *

8. ciudad *

9. Tipo de organización. *

Marca solo un óvalo.

- a) Público.
 b) Privada.
 c) Mixta.

10. Sector al que pertenece la empresa. *

Marca solo un óvalo.

- a) Petróleos y gas.
 b) Eléctrico.
 c) Minero.
 d) Manufactura.
 e) Metalmecánica.
 f) Alimenticio.
 Otro: _____

11. Número de empleados de la organización. *

Marca solo un óvalo.

- a) Menor a 10.
 b) Entre 11 y 50.
 c) Entre 51 y 200.
 d) Superior a 200.

12. Cargo que desempeña el encuestado en la organización. *

Marca solo un óvalo.

- a) Ejecutivo.
 b) Técnico.
 c) Ingeniero.
 Otro: _____

13. Indique la especialidad de su profesión. *

Marca solo un óvalo.

- a) Eléctrico.
- b) Mecánico.
- c) Electromecánico.
- d) Industrial.
- e) Sistemas.
- Otro: _____

14. Indique el área de la organización a la cual pertenece: *

Marca solo un óvalo.

- Mantenimiento.
- Operaciones.
- Logística.
- Planeación estratégica.
- Finanzas.
- Proyectos.
- Otro: _____

PARTE 2. CONOCIMIENTO BÁSICO Y GENERALIDADES DE GESTIÓN DE ACTIVOS.

muy bien, ahora las siguientes preguntas nos indicaran que tanto conoces y sabes a términos generales de gestión de activos

15. ¿En su organización conocen los referentes normativos acerca de la Gestión de Activos? Puede elegir más de una opción. *

Selecciona todos los que correspondan.

- a) Familia de normas ISO 55000.
- b) Especificación PAS 55.
- c) No conoce ninguna norma.

16. ¿Por medio de qué canales de información conoce o ha escuchado acerca de las normas de certificación en Gestión de Activos? *

Selecciona todos los que correspondan.

- a) A través de la implementación de la norma.
- b) Por medio de congresos, conferencias, charlas o capacitaciones.
- c) A través de los canales de información de las sociedades de ingeniería, políticas nacionales, empresas de consultoría, federaciones o cámaras de comercio.
- Otro: _____

17. ¿Qué nivel de conocimiento sobre Gestión de Activos tiene su organización? *

Marca solo un óvalo.

- 1 2 3 4 5
-
- No conoce. Amplio nivel de conocimiento.

18. De las siguientes opciones ¿Cuál cree que se adapte mejor al objetivo de la Gestión de Activos? *

Selecciona todos los que correspondan.

- a) Buscar la Confiabilidad y Excelencia Operacional.
- b) Buscar la Excelencia Organizacional.
- c) Es el reemplazo de otros sistemas de gestión.
- d) Requisito administrativo para cumplir una norma.
- Otro: _____

19. De acuerdo con la situación actual de su organización respecto a la Gestión de Activos ¿Cuáles serían los objetivos que desea cumplir * con su implementación? Puede elegir más de una opción, y si es el caso sugerir otra.

Selecciona todos los que correspondan.

- a) Mejoramiento continuo de la reputación de la organización.
- b) Incremento en el nivel de la productividad organizacional.
- c) Disminución de los costos de operación y mantenimiento.
- d) Mejoramiento continuo de la seguridad del personal y los procesos.
- e) Aumento de la Sostenibilidad Organizacional.
- Otro: _____

20. De acuerdo con la información de los activos de la organización ¿En qué nivel de condición se encuentran sus activos? Siendo 1 un mal estado de condición y 5 un excelente estado de condición.

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
un mal estado de condición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	un excelente estado de condición

21. Según el IAM (Institute of Asset Management, Instituto de Gestión de Activos) el buen control de las actividades y los riesgos para adquirir, operar, mantener y disponer los activos es esencial para cumplir exitosamente un plan de Gestión de Activos. ¿de las siguientes opciones que dependencias dentro de su organización existen? Seleccione las que disponga.

Selecciona todos los que correspondan.

- a) Diseño y construcción.
- b) Operaciones y mantenimiento.
- c) Desmantelamiento y reposición.

22. De acuerdo con lo dicho anteriormente: *

Marca solo un óvalo.

- a) En su organización tienen integradas las anteriores dependencias como un sistema de gestión del ciclo de vida.
- b) Cada dependencia actúa de forma autónoma e individual para la toma de decisiones del ciclo de vida.

23. ¿Qué estrategias usa la organización respecto a la toma de decisiones sobre el reemplazo de los activos? *

Marca solo un óvalo.

- a) Modelos o metodologías de análisis optimización-costo-riesgo del ciclo de vida de los activos.
- b) No se tiene ninguna estrategia específica por lo cual las decisiones son empíricas.
- c) No se realiza ningún análisis hasta el fin del funcionamiento del activo.

24. Para el desmantelamiento y disposición de activos su organización considera: *

Selecciona todos los que correspondan.

- a) El impacto ambiental de disposición final incluyendo los desechos peligrosos.
- b) El valor residual de los activos.
- c) Usos alternativos para los activos desmantelados.
- d) La rehabilitación de espacios y terrenos teniendo en cuenta la respectiva descontaminación.
- Otro: _____

25. ¿En cuál de las siguientes partes administrativas de su organización considera que se encuentra la mayor probabilidad de riesgo o no conformidad relacionado con los activos que posee? *

Marca solo un óvalo.

- a) Financiero.
- b) comercialización.
- c) mantenimiento.
- d) operaciones.
- e) logística.
- f) gestión de proyectos.
- Otro: _____

26. De acuerdo al modelo conceptual del IAM para la Gestión de Activos ¿en cuáles de las siguientes áreas ha hecho gestión o se ha certificado su organización? Puede elegir varias opciones si es el caso. *

Selecciona todos los que correspondan.

- a) Estrategia y planeación.
- b) Toma de decisiones en la Gestión de Activos.
- c) Costo del ciclo de vida.
- d) Información de activos.
- e) Organización y personal.
- f) Riesgo y revisión.
- g) Gestión del Talento.
- h) Sistemas de información.
- i) Gestión ambiental.
- j) Gestión de la calidad.
- k) Calificación y evaluación del personal.
- l) Ninguna.

27. ¿Su organización ya cuenta con la certificación en gestión de activos mediante la norma NTC ISO 55001? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 35
- Está en proceso de implementación y/o certificación Salta a la pregunta 28
- No Salta a la pregunta 42

PARTE 3. ORGANIZACIONES O EMPRESAS EN
PROCESO DE IMPLEMENTACION Y CERTIFICACION
DE GESTION DE ACTIVOS.

ahora en esta sección queremos conocer el interés que tu organización o empresa tienen para la implementación y certificación en gestión de activos, así como también como va el proceso si ya comenzaste a implementar.

28. De acuerdo con la estructura de su organización, ¿en qué nivel de compromiso con el desarrollo de una política de Gestión de Activos se encuentra la alta dirección? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
nivel de compromiso bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nivel de compromiso muy alto

29. Respecto a la Gestión de Activos en su organización: ¿Cuántas personas conforman el equipo de trabajo que desarrolla la implementación de la Gestión de Activos, y a que área pertenecen? *

30. Respecto a la gestión de activos de su organización: *

Marca solo un óvalo por fila.

	si	no
a) ¿Está trabajando actualmente en un plan de Gestión de Activos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) ¿Asignó un presupuesto específico (personal, financiero, tecnológico...) para implementar un plan de Gestión de Activos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

31. Si su organización está en el proceso de implementación de la norma ISO 55001 ¿en qué nivel de implementación de la norma cree que se encuentra? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
nivel de implementación muy básico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	un nivel alto de implementación

32. Si su organización está en el proceso de certificación en la norma ISO 55001 ¿Cuánto tiempo tiene estimado para la entrega del informe final y certificarse? *

Marca solo un óvalo.

- a) Entre 3 a 6 meses.
 b) De 6 a 12 meses.
 c) Mayor a 12 meses.

33. Si su organización no tiene la certificación de Gestión de Activos, pero está interesada en el proceso ¿para cuándo proyecta obtener la certificación? *

Marca solo un óvalo.

- a) 2021 - 2022
 b) 2023-2024
 c) Después del 2025.

34. Si su organización está en el proceso de implementación de la norma ISO 55001 ¿en qué nivel de implementación cree que se encuentran los 7 requisitos de la norma? *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Contexto de la organización (determinación de los aspectos internos y externos que son relevantes para su propósito y que afectan su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de activos).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liderazgo (La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de activos).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planificación (consideración de los aspectos y requisitos de la implementación de la gestión de activos y la determinación de riesgos y oportunidades).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoyo (determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión de activos).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operación (planificación, implementación y control de los procesos necesarios para cumplir con los requisitos de la gestión de activos).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evaluación de desempeño (evaluación e información sobre la eficacia de los procesos de gestión de los riesgos y las oportunidades).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejora (Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades o incidentes encontrados).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Salta a la pregunta 42

PARTE 4. EMPRESAS CERTIFICADAS

nos alegra saber que tu organización o empresa ya cuenta con una certificación , ahora por favor responde algunas preguntas acerca del proceso.

35. ¿A través de cuál organización obtuvo la certificación en Gestión de Activos y bajo que título ? *

36. Si su organización ya cuenta con la certificación de Gestión de Activos, ISO 55001, indique la fecha en que fue certificada y el estimado del tiempo que les tomó implementar la norma. *

37. En su organización el proceso de certificación en Gestión de Activos: *

Marca solo un óvalo.

- a) Fue subcontratado por medio de empresas consultoras.
- b) Fue realizado en su totalidad por un equipo de la empresa creado para tal fin.
- c) Fueron asesorados por agentes externos y desarrollado por un equipo especializado de la organización.
- Otro: _____

38. Si su organización ya cuenta con la certificación en Gestión de Activos, ISO 55001, indique algunas de las ventajas que trajo consigo la implementación de dicha norma. *

39. Respecto a la Gestión de Activos de su organización, ¿Cuántos empleados tiene certificados y capacitados en ISO 55001? *

Marca solo un óvalo.

- a) 1 empleado.
- b) Entre 2 y 5 empleados.
- c) Más de 5 empleados.
- d) Ningún empleado está certificado en Gestión de Activos.

40. ¿En qué nivel de cumplimiento cree que la empresa ha alcanzado los objetivos propuestos para la Gestión de Activos? *

Marca solo un óvalo.

	0	1	2	3	4	5	
no se ha cumplido ningún objetivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	cumplimiento total de los objetivos

41. De acuerdo a la información documentada sobre la Gestión de Activos en la empresa que tipo de control ejerce sobre ella. Seleccione * una o varias opciones según corresponda.

Selecciona todas los que correspondan.

- a) Está disponible y es adecuada para el uso, donde y cuando sea necesario.
- b) Está protegida de manera adecuada, con copias y respaldo de seguridad y confidencialidad.
- c) Dispone de un control de cambios según sea el caso.
- d) Dispone de un histórico de información adquirida a lo largo del proceso.
- e) Dispone de una caja de seguridad de permisos y autorizaciones para ver y cambiar la información.
- Otro: _____

PARTE 5, FINAL Y
AGRADECIMIENTO

Has llegado al final de la encuesta, tu participación ha sido muy valiosa para nuestra investigación, no queremos terminar sin antes pedirte que nos dejes tus sugerencias o inquietudes. Gracias a tu información construiremos un documento actualizado sobre la implementación y certificación de la Gestión de Activos en la industria colombiana.

42. Si su organización no está interesada en obtener la certificación en Gestión de Activos, indique cuales son las causas de esa decisión.

43. Observaciones, sugerencias e inquietudes:

44. ¿A su organización le gustaría participar de una conferencia para la socialización de los resultados obtenidos en esta investigación sobre la implementación de la Gestión de Activos mediante la norma ISO 55001 en la industria Colombiana, como retribución a la participación en esta encuesta? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Tal vez

45. Por favor déjanos un correo de contacto empresarial para presentarte el documento final de nuestra investigación. *

Anexo E. Base de datos organizaciones participantes

EMPRESA	SECTOR	DEPARTAMENTO
AES COLOMBIA S.A. E.S.P.	Eléctrico	Boyacá
AIRE S.A. E.S.P.	Eléctrico	Atlántico
CENTRALES ELECTRICAS DE NORTE DE SANTANDER CENS	Eléctrico	Bogotá D.C.
COMPAÑÍA ELECTRICA SOCHAGOTA S.A. E.S.P.	Eléctrico	Cundinamarca
COMPAÑÍA ENERGETICA DE OCCIDENTE CEO	Eléctrico	Boyacá
EBSA S.A. E.S.P.	Eléctrico	Norte de Santander
ELECTRIFICADORA DE SANTANDER ESSA	Eléctrico	Antioquia
EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.	Eléctrico	Caldas
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	Eléctrico	Boyacá
ENEL CODENSA	Eléctrico	Bogotá D.C.
GENSA S.A. E.S.P.	Eléctrico	Santander
GRAN COLOMBIA GOLD	Minero y Oil & Gas	Antioquia
ECOPETROL S.A.	Minero y Oil & Gas	Bogotá D.C.
GRUPO VANTI	Minero y Oil & Gas	Boyacá
MECANICOS ASOCIADOS S.A.	Minero y Oil & Gas	Santander
OLEADUCTO DE LOS LLANOS ORIENTALES S.A.	Minero y Oil & Gas	Boyacá
OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA S.A.S.	Minero y Oil & Gas	Boyacá
ESPUMOL	Manufactura y Metalmecánica	Bogotá D.C.
ESSI S.A.	Manufactura y Metalmecánica	Antioquia
HENDOR INDUSTRIAL GROUP S.A.S.	Manufactura y Metalmecánica	Boyacá
HOGAR VENECIA	Manufactura y Metalmecánica	Bogotá D.C.
INDUSTRIAS TECNICAR	Manufactura y Metalmecánica	Bogotá D.C.
TRACTEC S.A.S.	Manufactura y Metalmecánica	Boyacá
GRUPO PRONUM S.A.	Manufactura y Metalmecánica	Santander
BAVARIA TOCANCIPA	Manufactura y Metalmecánica	Boyacá
CERVECERIA UNION S.A.	Manufactura y Metalmecánica	Boyacá
INCUBADORA SANTANDER S.A.	Manufactura y Metalmecánica	Bogotá D.C.
GONHER FARMACEUTICA LTDA.	Manufactura y Metalmecánica	Cundinamarca
PROCAPS S.A.	Manufactura y Metalmecánica	Santander
CEMENTOS NACIONALES S.A.	Manufactura y Metalmecánica	Bogotá D.C.

ARMADA DE COLOMBIA	Infraestructura pública y Defensa	Bogotá D.C.
GOBERNACION DE BOYACA	Infraestructura pública y Defensa	Bogotá D.C.
INDUSTRIAS EXPLORER INGENIERIA S.A.S.	Ingeniería, Transporte y Logística	Bogotá D.C.
LG SERVIS S.A.S.	Ingeniería, Transporte y Logística	Bogotá D.C.
MAVELEC S.A.S.	Ingeniería, Transporte y Logística	Boyacá
MOTOLINE	Ingeniería, Transporte y Logística	Boyacá
OPTIMA	Ingeniería, Transporte y Logística	Córdoba
TOTAL	37	

Fuente: Autores.