

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



PROGRAMA DE DOCTORADO

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN DISEÑO,  
FABRICACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS  
INDUSTRIALES**

TESIS DOCTORAL

TÍTULO

**MEJORA DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS SEGÚN PAS 55 –  
ISO 55000 EVALUANDO EL DESEMPEÑO DE LOS ROLES DEL  
MARCO DE COMPETENCIAS DEL IAM**

**AUTOR: Dña. TIBAIRE ANGELICA DEPOOL MALAVE**

**DIRECTORES:**

**Dr. LUIS JOSE AMENDOLA**

**Dr. MIGUEL ÁNGEL ARTACHO RAMIREZ**

VALENCIA, JULIO DE 2015



## SUMMARY

The term "Asset Management" is not new. It was coined more than 100 years in the financial services sector to describe the act for risk optimization, performance in the short and long term, and safety of a mixed portfolio of cash, stocks and other investments. On the other hand people have managed assets for thousands of years, only now it has the current recognition of the importance of Physical Asset Management (hereinafter AM) on the sustainability of asset intensive organizations. This requires reaching coordination of the activities of an organization to create value through its assets, which implies a balance between costs, risks and benefits of performance. In order to reach the real goal of the AM is necessary to ensure that the actions taken over the assets are aligned to business needs and this requires that the team that is involved in the AM possess specific skills associated. In this sense, the IAM (Institute of Asset Management) has developed a competences framework, in which have been defined seven roles of AM, each consisting of skills requirements specific.

The main objective of this work is to improve the current AM creating a platform between the academic knowledge and the needs of the industry, so to connect to the industrial reality with methodological developments and research coming from research carried out in this area. This proposal will develop a roadmap aligned to the needs identified through expert judgment involved in the AM and the results obtained in 4 diagnoses in sectors Oil & Gas and Energy. This work was divided into 5 phases with the participation of 1,698 experts involved in the AM. 310 experts specifically involved in Phase 1 and 2 (Strategic level: 53% of these experts, Tactical level: 42% related to planning, operations and maintenance and operational Level: 5%), and in Phase 3 Assessments participated 1,388 experts. In Phase 4 and 5, according to the results

obtained in the previous stages, the relationship between the requirements of the AM and the skills required of each role, and developing a roadmap education and training is identified roles and casuistry detected in each case according to the level of maturity reached (Phase 3).

First, it was necessary to know whether the competencies associated with AM recommended by the IAM framework are present at industrial level and know their performance level (NDD), and secondly whether there is any relationship between the level of performance competencies and weaknesses identified at the level of AM. This allows developing a proposed roadmap for education and training according to the detected casuistry.

The results obtained in Phase 1 support the conclusion that the 5 roles associated with achieving a good AM has targeted a low NDD (Role 1: Policy Development, Role 2: Strategy Development, Role 4: Implementation Plans, Role 3: Planning Asset Management and the Role 7: Knowledge Management). On the other hand, the Role 5: Capacity Building and the Role 6: Performance Improvement and Risk Management have received a higher NDD with respect to other roles. However, this does not mean that it is under effective cost ratio because the role associated with the management of information, knowledge (Rol 7) has come out with low NDD and roles associated with the alignment of tactics with one strategy Roles 1, and 2 obtained low NDD.

Note that the results obtained in Phase 2 (reduce the factors necessary for evaluating skills) have allowed the reduction of skills required 145 to 26, a reduction of 82% of the necessary factors for evaluating skills. It can be said that this represents an improvement to what had previously existed because of repeated powers different requirements strongly correlated, while not had a logical sequence or order. Arguably, this simplification can help develop a model of learning and development that improves the ability of effective development of people and to guide their development, as it allows obtaining a diagnostic model and simple learning, allowing clear definition activities to be performed.

According to the results obtained in Phase 3, it is appreciated that although different cases have obtained different scores relative to their level of maturity in the management of assets (Lower Maturity Level 2), all cases agree that Policy requirement 4.2 Asset Management has a Maturity Level 0. It can be said that asset management can adequately fulfill its role, efforts should be made to connect top

management (strategic level) based on the AM (tactical and operating levels) using a concept called the line of sight. This would be achieved to the extent that levels of implementation of the requirements associated with the design and development stages of the system structure and AM in the planning stage deployment adequate levels are reached. It can be said in the light of results that the C2-E case is better than the others are because it has achieved better results with respect to the requirements 4.1 General Requirements 4.3.1 Asset Management Strategy, 4.3.2 Asset Management Objectives 4.3.3 Plan or Plans and Asset Management, where other companies have obtained a zero value. It has also obtained Maturity Level 3 on the requirements related to the process and methodology of risk management (4.4.7.2 and 4.4.7.3), tools, installations and equipment (4.5.2) and assessment of compliance (4.6.3).

At this point, it seems clear that there is a need to improve the skills related to the alignment of strategies, objectives and plans for asset management to the "Business Plan" specifically related to the roles 1, 2 and 3, and strengthening the 7. it seems logical role that improving these roles would lead to improving the conditions in which they must make decisions on the analysis of different investment alternatives (in a cost-effective), risk management and analysis performance (quality improvement process).

In this respect with regard to the competencies that are required (Phase 4), considering the results obtained in the field over the level of performance achieved in the recommended competencies for asset management, it can be said that the requirements associated with the strategic level 4.1, 4.2, 4.3.1, 4.3.2 and 4.3.3 do not reach an adequate level of performance because they relate to roles 1, 2 and 3, and they exhibit deficiencies in key competencies required. Associated with these skills have to do with the definition of decision criteria to select policy options asset management as well as evaluating the impact on the "stakeholders" and consideration of socio-economic problems that the policy should be considered . Regarding the Role 2, the required competence is not reached 2.4.4, which is associated with the definition of the requirements for the implementation of the asset management strategy. Moreover, regarding the skills required by the Role 3 are unrealized 3.2.4, 3.2.7 3.2.6 and planning related to asset management, specifically related to the analysis and consideration of unit costs evaluating opportunities (business case) and updating unit costs for the calculation of life cycle cost for evaluation.

In this sense, the roadmap and the improvement strategy proposed (Phase 5) defined work packages to be developed sequentially under a timeline of 36 months of work (it depends on the maturity level of the organization). In this respect, the results of this work suggest a method of diagnosis and implementation of 26 skills-based competency requirements instead of the original 145, which allows a quicker diagnostic method while simplifying the required training demand. The roadmap resulting from this study will allow the AM is implemented prioritizing actions on the approach to the line of sight and this is much more efficient, which matches what indicated most experts and authors of asset management.

## RESUMEN

El término “*Asset Management*” (Gestión de Activos Físicos) no es nuevo. Fue acuñado desde hace más de 100 años en el sector de servicios financieros para describir el acto para la optimización del riesgo, el rendimiento a corto y largo plazo, y la seguridad de una cartera mixta de efectivos, acciones y otras inversiones. Por otro lado la gente ha gestionado los activos durante miles de años, sólo que ahora cuenta con el reconocimiento actual de la importancia que tiene la Gestión de Activos Físicos (en adelante GAF) sobre la sostenibilidad de las organizaciones intensivas en activos. Para ello se debe alcanzar la coordinación de las actividades de una organización para crear valor a través de sus activos, que implica el equilibrio entre costos, riesgos y beneficio del desempeño. Para lograr alcanzar el objetivo real de la gestión de activos físicos, es necesario asegurar que las acciones desarrolladas sobre los activos se encuentren alineadas a las necesidades del negocio y ello requiere que el equipo de trabajo que se encuentra involucrado en la gestión de los activos físicos posea competencias específicas asociadas a la GAF. En este sentido, el IAM (por sus siglas Institute of Asset Management) ha desarrollado un marco de referencia “*Framework of Competences of IAM*”, en el que han sido definidos 7 roles de competencias de la GAF, cada uno compuesto por requerimientos de competencias específicas.

El principal objetivo de este trabajo es mejorar la actual GAF creando una plataforma entre los conocimientos académicos y las necesidades de la industria, de tal manera que se conecte a la realidad industrial con los avances metodológicos y las investigaciones que provengan de la investigación desarrollada en este campo. Esta propuesta permitirá desarrollar una hoja de ruta alineada a las necesidades identificadas a través del juicio de expertos involucrados en la GAF y en los resultados obtenidos en 4 diagnósticos realizados en los sectores Oil & Gas y Energía. Para

cumplir dicho fin este trabajo fue dividido en 5 etapas que contaron con la participación de 1.698 expertos involucrados en la GAF. 310 expertos específicamente participaron en la Etapa 1 y 2 (Nivel Estratégico: 53% de estos expertos, Nivel Táctico: 42% relacionados a planificación, mantenimientos y operaciones y Nivel Operativo: 5%), y en la Etapa 3 “Assessments” participaron 1.388 expertos. En la Etapa 4 y Etapa 5, de acuerdo a los resultados obtenidos en las etapas anteriores, se identifica la relación entre los requerimientos de la GAF y las competencias requeridas de cada rol, y desarrollo de una hoja de ruta de formación y capacitación en función de los roles y de la casuística detectada en cada caso de acuerdo al nivel de madurez alcanzado (Etapa 3).

En primer lugar fue necesario conocer si las competencias asociadas a la GAF recomendadas por el “framework” del IAM se encuentran presentes a nivel industrial y conocer su nivel de desempeño, y en segundo lugar saber si existe alguna relación entre el nivel de desempeño de las competencias y puntos débiles identificados a nivel de GAF. Ello permite desarrollar una propuesta de mapa de ruta de formación y capacitación de acuerdo a la casuística detectada.

Los resultados obtenidos en la Etapa 1 permiten afirmar que los 5 roles asociados a lograr una buena base para la GAF han obtenido un NDD bajo (Rol 1: Desarrollo de Políticas, Rol 2: Desarrollo de la Estrategia, Rol 4: Implementación de los Planes, Rol 3: Planeación de la Gerencia de Activos y el Rol 7: Administración del Conocimiento). Por otro lado, el Rol 5: Desarrollo de la Capacidad y el Rol 6: Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo han obtenido un NDD superior con respecto al resto de roles. Sin embargo, ello no implica que sea bajo una relación costo efectiva, ya que el rol asociado a la gestión de información y conocimiento (Rol 7) ha salido con NDD bajo y los roles asociados a la alineación de la táctica con la estrategia Roles 1 y 2 también han obtenido bajo NDD.

Cabe destacar que los resultados obtenidos en la Etapa 2 (Reducir los factores necesarios para evaluar las competencias) han permitido la reducción de 145 competencias requeridas a 26, lo que supone una reducción del 82% de los factores necesarios para evaluar las competencias. Puede afirmarse que esto representa una mejora a lo que había anteriormente debido a que existían diferentes requerimientos de competencias repetidos fuertemente correlacionados, al tiempo que no se contaba con una secuencia u orden lógico. Puede decirse que esta simplificación puede ayudar a desarrollar un modelo de aprendizaje y desarrollo que mejore la capacidad de desarrollo efectivo de las personas y que guíe su desarrollo, ya que permite la



obtención de un modelo de diagnóstico y aprendizaje sencillo, que permite la definición clara de las actividades a realizar.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Etapa 3, se aprecia que aunque los diferentes casos han obtenido diferentes puntuaciones con respecto a su nivel de madurez en la gestión de activos (Menores al Nivel 2 de Madurez), todos los casos coinciden en que el requerimiento 4.2 *Política de gestión de activos* tiene un Nivel de Madurez 0. Puede decirse que para que la gestión de activos pueda cumplir adecuadamente su papel, deben hacerse esfuerzos para conectar la alta dirección (parte estratégica) con la base de la GAF (parte táctica u operativa) usando un concepto llamado la línea de visión. Esto se lograría en la medida en que los niveles de implementación de los requerimientos asociados a las etapas de diseño y desarrollo de la estructura del sistema de gestión de activos y en la etapa de planificación se alcanzan niveles adecuados de implementación. Puede afirmarse a la luz de resultados que el caso C2-E es mejor que los demás ya que ha obtenido mejores resultados con respecto a los requerimientos 4.1 Requisitos Generales, 4.3.1 Estrategia de Gestión de Activos, 4.3.2 Objetivos de Gestión de Activos y 4.3.3 Plan o Planes de Gestión de Activos, donde las otras empresas han obtenido un valor cero. Además, ha obtenido Nivel de Madurez 3 en los requerimientos relacionados al proceso y metodología de manejo del riesgo (4.4.7.2 y 4.4.7.3), herramientas instalaciones y equipos (4.5.2) y evaluación del cumplimiento (4.6.3).

Llegados a este punto parece evidente la necesidad que existe de mejorar las competencias referidas a la alineación de las estrategias, objetivos y planes de gestión de activos al *"Business Plan"*, específicamente relacionado a los roles 1, 2 y 3, y el fortalecimiento del rol 7. Parece lógico pensar que la mejora de estos roles conduciría a mejorar las condiciones en la que se deben tomar las decisiones en torno al análisis de las diferentes alternativas de inversión (de manera costo-efectiva), la gestión de riesgos y el análisis del desempeño (mejora de la calidad de los procesos).

En este sentido con respecto a las competencias que son requeridas (Etapa 4), considerando los resultados obtenidos en el sector con respecto al nivel de desempeño alcanzado en las competencias recomendadas para la gestión de activos, se puede decir que los requerimientos asociados al nivel estratégico 4.1, 4.2, 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3 no alcanzan un nivel adecuado de desempeño debido a que se relacionan con los roles 1, 2 y 3, y los mismos presentan deficiencias en cuanto a competencias requeridas clave. Asociados a estas competencias tienen que ver con la

definición de los criterios de decisión para seleccionar las opciones de políticas de gestión de activos, así como la evaluación de los efectos sobre los “*stakeholders*” y la consideración de los problemas socioeconómicos que la política debe considerar. En cuanto al Rol 2, la competencia requerida 2.4.4 no se alcanza, la cual se encuentra asociada a la definición de los requerimientos para la implementación de la estrategia de gestión de activos. Por otra parte, con respecto a las competencias requeridas por el Rol 3, no son realizadas la 3.2.4, 3.26 y 3.2.7 vinculadas a la planeación de la gestión de activos, y específicamente relacionadas al análisis y consideración de los costos unitarios para la evaluación de las oportunidades (caso de negocio) y la actualización de los costos unitarios para el cálculo del costo del ciclo de vida para su evaluación.

En este sentido, el “*Roadmap*” propuesto plantea junto a la estrategia de mejora (Etapa 5) una hoja de ruta en la que se definen paquetes de trabajo a desarrollar de forma secuencial bajo una línea temporal de 36 meses de trabajo (ello dependerá del nivel de madurez de la organización). En este sentido los resultados de este trabajo proponen un método de diagnóstico e implementación de competencias basadas en 26 requerimientos de competencias en lugar de los 145 originales, lo que permite obtener un método más ágil de diagnóstico a la vez que simplifica la demanda de formación requerida. El “*Roadmap*” resultante de este estudio permitirá que el “*Asset Management*” se ponga en práctica jerarquizando las acciones en cuanto al enfoque de la línea de visión y de esta manera sea más eficiente, lo cual coincide con lo que indican la mayoría de los expertos y autores de la gestión de activos.

## RESUM

El terme “Asset Management” (Gestió d'Actius Físics) no és nou. Va ser encunyat des de fa més de 100 anys en el sector de serveis financers per a descriure l'acte per a l'optimització del risc, el rendiment a curt i llarg termini, i la seguretat d'una cartera mixta d'efectius, accions i altres inversions. D'altra banda la gent ha gestionat els actius durant milers d'anys, només que ara compta amb el reconeixement actual de la importància que té la Gestió d'Actius Físics (d'ara endavant GAF) sobre la sostenibilitat de les organitzacions intenses en actius. Per a açò s'ha d'aconseguir la coordinació de les activitats d'una organització per a crear valor a través dels seus actius, que implica l'equilibri entre costos, riscos i benefici de la gestió. Per a aconseguir l'objectiu real de la gestió d'actius físics és necessari assegurar que les accions desenvolupades sobre els actius es troben alineades a les necessitats del negoci i açò requereix que l'equip de treball que es troba involucrat en la gestió dels actius físics posseïska competències específiques associades a la GAF. En aquest sentit, el IAM (per les seues sigles “Institute of Asset Management”) ha desenvolupat un marc de referència “Framework of Competences of IAM”, en el qual han sigut definits 7 rols de competències de la GAF, cadascun compost per requeriments de competències específiques. El principal objectiu d'aquest treball és millorar l'actual GAF creant una plataforma entre els coneixements acadèmics i les necessitats de la indústria, de tal manera que es connecte a la realitat industrial amb els avanços metodològics i les recerques que provenen de treballs desenvolupats en aquest camp. Aquesta proposta permetrà desenvolupar un full de ruta alineat a les necessitats identificades a través del judici d'experts involucrats en la GAF i en els resultats obtinguts en 4 diagnòstics realitzats en els sectors Oil & Gas i Energia. Per a complir aquesta fi aquest treball va ser dividit en 5 etapes que van comptar amb la participació de 1.698 experts involucrats en la GAF. 310 experts específicament van participar en l'Etapa 1 i

2 (Nivell Estratègic: 53% d'aquests experts, Nivell Tàctic: 42% relacionats a planificació, manteniments i operacions i Nivell Operatiu: 5%), i en l'Etapa 3 “\*Assessments” van participar 1.388 experts. En l'Etapa 4 i Etapa 5, d'acord als resultats obtinguts en les etapes anteriors, s'identifica la relació entre els requeriments de la GAF i les competències requerides de cada rol, i desenvolupament d'un full de ruta de formació i capacitació en funció dels rols i de la casuística detectada en cada cas d'acord al nivell de maduresa aconseguit (Etapa 3). En primer lloc va ser necessari conèixer si les competències associades a la GAF recomanades per el “Framework” del IAM es troben presents a nivell industrial i conèixer el seu nivell d'acompliment, i en segon lloc saber si existeix alguna relació entre el nivell d'acompliment de les competències i punts febles identificats a nivell de GAF. Açò permet desenvolupar una proposta de mapa de ruta de formació i capacitació d'acord a la casuística detectada.

Els resultats obtinguts en l'Etapa 1 permeten afirmar que els 5 rols associats a aconseguir una bona base per a la GAF han objectiu un nivell d'acompliment (NA) baix (Rol 1: Desenvolupament de Polítiques, Rol 2: Desenvolupament de l'Estratègia, Rol 4: Implementació dels Planes, Rol 3: Planificació de la Gerència d'Actius i el Rol 7: Administració del Coneixement). D'altra banda, el Rol 5: Desenvolupament de la Capacitat i el Rol 6: Millora de l'Acompliment i Administració del Risc han obtingut un NA superior pel que fa a la resta de rols. No obstant açò, açò no implica que siga sota una relació cost efectiva, ja que el rol associat a la gestió d'informació i coneixement (Rol 7) ha eixit amb NA baix i els rols associats a l'alineació de la tàctica amb l'estratègia Rols 1 i 2 també han obtingut baixos NA.

Cal destacar que els resultats obtinguts en l'Etapa 2 (Reduir els factors necessaris per a avaluar les competències) han permès la reducció de 145 competències requerides a 26, la qual cosa suposa una reducció del 82% dels factors necessaris per a avaluar les competències. Pot afirmar-se que açò representa una millora al que hi havia anteriorment a causa que existien diferents requeriments de competències repetits fortament correlacionats, al mateix temps que no es comptava amb una seqüència o ordre lògic. Pot dir-se que aquesta simplificació pot ajudar a desenvolupar un model d'aprenentatge i desenvolupament que millore la capacitat de desenvolupament efectiu de les persones i que guie el seu desenvolupament, ja que permet la obtenció d'un model de diagnòstic i aprenentatge senzill, que permet la definició clara de les activitats a realitzar. D'acord als resultats obtinguts en l'Etapa 3, s'aprecia que encara que els diferents casos han obtingut diferents puntuacions pel que fa al seu nivell de maduresa en la gestió d'actius (Menors al Nivell 2 de Maduresa), tots els casos coincideixen que el requeriment 4.2 Política de gestió d'actius té un Nivell de Maduresa 0. Pot dir-se que perquè la gestió d'actius pugui complir adequadament el seu paper,

han de fer-se esforços per a connectar l'alta direcció (part estratègica) amb la base de la GAF (part tàctica o operativa) usant un concepte anomenat la línia de visió. Açò s'aconseguiria en la mesura en què els nivells d'implementació dels requeriments associats a les etapes de disseny i desenvolupament de l'estructura del sistema de gestió d'actius i en l'etapa de planificació s'aconsegueixen nivells adequats d'implementació. Pot afirmar-se a la llum de resultats que el cas C2-I és millor que els altres ja que ha obtingut millors resultats pel que fa als requeriments 4.1 Requisits Generals, 4.3.1 Estratègia de Gestió d'Actius, 4.3.2 Objectius de Gestió d'Actius i 4.3.3 Pla o Planes de Gestió d'Actius, on les altres empreses han obtingut un valor zero. A més, ha obtingut Nivell de Maduresa 3 en els requeriments relacionats al procés i metodologia de maneig del risc (4.4.7.2 i 4.4.7.3), eines instal·lacions i equips (4.5.2) i avaluació del compliment (4.6.3).

Arribats a aquest punt sembla evident la necessitat que existeix de millorar les competències referides a l'alineació de les estratègies, objectius i plans de gestió d'actius al "Business Pla", específicament relacionat als rols 1, 2 i 3, i l'enfortiment del rol 7. Sembla lògic pensar que la millora d'aquests rols conduiria a millorar les condicions en la qual s'han de prendre les decisions entorn de l'anàlisi de les diferents alternatives d'inversió (de manera cost-efectiva), la gestió de riscos i l'anàlisi de l'acompliment (millora de la qualitat dels processos). En aquest sentit pel que fa a les competències que són requerides (Etapa 4), considerant els resultats obtinguts en el sector pel que fa al nivell d'acompliment aconseguit en les competències recomanades per a la gestió d'actius, es pot dir que els requeriments associats al nivell estratègic 4.1, 4.2, 4.3.1, 4.3.2 i 4.3.3 no aconsegueixen un nivell adequat d'acompliment a causa que es relacionen amb els rols 1, 2 i 3, i els mateixos presenten deficiències quant a competències requerides clau. Associats a aquestes competències tenen a veure amb la definició dels criteris de decisió per a seleccionar les opcions de polítiques de gestió d'actius, així com l'avaluació dels efectes sobre els "stakeholders" i la consideració dels problemes socioeconòmics que la política ha de considerar. Quant al Rol 2, la competència requerida 2.4.4 no s'aconsegueix, la qual es troba associada a la definició dels requeriments per a la implementació de l'estratègia de gestió d'actius. D'altra banda, pel que fa a les competències requerides pel Rol 3, no són realitzades la 3.2.4, 3.2.6 i 3.2.7 vinculades a la planificació de la gestió d'actius, i específicament relacionades a l'anàlisi i consideració dels costos unitaris per a l'avaluació de les oportunitats (cas de negoci) i l'actualització dels costos unitaris per al càlcul del cost del cicle de vida per a la seua avaluació. En aquest sentit, el "Roadmap" proposat planteja al costat de l'estratègia de millora (Etapa 5) un full de ruta en la qual es defineixen paquets de treball a desenvolupar de forma seqüencial sota una línia

temporal de 36 mesos de treball (açò dependrà del nivell de maduresa de l'organització). En aquest sentit els resultats d'aquest treball proposen un mètode de diagnòstic i implementació de competències basades en 26 requeriments de competències en lloc dels 145 originals, la qual cosa permet obtenir un mètode més àgil de diagnòstic alhora que simplifica la demanda de formació requerida. El "Roadmap" resultant d'aquest estudi permetrà que el "Asset \*Management" es pose en pràctica jerarquitzant les accions quant a l'enfocament de la línia de visió i d'aquesta manera siga més eficient, la qual cosa coincideix amb el que indiquen la majoria dels experts i autors de la gestió d'actius.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	1
1.1 CUESTIÓN A INVESTIGAR	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	9
<b>3. MARCO DE REFERENCIA</b>	13
3.1 GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS	13
3.1.1 Introducción y Antecedentes	13
3.1.2 Gestión de Activos “ <i>Asset Management</i> ”	18
3.1.3 Diferencia entre la Gestión del Mantenimiento y Confiabilidad y Gestión de Activos Físicos	28
3.1.4 Estándar PAS 55 y Norma ISO 55000	30
3.1.5 Sistema de Gestión de Activos	35
3.1.6 Anatomía de la Gestión de Activos Físicos	37
3.1.7 Modelos de la Gestión de Activos Físicos	39
3.2 COMPETENCIAS EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS	42
3.2.1 Definición del término competencia	42
3.2.2 Confiabilidad Humana	51
3.2.3 Marco de Competencias del IAM (“ <i>Institute of Asset Management</i> ”)	53
3.2.4 Desarrollo de competencias en una organización	70
3.2.5 Modos de Competencia	74
3.2.6 Gestión por competencias	76
3.2.7 Modelos de desarrollo de competencia	78
3.2.8 Competencia en Habilidades Directivas de Whetten y Cameron	92
3.2.9 Métodos y Técnicas de Evaluación de Competencias	96
3.2.10 La Auto-Evaluación y la Co-Evaluación de Diagnóstico Directivo	100
3.2.11 La función directiva de un Gestor de Activos “ <i>Asset Manager</i> ”	101
3.2.12 Los seis “Whats”	104
3.2.13 La Teoría de las Capacidades	106
3.3 METODOLOGÍAS DE DIAGNÓSTICO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS	108

---

3.3.1	Introducción	108
3.3.2	Etapas de la metodología de desarrollo de proyectos de optimización de la Gestión de Activos Físicos y la Metodología de las 3Ps “ <i>People, Process and People</i> ” de PMM Institute for Learning	108
3.3.3	Metodología PAM (“ <i>PAS Assessment Methodology</i> ”)	116
3.3.4	Metodología SAM (“ <i>Self Assessment Methodology</i> ”)	122
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>125</b>
<b>5.</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>127</b>
5.1	Formulación de las Hipótesis	127
5.2	Definición Conceptual y Operativa de las Hipótesis	128
<b>6.</b>	<b>METODOLOGÍA GENERAL</b>	<b>131</b>
6.1	INTRODUCCIÓN	131
6.2	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA GENERAL	135
6.2.1	Etapa 1: “¿Qué se aplica y que no, en el sector de Energía, Oil y Gas?”. Análisis del nivel de desempeño alcanzado por las Competencias recomendadas por el IAM para la Gestión de Activos Físicos en la industria en el sector Energía, Oil y Gas.	135
6.2.2	Etapa 2: “Reducir los factores necesarios para evaluar las competencias”. Aplicación de técnicas de reducción de datos para determinar la relación interna de correlaciones entre las capacidades dentro de cada rol y desarrollar nuevos grupos de competencias.	155
6.2.3	Etapa 3: “Evaluación del nivel de madurez”. “Assessment” nivel de madurez de la organización con respecto a su desempeño en la gestión de activos físicos aplicando la metodología 3Ps y la PAM (Pas Assessment Methodology de la PAS 55).	178
6.2.4	Etapa 4: “¿Qué competencias son requeridas para mejorar el desempeño actual en gestión de activos físicos?”. Relacionar los resultados obtenidos en el análisis de requerimientos con los resultados del análisis de las competencias del sector.	192
6.2.5	Etapa 5: Desarrollo de un roadmap de mejora en base a los resultados del análisis de competencias del sector	194
<b>7.</b>	<b>CONTRASTE DE HIPÓTESIS</b>	<b>205</b>
<b>8.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>207</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>215</b>
<b>10.</b>	<b>TRABAJOS FUTUROS</b>	<b>217</b>
<b>11.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>219</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>233</b>
	<b>ANEXO 1: ENCUESTA</b>	<b>235</b>
	<b>ANEXO 2: ANOVA</b>	<b>295</b>



# INTRODUCCIÓN

## 1.1 CUESTIÓN A INVESTIGAR

El término “*Asset Management*” (Gestión de Activos Físicos) no es nuevo. Fue acuñado desde hace más de 100 años en el sector de servicios financieros para describir el acto para la optimización del riesgo, el rendimiento a corto y largo plazo, y la seguridad de una cartera mixta de efectivos, acciones y otras inversiones. Por otro lado la gente ha gestionado los activos durante miles de años, sólo que ahora cuenta con el reconocimiento actual de la importancia que tiene la Gestión de Activos Físicos (en adelante GAF) sobre la sostenibilidad de las organizaciones intensivas en activos.

Con todo lo anterior, la GAF (Gestión de Activos Físicos) se refiere al conjunto de prácticas y actividades holísticas y coordinadas a través de las cuales una organización puede gestionar de forma óptima sus activos físicos, considerando los aspectos asociados al desempeño, riesgos y gestión de su ciclo de vida dirigido a apoyar el logro de los planes estratégicos de la organización PAS 55 (2008). La GAF también se considera como un proceso de razonamiento, autoevaluación, desarrollo de estrategias, objetivos y planes de acción para la implementación y sostenibilidad de los activos, coordinando el conocimiento y las funciones de toda la organización (Amendola, 2012). Según el “*International Infrastructure Management Manual*” (2011) la GAF es la combinación de las áreas de gestión financiera, económica, ingeniería y

otras prácticas aplicadas a los activos físicos con el objetivo de proveer el nivel de servicio requerido de forma rentable y sostenible. Según las diferentes definiciones acerca de la GAF se puede concluir que ésta no es exclusiva de un solo departamento o área de la empresa, sino que integra todas las áreas de la organización de forma coordinada enfocándose a generar valor desde los activos, para ello la organización deberá ser consciente de la distancia existente entre cómo lo hacen hoy y cómo deberían hacerlo de acuerdo a las buenas prácticas (Amendola, 2007).

En este sentido la norma ISO 55000 define la GAF como: “La coordinación de las actividades de una organización para crear valor a través de sus activos”, definiendo valor como: “el equilibrio entre costos, riesgos y beneficio del desempeño”, y la definición de activo es: “algo que tiene valor o potencial valor para una organización”. Amendola (2007) la define como la gestión integral de activos visualizándola como un sistema de control en que todo debe medirse y optimizarse cuidadosamente. Consiste así en la gestión de los activos tangibles e intangibles como “un planteamiento integrado para operar, mantener, mejorar y adaptar las plantas e infraestructuras de una organización con el fin de crear un entorno que soporte firmemente los objetivos estratégicos de la empresa”. La correcta aplicación de las técnicas de gerencia de instalaciones permitirá a las empresas proporcionar el adecuado entorno para dirigir su núcleo de negocio sobre la base de una eficacia de costes y una buena relación calidad-precio. Amendola (2012) afirma que la GAF no se enfoca tanto en hacer acciones sobre los activos, sino en generar valor a través de los activos, es decir se enfoca en garantizar la rentabilidad del negocio.

Para lograr alcanzar el objetivo real de la gestión de activos físicos, es necesario asegurar que las acciones desarrolladas sobre los activos se encuentren alineadas a las necesidades del negocio y ello requiere que el equipo de trabajo que se encuentra involucrado en la gestión de los activos físicos posea competencias específicas asociadas a la GAF. En este sentido, el IAM (por sus siglas Institute of Asset Management) ha desarrollado un marco de referencia “*Framework of Competences of IAM*”, en el que han sido definidos 7 roles de competencias de la GAF, cada uno compuesto por requerimientos de competencias específicas.

El principal objetivo de este trabajo es mejorar la actual GAF creando una plataforma entre los conocimientos académicos y las necesidades de la industria, de tal manera que se conecte a la realidad industrial con los avances metodológicos y las investigaciones que provengan de la investigación desarrollada en este campo. Esta

propuesta permitirá desarrollar una hoja de ruta alineada a las necesidades identificadas a través del juicio de expertos involucrados en la GAF y en los resultados obtenidos en 4 diagnósticos desarrollados.

En este sentido, para ello es necesario conocer en primer lugar si las competencias asociadas a la GAF recomendadas por el “*framework*” del IAM se encuentran presentes a nivel industrial y conocer su nivel de desempeño, y en segundo lugar saber si existe alguna relación entre el nivel de desempeño de las competencias y los puntos débiles identificados a nivel de la gestión de activos físicos; ello permitirá desarrollar una propuesta de mapa de ruta de formación y capacitación de acuerdo a la casuística detectada.

Este trabajo ha sido dividido en 5 etapas (ver Capítulo 6 Metodología General figura 6.1 esquema de la metodología general) que han contado con la participación de 1.698 expertos involucrados en la GAF del sector Energía, Oil y Gas. De estos 1.698 expertos, 310 específicamente participaron en la Etapa 1 y 2, y 1.388 expertos en la etapa 3 relacionada con los 4 diagnósticos realizados a empresas del sector Energético, Oil y Gas. Estos diagnósticos han sido realizados aplicando la metodología de la PAM (“*Pas Assessment Methodology*”) y las 3Ps (“*People, Process and People*”). La Etapa 1 tiene como objetivo conocer si existen las competencias recomendadas por el IAM y el nivel de desempeño alcanzado por los expertos en la industria. De este modo se permite responder a la pregunta qué se hace y qué desempeño se alcanza cuando es aplicado. La Etapa 2 tiene como objetivo identificar si existe alguna relación interna de los requerimientos de competencias de cada rol y así identificar grupos de capacidades de cada rol y lograr reducir las variables a ser evaluadas en el diagnóstico de competencias. La Etapa 3 tiene como objetivo identificar los puntos débiles asociados a GAF en empresas de los sectores Energía, Oil y Gas. En la Etapa 4, se pretende identificar alguna relación entre los requerimientos de la GAF y las competencias requeridas de cada rol, y en la Etapa 5 se desarrollará una hoja de ruta de formación y capacitación en función de los roles y de la casuística detectada en cada caso de acuerdo al nivel de madurez alcanzado.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La crisis industrial de los años 80 llevó a las empresas a realizar grandes esfuerzos de reducción de costes. Esta reducción de costes se realizó sin evaluar los riesgos implícitos y esto ocasionó grandes pérdidas en la seguridad, producción e infraestructuras. En la década de los 90 se creó la North American Maintenance Excellence Award (EEUU) cuyo objetivo era impulsar la calidad y competencia a través de la definición de las “mejores prácticas” de mantenimiento y la identificación de las empresas líderes, así como la divulgación y el intercambio de dichas prácticas, estrategias y beneficios derivados de la implementación de las mismas. Quedaron definidas así las diez mejores prácticas de la gestión de mantenimiento.

Aun así, una nueva forma de gestionar era requerida, de manera que en 1993 nace el IAM (“*Institute of Asset Management*”), agrupando diversas empresas interesadas en compartir experiencias y mejores prácticas. Las nuevas prácticas consolidan una disciplina conocida como “*Asset Management*” y suponen una revolución en el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda. Después de 11 años y cumplidos varios hitos, son publicadas las especificaciones British Standard PAS 55 que se complementan y apoyan en las normas ISO 9000, ISO 14000 y OSHA 18000. Después de su gran aceptación se inician en 2010 la redacción de la norma ISO 55000, la cual es publicada oficialmente en enero del 2014.

Las principales diferencias entre GAF y la gestión del mantenimiento radican, en que la GAF tiene un alcance más amplio a nivel organizacional y busca a través de seis elementos claves alinear los objetivos y acciones de toda la organización para generar valor a través de sus activos físicos dando respuesta a los requerimientos estratégicos de la organización (Amendola, 2012) y el mantenimiento es considerado como uno de los procesos principales del negocio (EN 16646:2014). La función del mantenimiento es la de evaluar continuamente sus objetivos y los modos de operación, y modificarlos cuando sea necesario (por ejemplo: actualización de planes de mantenimiento y evaluación de procesos) (EN 16646, 2014). En este sentido, el alcance de la gestión del mantenimiento abarca la definición de la estrategia, planificación y programación, desarrollo de técnicas predictivas y monitoreo de la condición, gestión de la confiabilidad de los procesos y operaciones, y la confiabilidad humana (Amendola,

2012), gestión del histórico de fallos de los equipos y optimización de estrategias mejora o reemplazo de los activos (ISO 55000, 2014).

La actual competitividad de los negocios y la globalización de los mercados han provocado que la industria experimente profundas transformaciones a nivel tecnológico, económico, social, organizacional y humano. En este ámbito se encuentran las empresas que son intensivas en activos; es decir, aquellas empresas que tienden a depender de sus plantas de equipos complejos donde cualquier interrupción de sus operaciones pueden provocar pérdidas de producción de gran impacto a nivel económico, así como un impacto en la seguridad que pueden afectar a las personas y el medio ambiente. En este sentido la GAF alineada a los requerimientos del estándar PAS 55 y norma ISO 55000 han pasado a ser el marco de referencia en el que conviven las estrategias, metodologías, normas, estándares y técnicas orientadas a lograr que las empresas generen valor a través de sus activos físicos. Para el logro de este equilibrio óptimo en las industrias intensivas en activos, se requiere la existencia de roles específicos en la organización y que las competencias asociadas a los mismos logren alcanzar niveles de desempeño adecuado. Es así que el Instituto de Gestión de Activos (IAM) ha desarrollado un marco de competencias, en el que se especifica el nivel de desempeño que debe cumplir cada rol en la organización, orientado en la gestión de activos físicos.

Uno de los grandes retos a nivel de la GAF, y en lo que se basa la orientación y requerimientos definidos en la ISO 55000 y PAS 55, es lograr la integración de las áreas administrativas, organizaciones de soporte (ejemplo logística, compras, almacén, recursos humanos entre otras), y el área operativa, así como la alineación de sus objetivos, iniciativas y acciones con las expectativas del negocio ("*Business Plan*"); esto quiere decir que por un lado las diferentes organizaciones o áreas trabajan orientadas a alcanzar objetivos específicos, pero que sin embargo no significa que estos estén relacionados entre sí y en ocasiones pueden tener conflictos unos con otros, por otra parte, en ocasiones no se ha realizado el ejercicio de evaluar si dichos objetivos, iniciativas y acciones realmente se encuentran alineados a alcanzar las expectativas del negocio a través de la GAF (Lloyd, 2012).

Otro de los retos de la GAF es la de que las organizaciones intensivas en activos, orienten sus acciones vinculadas a la optimización y mejora continua buscando el equilibrio entre los costos, riesgos, integridad de los activos y beneficios del desempeño, y no sólo se oriente al recorte o disminución de los costos. Una tendencia

común en las organizaciones intensivas en activos físicos es la de orientar las iniciativas de optimización prestándole solo importancia a la disminución de costos pero sin evaluar a medio y largo plazo las consecuencias sobre los riesgos, integridad de los activos y beneficios del desempeño. En este sentido uno de los requerimientos de la PAS 55 relacionado a la definición de objetivos de gestión de activos, indica que se debe tener especial cuidado en no solo definir objetivos orientados solo a la reducción de costos, si no que se deben definir objetivos que conduzcan a buscar el equilibrio óptimo entre los costos, los riesgos y beneficios del desempeño. (PAS 55-2, 2008).

Por otro lado, alineado a los retos de la GAF, se encuentra la de lograr demostrar que las acciones con respecto a la GAF están orientadas a lograr una buena GAF lo que integra dos aspectos importantes: la toma de decisiones costo-efectivas (Estrategia de GAF) y el desarrollo de acciones eficientes (gestión operativas del GAF); ello implica la reducción eficiente de costos mientras que la eficacia aumenta la generación de valor (Burns, 2012). En este mismo sentido otro de los retos implícitos en la GAF es la dificultad de poder justificar por parte de los gerentes de mantenimiento las inversiones en iniciativas o proyectos para la mejora del mantenimiento de activos. Esto se debe en parte, a la tendencia de los administradores de la planta a considerar el mantenimiento puramente como un centro de costos, y no como un proceso capaz de influir en la capacidad de producción y ganancias. Otros obstáculos identificados son la falta de alineación entre las medidas de uso común para la evaluación del desempeño del mantenimiento y los indicadores claves del negocio, y la falta de entrenamiento formal de negocios entre profesionales de mantenimiento (Knights, 2006).

Así también con todo lo anterior, a nivel de las organizaciones no se tiene del todo claro de quién es la responsabilidad o de quién depende o quién debe liderar la GAF y cómo debe ser definida o ajustada la estructura organizacional. Si bien es cierto debido a que la GAF agrupa muchas áreas de conocimiento, en cierta medida para una organización que es intensiva en activos la mayor parte de sus organizaciones o departamentos de un modo u otro tienen su participación e implicación; sin embargo se plantean discusiones acerca de quién debe ser la responsabilidad de asegurar que el enfoque de la GAF sea implementado adecuadamente y logre el nivel de desempeño esperado con respecto al "*Business Plan*". Sobre estas interrogantes, se plantean diferentes enfoques asociados con que la responsabilidad debería de recaer en una sola persona (Gestor de Activos), o que debería ser de un equipo de trabajo

multidisciplinario (Oficina de Gestión de Activos) o que debería ser de toda la organización, o depender de la organización de mantenimiento; sin embargo no se tiene del todo claro.

En este sentido la finalidad de la investigación es determinar el estado del arte de las competencias relativas a Organizaciones de Asset Management (Gestión Optimizada de Activos Físicos) basado en el Marco de Competencias del IAM con objeto de evaluar, el nivel actual de desempeño de las competencias en la Industria del sector de Oil & Gas y Energía, y plantear una estrategia de desarrollo de competencias acerca de los roles de la Gestión Optimizada de Activos Físicos.

La propuesta de una hoja de ruta de mejora permitirá que las organizaciones por una parte puedan gestionar de forma adecuada los aspectos críticos de éxito al iniciar procesos de implementación u optimización de la gestión de activos físicos y por otra parte permitirá la evaluación constante de las competencias relacionadas a la gestión de activos físicos a través de un modelo más ágil.





## JUSTIFICACIÓN

Hoy en día la industria en materias primas y la energía juega un papel importante en la economía mundial. Esto se ha hecho evidente ya que el pequeño margen entre la oferta y la demanda los hace sensibles a variaciones en su precio, algunas veces de manera súbita, lo cual se refleja principalmente en las condiciones de mercado y de la geopolítica. Los precios de la materia prima y los productos manufacturados han desempeñado un papel importante en los últimos diez años en cuanto a competitividad. Pero igualmente se ha observado que tras un fuerte crecimiento de precios se espera siempre una ralentización cuando los países llegan a sus límites de capacidad. Esta situación, de la variación de los niveles de precio, también tiene incidencia en el crecimiento de las economías de los países, lo cual siempre supone costes considerables.

Por otro lado, y apuntando hacia el futuro con base en predicciones de organismos expertos en le materia (OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), se espera que el crecimiento mundial de la oferta anual de materia prima y productos en los próximos 20 años cuantifique un pico máximo en la oferta (en el escenario menos prometedor). No obstante, si tal predicción ocurriera con antelación la economía mundial, y en especial las empresas, podrían presentar muy serios inconvenientes a lo largo de su cadena productiva.

Ante estos retos, de cara al presente, la industria debe plantearse también estrategias que le permitan, de manera eficaz, la generación y adquisición de nuevos conocimientos y mejores tecnologías; además de la sostenibilidad con base en el desarrollo del capital humano. El factor humano y la tecnología son factores críticos de éxito y deben ser considerados en su justo valor; de otra manera sería el desperdicio del potencial de los países.

El capital humano es el activo más valioso de la industria. No contar con la gente competente y en la cantidad adecuada hace más complicado la tarea de afrontar con éxito los grandes retos del futuro. Como respuesta a estos retos, es la GAF (Gestión de Activos Físicos) un enfoque apropiado que ayuda a coordinar a toda la organización con el fin de generar valor a través de sus activos físicos. Es importante propiciar, en el tiempo más corto posible, el desarrollo de las competencias conductuales, técnicas y directivas que permiten asegurar la actualización y la adquisición de conocimientos como base para alcanzar un desempeño individual superior y equipos de trabajo con una sólida cultura organizacional.

Lo anterior supone promover un estilo gerencial corporativo, donde los problemas se visualicen como desafíos a la creatividad, potenciamiento de la capacidad de negociación y respuesta. Este estilo gerencial debe lograr que la organización sea capaz de generar las capacidades combinadas para que el talento humano pueda apoyar el logro del *"Business Plan"*.

Las razones expuestas anteriormente justifican que se mejore el desempeño de las competencias específicas de las personas que se encuentran involucradas en la GAF; ya que esto conlleva a un mejor desempeño en los resultados de este tipo de proyectos o iniciativas, y en su conjunto, supone agregar valor a los procesos organizacionales e impulsar adecuadamente la estrategia del negocio; lo cual se traduce, por supuesto, en ventaja competitiva. En este sentido los resultados perseguidos a través de un proyecto de *"Asset Management"* se podrán evidenciar a través de la definición de nuevas áreas de mejoras:

- a) Reducción de las debilidades identificadas e incrementando de la calidad de las actividades de gestión internas de la empresa.
- b) Uso eficaz de los recursos para asegurar el cumplimiento de los estándares de confiabilidad, disponibilidad y servicio.
- c) Mejora de la gestión de los activos físicos a lo largo de su ciclo de vida.

- d) Definición de una estrategia eficaz de reemplazo de los activos.
- e) Mejor identificación de las acciones necesarias para garantizar la seguridad de la operación.
- f) Mejora sustancial y sostenida de los resultados operacionales y financieros desde un punto de vista global del negocio.

Estos motivos justifican que el objetivo perseguido en este estudio sea mejorar la actual gestión de los activos físicos, en la medida en que su optimización supondría generar valor a través de los activos, definiendo valor como el equilibrio óptimo entre costos, riesgos y beneficios del desempeño.



## MARCO DE REFERENCIA

### 3.1 GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS

#### 3.1.1 Introducción y antecedentes

El término “*Asset Management*” (Gestión de Activos Físicos) no es nuevo. La gente ha gestionado los activos durante miles de años (el termino activos hará referencia en adelante a activos físicos y no activos financieros). Lo que ha cambiado, sin embargo, es el reconocimiento actual que implica una gestión de activos óptima combinando coste, rendimiento y riesgos aplicados a todo el ciclo de vida del activo. A esta idea se llega desde tres frentes distintos. El primero está relacionado con el sector de servicios financieros que emplea el término desde hace más de 100 años para describir el acto de "optimización" del riesgo, el rendimiento a corto y a largo plazo, la seguridad de una cartera mixta de efectivos, acciones y otras inversiones. Después, la industria de North Sea Oil & Gas adoptó el término de gestión de activos tras el desastre de “*Piper Alfa*” y la caída del precio del petróleo de finales de 1980. El tercer frente se abre en Australia y Nueva Zelanda, cuando el sector público se enfrentó a una “tormenta perfecta” al caer sus niveles de servicio, lo que derivó en un incremento de los costes y una pobre planificación en la industria y la sociedad. La protesta pública obligó a que los directivos, especialistas y técnicos volvieran a pensar en una nueva forma de establecer una mejor planificación estratégica, y la priorización fue pensar y mejorar lo que convinieron en llamar “activos físicos”. Sea como fuere, en estos tres ambientes se percataron de la necesidad de un cambio de gestión. En el caso del sector petrolero se descubrió que la creación de pequeños y dinámicos equipos multidisciplinares que

gestionaban cada una de las plataformas petroleras (el activo) teniendo en cuenta todo su ciclo de vida generaba notables mejoras de rendimiento, seguridad y productividad (Depool et al., 2013).

Así, el mensaje y las lecciones aprendidas se han ido extendiendo en los últimos 20 años, alcanzando sectores como servicios públicos de agua, electricidad, instalaciones, petróleo y gas, infraestructuras y caminos, sistemas de transporte ferroviario, minería, procesos y la industria manufacturera, a un ritmo acelerado. Todos se han dado cuenta de que las grandes oportunidades se encuentran en la sostenibilidad y optimización del ciclo de vida de sus activos físicos.

El coste total de la vida de un activo incluye el capital inicial necesario para la inversión y los costes de mantenimiento y reparación durante todo su periodo de vida. Es por eso que se hace necesario optimizar estos costes de mantenimiento y analizar en qué punto de la vida del activo es más rentable reemplazarlo. Antes de definir qué es exactamente la GAF, hay que tener claro los siguientes aspectos:

- **Activos:** Instalaciones, maquinaria, bienes, edificios, vehículos, aplicaciones de software y otros elementos que tienen un valor. Este término para el contexto de la GAF hace referencia a activos físicos y no a activos financieros.
- **Criticidad de los activos:** Importancia relativa de un activo o un sistema de activos para alcanzar la confiabilidad, disponibilidad y su impacto en la seguridad y medio ambiente.
- **Sistema de Activos:** Conjunto de activos que interactúan y/o están relacionados entre sí con el fin de ofrecer una función al negocio o un servicio.
- **Ciclo de vida:** representa las fases de la vida de un activo desde la identificación de la necesidad de un activo (adquisición o diseño) y que termina con la eliminación o desincorporación. En las principales etapas del ciclo de vida de un activo se incluyen: crear o adquirir, operar, mantener y renovar o eliminar.
- **Los niveles de planificación:** pronóstico del capital para gastos en inversión, mantenimiento, y otros componentes de la estrategia de gestión de activos.

Con todo lo anterior, la GAF se refiere al conjunto de prácticas y actividades holísticas coordinadas, a través de las cuales una organización puede gestionar de forma óptima sus activos físicos, considerando los aspectos asociados al desempeño, riesgos y gestión de su ciclo de vida dirigido a apoyar el logro de los planes estratégicos de la organización PAS 55 (2008). La GAF también se considera como un proceso de razonamiento, autoevaluación, de desarrollo de estrategias, objetivos y planes de acción para la implementación y sostenibilidad de los activos, coordinando el conocimiento y las funciones de toda la organización (Amendola, 2012). Según el International Infrastructure Management Manual (2011), la GAF es la combinación de las áreas de gestión financiera, económica, ingeniería y otras prácticas aplicadas a los activos físicos con el objetivo de proveer el nivel de servicio requerido de forma rentable y sostenible. Según las diferentes definiciones acerca de la GAF se puede concluir que ésta no es exclusiva de un solo departamento o área de la empresa, sino que integra todas las áreas de la organización de forma coordinada enfocándose a generar valor a través de los activos, para ello la organización deberá ser consciente de la distancia existente entre cómo lo hacen hoy y cómo deberían hacerlo de acuerdo a las buenas prácticas (Amendola, 2007).

En este sentido la norma ISO 55000 define la GAF como: *“La coordinación de las actividades de una organización para crear valor a través de sus activos”*, y la definición de activo es: *“algo que tiene valor o potencial valor para una organización”*. Por otro lado, la norma hace énfasis en que la generación de valor hace referencia al balance o equilibrio entre los costos, riesgos, oportunidades y beneficios del desempeño (BS ISO 55000:2014). Amendola (2007) la define como la gestión integral de activos visualizándola como un sistema de control en que todo debe medirse y optimizarse cuidadosamente. Consiste así en la gestión de los activos tangibles e intangibles como: *“un planteamiento integrado para operar, mantener, mejorar y adaptar las plantas e infraestructuras de una organización con el fin de crear un entorno que soporte firmemente los objetivos estratégicos de la empresa”*. La correcta aplicación de las técnicas de gerencia de instalaciones permitirá a las empresas proporcionar el adecuado entorno para dirigir su núcleo de negocio sobre la base de una eficacia de costes y una buena relación calidad-precio.

Amendola (2012) afirma que la GAF no se enfoca tanto en hacer acciones sobre los activos, sino en generar valor a través de los activos, es decir se enfoca a garantizar la rentabilidad del negocio.

Se encuentran, por tanto, diversas definiciones de la gestión de activos:

- La gestión de activos significa operar un grupo de activos a lo largo de todo el ciclo de vida para garantizar un rendimiento adecuado y asegurar un servicio definido y las normas de seguridad. Su tarea es encontrar un equilibrio entre las exigencias de los clientes acerca de productos y la calidad del servicio a precios asequibles, así como las demandas de los accionistas de los retornos adecuados sobre el capital que invierten (Schneider, 2006).
- La gestión de activos se define como "un proceso sistemático de mantenimiento, evolución y activos de explotación, que combina los principios de ingeniería con las buenas prácticas empresariales y la lógica económica, y proporciona herramientas para facilitar un enfoque más organizado y flexible para tomar las decisiones necesarias para alcanzar las expectativas del público (OCDE, 2008).
- La gestión de activos también se define como "un proceso de asignación de recursos y su utilización" (AASHTO 2002).
- La gestión de activos es un proceso de negocio que cubre la vida útil de un activo, se basa tanto en la ingeniería como en la economía y considera una amplia gama de activos (Vanier y Rahman, 2004).
- La gestión de activos esencialmente permite a que las empresas u organizaciones intensivas en activos empleen recursos limitados para lograr los objetivos del negocio buscando la mejor alternativa costo-efectiva (Edwards, 2012).
- La GAF representa la gestión óptima del ciclo de vida de los activos para lograr de forma sostenible los objetivos establecidos del negocio (EFNMS, 2009).

El principal objetivo de la gestión de activos es el de mejorar la toma de decisiones para la asignación de fondos entre los activos de una organización para obtener el mejor retorno de la inversión. Para lograr este objetivo, la gestión de activos abarca todos los procesos, herramientas y datos necesarios para gestionar con eficacia los activos (Nemmers; 1997).

La gestión de activos en las empresas juega un papel clave en la detección y evaluación de las decisiones que conducen al éxito. La gestión de activos debe cumplir con una serie de desafíos:

1. Adaptación de la estrategia y las operaciones a los objetivos de las partes interesadas.



2. El equilibrio de la confiabilidad, la seguridad y las consideraciones financieras.
3. Beneficios de la ejecución y los costos.
4. Cumplimientos regulatorios.

Se puede definir al gestor de activos como el responsable de gran parte de las decisiones de mantenimiento, reparación y renovación, así como la planificación estratégica a largo plazo (más allá de cinco años) de una cartera de activos de las empresas (Varnier, 2000).

En los años 90 se definieron las 10 mejores prácticas de la gestión del mantenimiento por la organización North American Maintenance Excellence Award (EEUU) como respuesta a las grandes pérdidas provocadas por la combinación de la crisis industrial de los años 80. Estas 10 mejores prácticas se basaron en la identificación de las prácticas comunes desarrolladas por las empresas líderes con respecto a la gestión del mantenimiento. Estas son (Amendola, 2012):

1. Trabajo en equipo
2. Selección de Contratistas orientados a la productividad,
3. Integración con proveedores de materiales y servicios,
4. Apoyo y visión de la dirección,
5. Planificación y programación proactiva,
6. Mejoramiento continuo,
7. Gestión disciplinada del stock de materiales,
8. Integración de sistemas,
9. Gestión de paradas de planta, y
10. Producción basada en confiabilidad.

Aun así, una nueva forma de gestionar era requerida, de manera que en 1993 nace el Institute of Asset Management (IAM), agrupando diversas empresas interesadas en compartir experiencias y mejores prácticas. Las nuevas prácticas consolidan una disciplina conocida como “*Asset Management*” y suponen una revolución en el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda. En 1995 ya está asociado al IAM un grupo importante de compañías de Inglaterra, Australia y Nueva Zelanda. En 1998 se establece para diferentes mercados e industrias la necesidad de crear las bases sólidas para el “*Asset Management*” (Gestión de Activos Físicos), pero es en 2003 cuando se establece el comité de “*Asset Management*” en el BSi (por sus siglas en inglés “*British Standard Institute*”). En 2004 se publican las especificaciones PAS 55

del BSi que se complementa y apoya en las normas ISO 9000, ISO 14000 y OSHA 18000. La gran aceptación de PAS 55 plantea la generación de otra norma ISO que considera todo lo que se ha venido haciendo hasta ahora pero de una forma más sistémica. En 2010 el comité técnico de ISO decidió la creación de un Estándar Internacional para la gestión de activos físicos basado en el documento de la PAS 55 que convinieron en llamar ISO 55000.

### **3.1.2 Gestión del Mantenimiento y la Confiabilidad en la GAF**

El término “*Asset Management*” o GAF procede del ámbito económico-financiero y designa la gestión del activo fijo y circulante de una empresa. Aquí se encuentran las unidades de producción con sus componentes tales como máquinas, tubería, etc., y los dispositivos y equipos para su automatización, todos estos reciben el nombre de activos.

En un contexto de producción industrial, la GAF comprende una estrategia de aplicación de confiabilidad humana basada en la gestión del conocimiento y trabajo en equipo, se trata de formar equipos naturales de trabajo para implementar la confiabilidad operacional proactiva, la cual ofrecerá un mapa estratégico de la instalación para mitigar y diagnosticar los fallos a tiempo desde el punto de vista operacional y humano (Amendola, 2014).

El “*Asset Management*” es un enfoque sistémico que abarca a todas las áreas de la organización y permite una solución eficaz para la gestión de los activos industriales, tal que permite mejorar la productividad del equipo y personal, optimizar los recursos de mantenimiento, incrementar la eficiencia del inventario y centrarse en la gestión como un sistema para evitar sorpresas operativas, lo que permite a corto plazo descubrir ganancias ocultas y tomar mejores decisiones a futuro para ayudar a mejorar la rentabilidad y gestión del rendimiento de los activos (Lloyd, 2012).

Países como Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda, han sido precursores de este enfoque en áreas donde existe un alto impacto en seguridad contra fallas, y donde ha sido vital encontrar una combinación correcta entre riesgo, desempeño y costes. El Asset Management, emergió de industrias como las de aerolíneas, sectores nucleares y sectores de las fuerzas armadas. Sin embargo, hoy en día la tendencia a desarrollar e implantar sofisticadas estrategias de optimización y desempeño del Asset Management, lo ha llevado a ser probado con éxito en industrias como las de: petróleo, gas, petroquímicas, generación y cogeneración de energía, así como en otros sectores de servicios (IAM, 2014a).

En la actualidad este enfoque del “*Asset Management*” ha ido adquiriendo un rol significativo en la actividad industrial, generando uno de los cambios más importantes

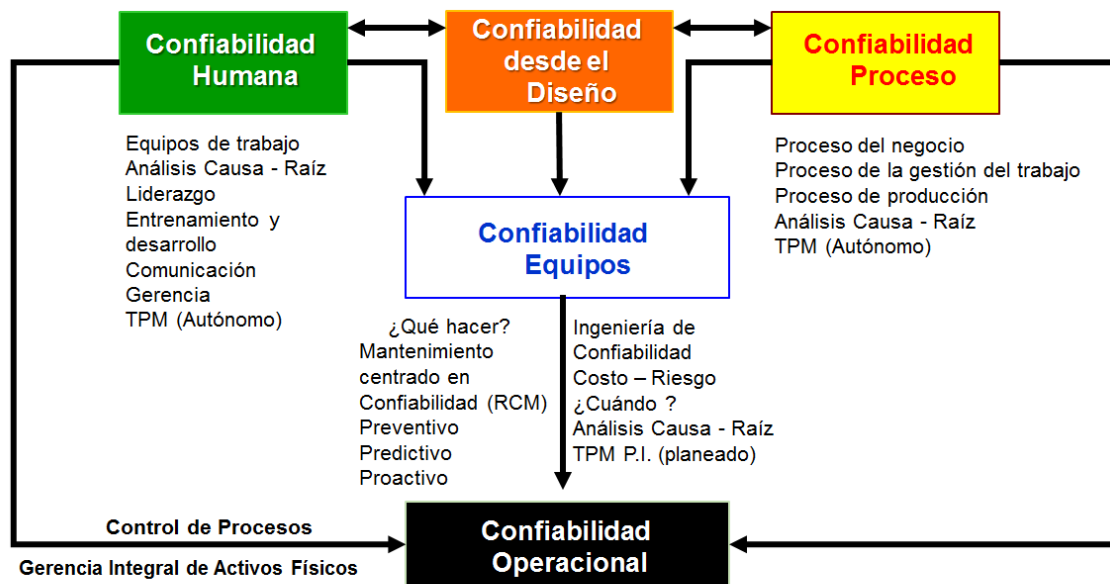
en el ámbito de la Dirección y Gestión Empresarial. Esto se debe al aumento de las exigencias de la competitividad, en la que el conjugar las funciones de mantenimiento y operación cobra mayor relevancia dada la diversidad y la complejidad de los sistemas productivos intensivos en activos fijos, que requieren asegurar la disponibilidad y la confiabilidad de sus instalaciones y equipos para poder cumplir con los planes de producción sin descuidar la calidad, seguridad y respecto al medio ambiente.

Para alcanzar la excelencia operacional (lograr o proporcionar calidad, costes competitivos y capacidad de entrega de los productos en los plazos estipulados) y disminuir las pérdidas que se presentan en toda la operación, y paralelamente mejorar la capacidad de gestión de todo el personal involucrado en la producción (sea operación o mantenimiento) se debe buscar la completa integración de todo el equipo. Esta propuesta establece la necesidad de definir los objetivos de la función de mantenimiento (evitar que los equipos fallen) y de todos y cada una de las personas que laboran en el área de mantenimiento.

Los éxitos empresariales, vistos hacia afuera, no son aislados; el desempeño óptimo de una empresa se debe en gran parte a una buena cooperación entre sus clientes y sus proveedores. De igual manera, hacia adentro, una gestión óptima, exitosa y dinámica del área de mantenimiento, depende de una visión donde ésta logre integrarse con otras áreas corporativas. Una coordinación entre los subsistemas de producción, estrategias de mantenimiento, adquisición de repuestos, programación de servicios y de flujo de información garantizan en gran medida esa nueva visión para alcanzar las metas organizacionales. En resumen, una alta confiabilidad de las operaciones y un bajo costo de producción son metas que pueden ser alcanzadas realmente solo cuando la organización realiza acciones de manera integrada.

La implementación de un sistema de la GAF para gestión integral del mantenimiento de activos en una industria, como en el caso de la de hidrocarburos, persigue como fin incrementar la disponibilidad del activo, a costes razonables, siendo una de sus principales actividades el definir las actividades de mantenimiento que permitan que los activos funcionen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto operacional o de producción específico.

Es importante considerar que para desarrollar un programa integral que ayude a mejorar la producción, es necesario abarcar los cuatro aspectos básicos: confiabilidad humana, confiabilidad desde el diseño, confiabilidad de los procesos, y la confiabilidad de los equipos, la variación de uno de estos factores en forma individual o en conjunto afectará la confiabilidad operacional del sistema (ver figura 3.1).



Se desea la optima interrelación entre la confiabilidad del equipo, de la humana y del proceso

Figura 3.1. La confiabilidad operacional en el Asset Management (Adaptado de Amendola et al, 2005)

La confiabilidad operacional es la integración de la confiabilidad desde el diseño del equipo, proceso y humana, de este modo se requiere centrar la atención del gestor de mantenimiento, operaciones y las organizaciones habilitadoras para garantizar la eficacia y calidad del trabajo. Basados en la integración de equipos de trabajo y la recopilación de datos, se pueden proporcionar acciones imprescindibles que se apoyan en sus observaciones.

Todas las compañías poseen una serie de activos críticos cuyo funcionamiento tiene un impacto directo en la actividad y rendimiento de su negocio. Esos activos son los que le permiten competir y generar beneficios en un entorno económico cada vez más complejo. Esta metodología ha sido aplicada exitosamente en diversas industrias, principalmente en las siguientes áreas: aviación, automotriz, química, petróleo, manufactura y energía. Mejorando la gestión de los activos, equipos de Producción, Instalaciones, Flotas, Activos Tecnológicos o cualquier combinación de ellos, durante todo su ciclo de vida se logra mayor eficacia en las operaciones, elevando el retorno de las inversiones en activos y aumentando la disponibilidad de capital.

Las técnicas de control de la gestión e integración de mantenimiento y conservación de activos industriales tienen que estar presentes para alcanzar claramente las metas definidas e hitos a nivel estratégico, táctico y operacional, y para optimizar y mejorar la confiabilidad humana (Amendola, 2006). Frente a este desafío el capital humano deberá resaltar por: sus capacidades, talento, liderazgo, valores y cultura que los lleven a la creación de nuevos conocimientos y a un aprendizaje individual. Es precisamente en este momento, cuando se necesita del mejor desempeño del talento de la gente, que refleja la problemática gerencial en el área de recursos humanos. Cualquier cambio necesita del concurso de la gente y de nuevas maneras de enfocar y percibir la necesidad de nuevas actitudes y comportamientos.

Además, en la Gestión y Dirección de Empresas existe una filosofía de apoyo para alcanzar metas estratégicas de mejora de la rentabilidad de los procesos productivos conocida como “Organizaciones de Categoría Clase Mundial”. En este modo de concebir la mejora continua en las organizaciones se dedican enormes esfuerzos para visualizar, analizar, implantar y ejecutar estrategias para la solución de problemas, que involucren decisiones en áreas de alto impacto: seguridad, ambiente, metas de producción, calidad de productos, costes de operación y mantenimiento (Mackenzie, 1997).

La mayor parte de los esfuerzos de una empresa o corporación en alcanzar la Categoría de Clase Mundial, no sólo buscan garantizar la máxima eficiencia en sus procesos productivos, sino que adicionalmente, buscan satisfacer las necesidades de sus clientes y del personal que labora en estas organizaciones (Labib, 1998).

Los esfuerzos para alcanzar niveles de categoría de Clase Mundial deben estar focalizados especialmente en ocho aspectos básicos, o mejores prácticas, que son:

- a) Motivación y satisfacción del personal y de los clientes.
- b) Máxima seguridad personal.
- c) Excelencia en sus procesos medulares.
- d) Máxima disponibilidad
- e) Máxima confiabilidad
- f) Logro de la producción requerida
- g) Calidad y mejora continua.
- h) Mínimo riesgo y máximo retorno de la inversión.

En la figura 3.2 se muestra de forma esquemática los principales aspectos tomados en cuenta para el logro del desarrollo empresarial y la sustentabilidad de los negocios.

Una práctica clave, que sustenta el Mantenimiento Clase Mundial, es el apoyo y visión de la gerencia, la cual debe trazarse con un involucramiento activo y visible en pro de una organización centrada en equipos de trabajo para el mejoramiento continuo, adiestramiento, programa de incentivos y reconocimiento, evaluación del empleado, procesos definidos de selección y empleo y programas de desarrollo de carrera.



Figura 3.2. La filosofía de Organizaciones de Categoría de Clase Mundial.

Es aquí donde entra a jugar un papel determinante el Directivo de Asset Management (“*Asset Manager*”), quien debe ser un gestor en todo el significado de la palabra para lograr que su organización marche en la ruta de la Categoría de Clase Mundial. Este tipo de directivo se convierte en puente entre los objetivos del negocio y las considerables complejidades de los temas técnicos y los humanos de su organización. En cierta manera, su desempeño profesional lo lleva a traducir nuevas estrategias e importantes decisiones en un lenguaje de negocios sencillo y entendible, para introducir las mejores prácticas a través de métodos estructurados para la medición de la confiabilidad y el desempeño, los cuales incidirán luego en el mantenimiento, la producción, la seguridad, el impacto ambiental y la gestión del factor humano.

Una de las primeras tareas de un directivo “*Asset Manager*” es hacer que los objetivos y metas estratégicas sean claros a los ojos de todos. Esto se logra bajo un esfuerzo integrado de las “mejores prácticas” en todos los aspectos del ciclo de vida de los activos, es decir, diseño, construcción, operación, mantenimiento, y desincorporación. Las mejores prácticas incluyen, por ejemplo, la determinación y aplicación de indicadores claves de desempeño, análisis de tendencias, análisis de modo y efectos de falla, análisis de causa-raíz, evaluaciones de costo/riesgo/desempeño, en los cuales los objetivos personales son enlazados directamente a los objetivos habilitadores del negocio (Amendola, 2014a).

Es así como un Directivo de Asset Management debe también trazar puentes con la Alta Dirección y sus supervisados al hacer posible la implementación de esas mejores prácticas y que operen en armonía con los objetivos estratégicos del negocio. Por ello, bajo este panorama de interacción humana, su competencia más importante es la

habilidad de liderazgo para lograr un entendimiento compartido, motivación y colaboración, que conlleve a la mejor combinación de esfuerzos para recorrer el camino correcto.

Esta es una manera de enfocar una filosofía empresarial que requiere que los Mandos Directivos examinen la salud de la organización, y se diagnostique estableciendo una mirada en perspectiva del futuro, conjuntamente con la determinación de los valores que han de representar a la organización, y posteriormente establecer las responsabilidades compartidas para que dicha organización asimile sólidamente en la medida en que se ejecutan las lecciones aprendidas. Es importante que se defina claramente el plan estratégico organizacional, con su visión y misión, para que en cualquier momento sean detectadas las desviaciones y se sepa cuan saludable se es, y por supuesto, se tracen las líneas de acción para continuar hacia adelante.

En la búsqueda de la mejora continua, la aplicación de programas de mantenimiento es esencial para las organizaciones, bajo una estrategia de mantenimiento coherente planeada cuidadosamente para evitar interrupciones perjudiciales de los sistemas de activos. El desarrollo y la ejecución de una estrategia de mantenimiento para una planta industrial consta de tres pasos (Eti, Ogajil y Probert, 2006):

- Formular una estrategia de mantenimiento para cada activo.
- Adquirir los recursos, es decir, contar con personal competentes, repuestos y herramientas necesarios para ejecutar eficazmente la estrategia.
- Ejecutar bien la estrategia pensada, es decir, desplegar y operar los sistemas necesarios para administrar los recursos de manera eficiente.

Se pueden clasificar las estrategias de mantenimiento según la condición y la importancia del activo, ver figura 3.3 (Schneider, 2006):

- CBM (por sus siglas en inglés "*Condition Based Maintenance*").
- CM (por sus siglas en inglés "*Corrective Maintenance*").
- RCM (por sus siglas en inglés "*Reliability Centered Maintenance*").
- TBM (por sus siglas en inglés "*Time Based Maintenance*").

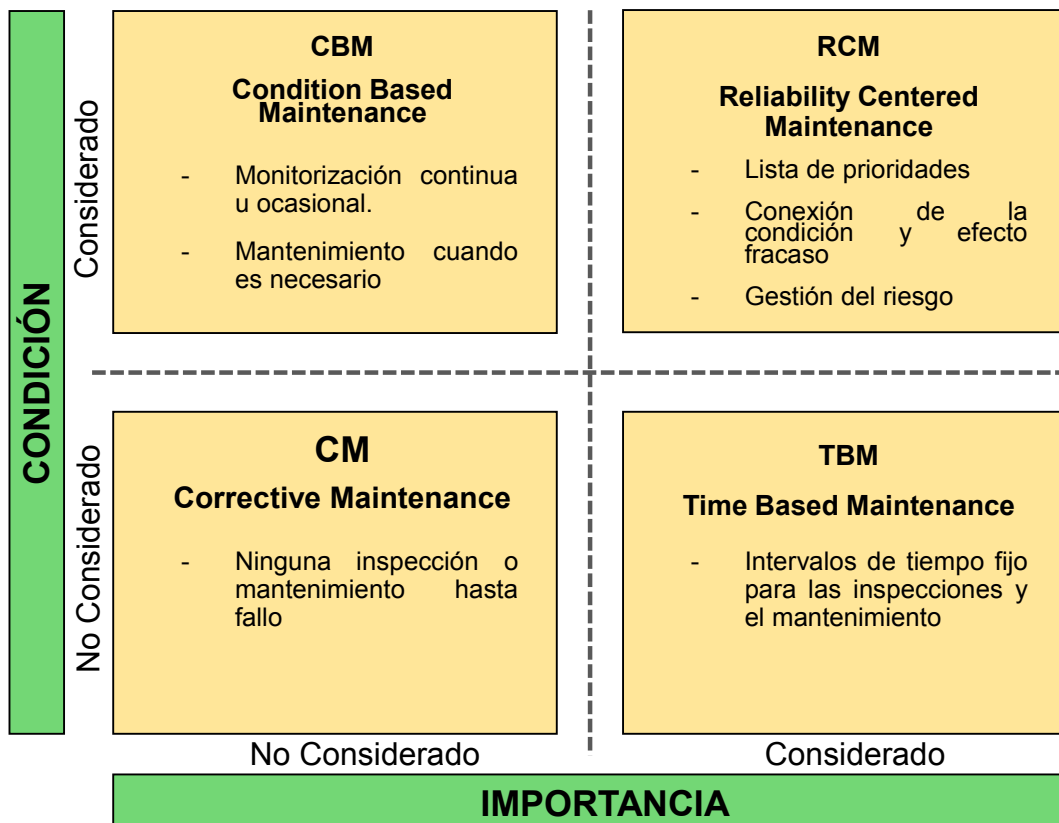


Figura 3.3. Clasificación de estrategias según la condición y la importancia del activo (adaptada de Schneider, 2006).

A continuación se explica cada tipo de mantenimiento con sus ventajas y desventajas (Ahmed et al., 2009):

- 1) **Mantenimiento correctivo:** el componente está operado hasta que falla. Luego puede ser reparado reemplazado. Los daños causados por los fallos de los componentes pueden ser muy costosos.

**Ventajas:**

- Es el tipo de mantenimiento menos costoso.
- Se ahorra mano de obra.
- Se realiza el mantenimiento sólo cuando es necesario, ahorrando inspecciones innecesarias.
- Es de sobra conocido por los miembros de mantenimiento.

**Desventajas:**

- En caso de fallo los costos de reparación pueden ser elevados y los repuestos caros.
- Algunos fallos pueden ser irreparables si no se detectan a tiempo. Algunos fallos pueden causar la parada completa de la línea de producción. Esto significa una pérdida de ingresos que en algunos casos excede el costo de la inspección periódica.



- 2) **Mantenimiento basado en el tiempo:** hay intervalos de tiempo fijos para las inspecciones y para ciertos trabajos de mantenimiento. Estos intervalos de tiempo son o bien propuestos por los fabricantes de equipos o por expertos.

**Ventajas:**

- Se entiende por ingenieros y técnicos de mantenimiento.
- Se puede detectar el inicio de los fallos en cierta medida, si el intervalo de inspección se reduce.
- Aumenta la vida útil del equipo debido a las inspecciones regulares y mantenimiento.

**Desventajas:**

- Es caro, debido a regulares e innecesarias inspecciones y el gran número de personal de mantenimiento necesario.
- En algunos casos, es incapaz de detectar defectos, en especial cuando el intervalo de inspección es grande.
- Es necesario la realización de paros innecesarios que agregan un costo adicional a la actividad de mantenimiento.

- 3) **Mantenimiento basado en condición:** con el fin de ser capaz de determinar el estado del equipo se requiere información adicional sobre la condición actual de la componente con el fin de definir el momento indicado para realizar la intervención o acción de mantenimiento.

**Ventajas:**

- El mantenimiento se realiza cuando es necesario.
- Evitar costosas inspecciones innecesarias.
- Ahorro de mano de obra.
- La reducción de las paradas innecesarias del sistema.
- Baja la posibilidad de generar errores.

**Desventajas:**

- El control del estado de muchos parámetros es costoso.
- Menos conocido por los ingenieros y técnicos de mantenimiento.
- Se necesita comunicación rápida de datos e instalaciones para el correcto monitoreo en línea.
- Se necesita personas con experiencia para diseñar el sistema de control, seleccionar los parámetros adecuados para ser monitoreados, y seleccionar la frecuencia adecuada de recolección de datos.

- 4) **Mantenimiento RCM:** no es sólo la evaluación de las prioridades para las acciones de mantenimiento, sino también es una poderosa herramienta para la

clasificación de las actividades de sustitución y renovación, debido a las malas condiciones de equipos. El enfoque de RCM es la de preservar la función del equipo. Se evalúa si es más económico hacer otro tipo de mantenimiento o reemplazar el equipo.

**Ventajas:**

- El coste de mantenimiento está optimizado.
- Reduce las paradas innecesarias.
- Ahorro de dinero con respecto al pago de inspecciones programadas innecesarias
- Se garantiza la baja posibilidad de ocurrencia de fallos de alto riesgo.

**Desventajas:**

- Menos conocido por los ingenieros y técnicos de mantenimiento.
- La complejidad de la construcción del modelo de mantenimiento.
- Necesidad de una gran cantidad de datos sobre las tasas de fallos, modos de fallos y consecuencias.

Según Bergg (1990) existen tres tipos de mantenimiento: correctivos, preventivos y RCM (ver figura 3.4). Dentro del mantenimiento preventivo se engloba el mantenimiento basado en condición y el mantenimiento basado en tiempo:

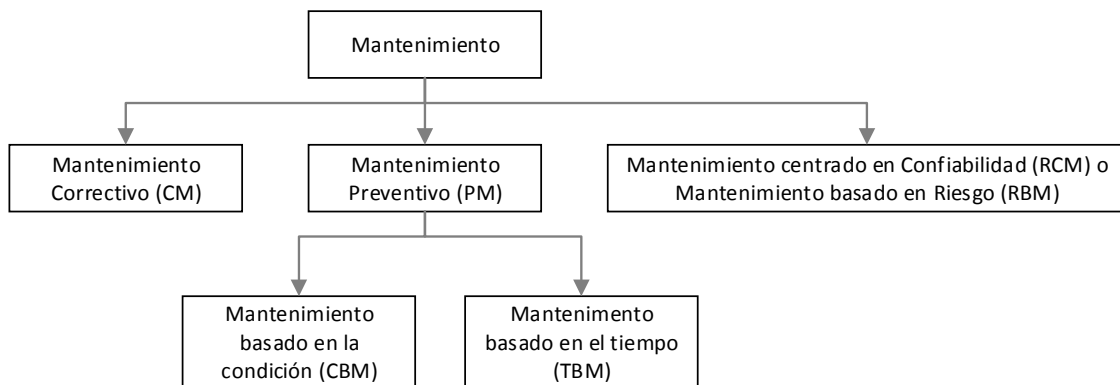


Figura 3.4. Clasificación del mantenimiento (adaptada de Bergg, 1990).

Bergg (1990) clasifica los trabajos de mantenimiento en cinco categorías. Esta clasificación puede ser aplicada también en cualquier tipo de construcción (Ryall, 2010):

- Cíclica: se trata de un trabajo preventivo para evitar el mal funcionamiento del equipo y el deterioro general (ejemplo: pintura, sellado de juntas, drenaje de limpieza).
- Sustitución de equipos: el trabajo de restauración para restablecer el buen funcionamiento del equipo (ejemplo: rodamientos, juntas de expansión, parapetos, piñones).
- Estructura menor: reparar los daños superficiales (ejemplo: desprendimientos, manchas en la superficie, grietas de menor importancia, las fugas de agua, descomposición de la madera). Las reparaciones deben ser tan buenas o mejores que el resultado original.
- Estructura mayor: se lleva a cabo cuando la integridad de la estructura se ve amenazada, y tiene como objetivo restaurar la acción mixta de la estructura (ejemplo: costuras en frío de hierro fundido, reparaciones de resina epoxi de madera, la reparación de las lágrimas y las hebillas de acero)
- El refuerzo y sustitución: se lleva a cabo cuando la estructura es demasiado débil para soportar las cargas.

Según Mitchell (2014), en los últimos 40 años la evolución de la práctica de gestión de equipos, ha pasado de ser una simple acción de "arreglar cuando se rompe" (enfoque en gran parte reactivo) hacia un enfoque de mantenimiento preventivo, mantenimiento basado en la condición y mantenimiento proactivo. En este sentido, considera cinco etapas: Correctivo, Preventivo, Basado en la Condición (CBM), Proactivo y Orientado a la Confiabilidad. En la etapa CBM se incluye el concepto o enfoque "Asset Optimization". En este sentido el Preventivo nace orientado a eliminar o al menos minimizar el correctivo y el CBM fue introducido para complementar al preventivo. A principios de los años 90, el RCM y TPM (Mantenimiento Productivo Total) fueron promovidos como los procesos "definitivos"; sin embargo a finales de los 90, se aprendió que todos los procesos tienen su lugar de acuerdo a la necesidad. El enfoque de "Asset Optimization" (optimización de los activos) emplea conceptos e ideas de todos los procesos (Correctivo, Preventivo, CBM, RCM, TPM, Proactivo) y los combina considerando las prioridades y condiciones actuales para construir de forma eficaz las estrategias y acciones para alcanzar la misión, los objetivos de negocios y operativos.

Comúnmente se busca como objetivo lograr un porcentaje de 65% o mayor con el esquema de CBM y Preventivo y correctivo menor o igual al 35% sobre el total.

El enfoque de “*Asset Optimization*”, se enfoque en el desarrollo de acciones preventivas para optimizar la confiabilidad, eliminar defectos, evitar o minimizar las fallas de forma más eficaz y optimizar la inversión de capital (Mitchell, 2014).

### **3.1.3 Diferencia entre Gestión del Mantenimiento y la Confiabilidad, y Gestión de Activos Físicos**

Según Amendola (2012), la Gestión de Activos Físicos se compone de 6 elementos. En la siguiente figura (ver figura 3.5) se muestran los 6 elementos asociados a la Gestión de Activos Físicos (GAF) y el detalle de los sub-elementos que componen al elemento operación y mantenimiento.

El primer elemento es la identificación de los requerimientos estratégicos del negocio relacionado con la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), Seguridad Higiene y Ambiente (SHA), definición de las metas y expectativas de accionistas (ROA Indicador retorno sobre los activos y ROE Indicador retorno sobre el capital empleado).

El segundo elemento está representado por la política de gestión de activos a través de la cual se define una estructura para el desarrollo e implementación de la estrategia y los objetivos de gestión de activos que definen los principios y requerimientos obligatorios derivados y consistentes con el plan estratégico organizacional (PAS 55; 2008).

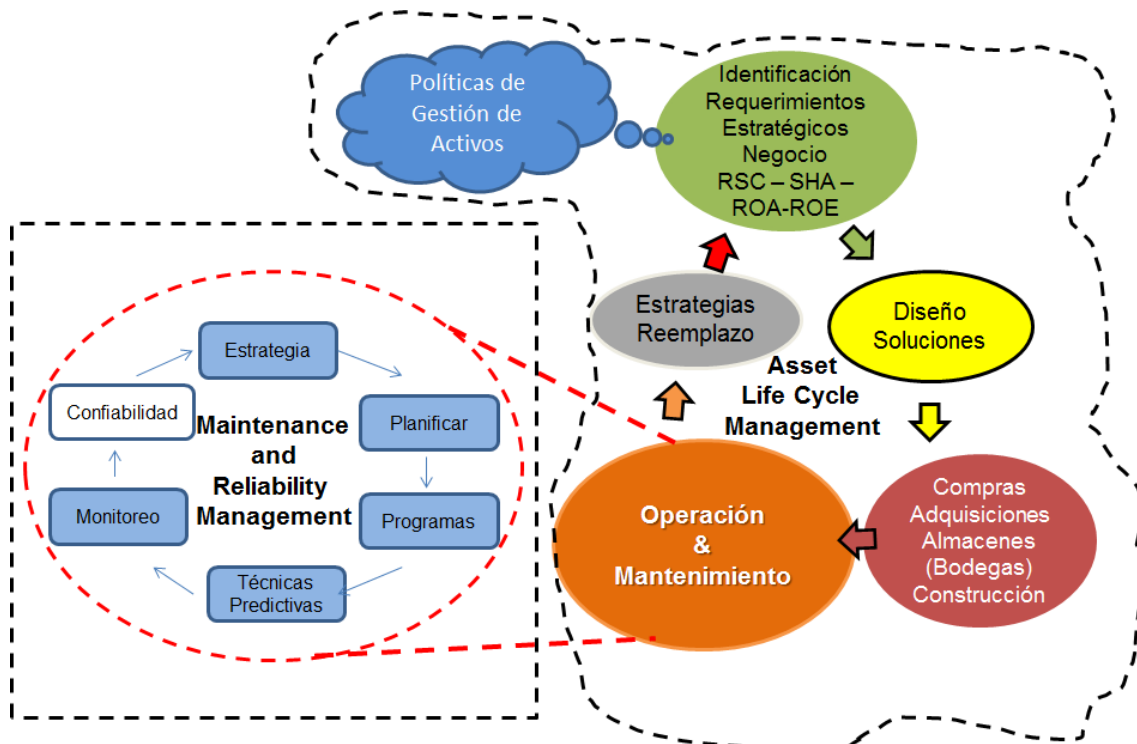


Figura 3.5. Diferencia entre la Gestión del Mantenimiento y la Confiabilidad, y la Gestión de Activos Físicos (Amendola; 2012).

El tercer elemento es el diseño de soluciones, relacionado a la identificación, evaluación y definición del portfolio, programas y proyectos, guiados a lograr las metas del negocio o bien a desarrollar mejoras en las operaciones, cadena de suministro y optimización del uso de recursos. En este tercer elemento es crucial la evaluación del costo del ciclo de vida del activo y la confiabilidad del diseño y los activos, asegurar esto desde las fases iniciales asegurará que en los siguientes elementos asociados a los procesos de compras, adquisiciones, almacén y construcción; así como la operación y el mantenimiento sean procesos más fluidos y óptimos.

El cuarto elemento, está relacionado al proceso de compras, adquisiciones, gestión de almacenes y construcción.

El quinto elemento es la gestión del mantenimiento y la confiabilidad, este elemento tiene como alcance la definición de la estrategia, planificación y programación, desarrollo de técnicas predictivas y monitoreo de la condición, y desempeño de los activos, gestión de la confiabilidad de los procesos, de las operaciones y la confiabilidad humana. El sexto elemento se relaciona a las estrategias de reemplazo de activos, que conduce a la evaluación de la actualización de los activos en base a la

valoración del costo del ciclo de vida, riesgo y beneficio, todo alineado a las estrategias y metas de negocio.

Para la ISO 55000 (2014), la gestión del mantenimiento se relaciona a la gestión del histórico de fallos de los equipos, optimizar las estrategias de mejora o reemplazo de los activos, definir y gestionar los requerimientos futuros de mantenimiento; y la gestión de activos la define y diferencia como la actividad coordinada de una organización para rentabilizar el valor de sus activos físicos. En este mismo sentido, de una forma más general y estratégica, la gestión de activos físicos está diseñada para conectar la alta dirección a la base de la GAF (parte táctica) usando un concepto llamado la línea de visión. El marco de referencia de la GAF requiere que la valoración y definición del riesgo sean aceptables y comprendidos en todos los niveles de la organización. Esto proporciona la alineación en la toma de decisiones en todos los niveles de la organización para generar valor a partir de los activos en un nivel de riesgo aceptable (Mitchell, 2014).

### **3.1.4 Estándar PAS 55 y Norma ISO 55000**

El estándar PAS 55 puede beneficiar a las compañías, no sólo desde el punto de vista normativo, sino también ayudándoles a obtener una ventaja competitiva, al asegurar una gestión óptima de sus activos físicos. La PAS 55 se estructura a través de 7 epígrafes que recorren el ciclo de la mejora continua (ciclo de Deming) y que son:

1. Requerimientos generales
2. Política de gestión de activos
3. Estrategia, objetivos y planes de gestión de activos
4. Controles y habilitadores de la gestión de activos
5. Implementación de planes de gestión de activos
6. Evaluación y mejora del desempeño
7. Revisión de la gerencia

Éstos, a su vez, se estructuran en 28 requerimientos o apartados, que deben llevarse a cabo para el cumplimiento de la misma (ver figura 3.6).

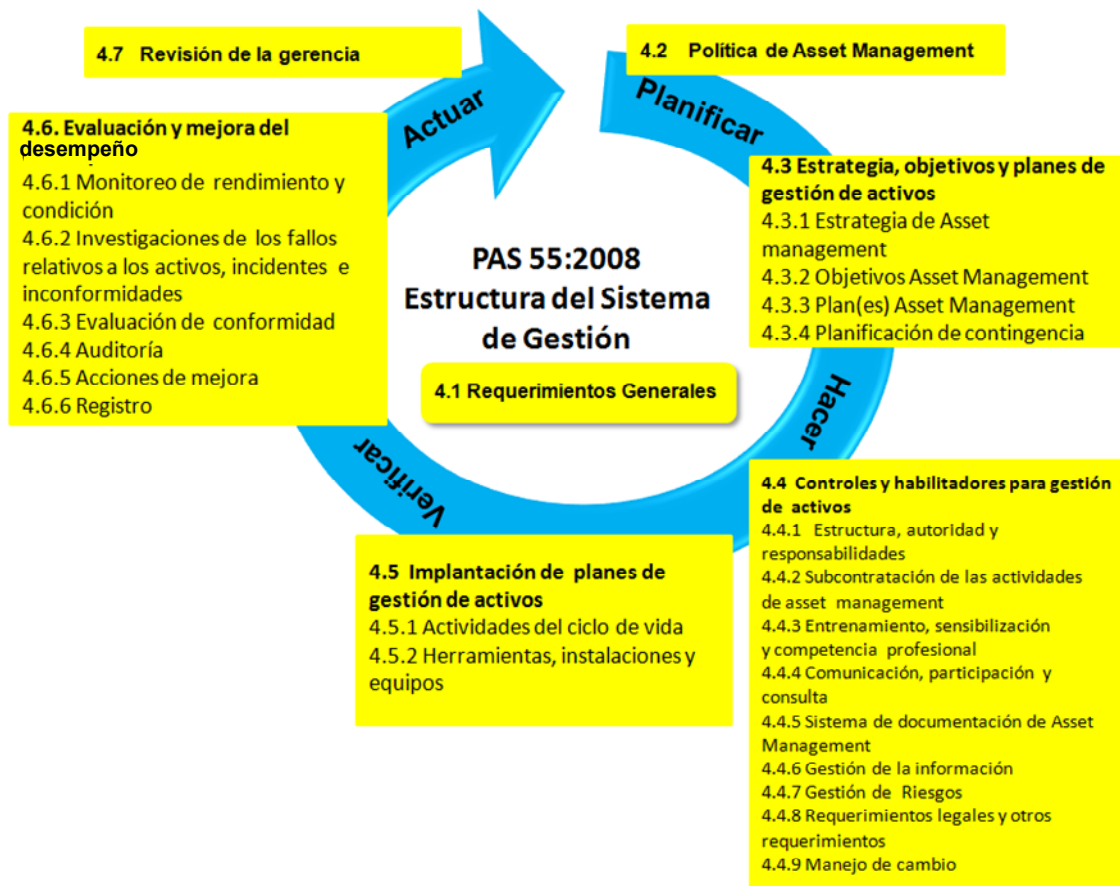


Figura 3.6. Estructura del estándar PAS 55 (PAS 55-1, 2008).

Respecto al cumplimiento con la PAS 55, el propio estándar propone que:

- La organización deberá asegurar que cualquier persona que esté bajo el control directo llevando a cabo actividades de la gestión de activos, tenga un nivel apropiado de competencia en términos de educación, adiestramiento o experiencia (PAS 55-1, 2008).
- La organización deberá desarrollar planes para los recursos humanos requeridos, para desarrollar e implementar su sistema de gestión de activos. Además, la organización deberá identificar los requerimientos de competencia para esos recursos humanos y planificará el adiestramiento necesario para que logren adquirir esas competencias (PAS 55-1, 2008).
- Los niveles de competencia para la gestión de activos pueden ser asegurados a través del uso de una estructura de requerimientos de competencia, y la organización deberá establecer, implementar y mantener procedimientos o procesos para que las personas sean conscientes de: Los riesgos asociados a su gestión de activos, sus roles y responsabilidades y las consecuencias potenciales de apartarse de su cumplimiento (PAS 55-2, 2008).

Por otra parte, hay que mencionar la norma Internacional ISO 55000 de Gestión de Activos (BS ISO 55000:2014), la cual proporciona una orientación para la implementación de un sistema de gestión de activos. La norma está compuesta por tres partes ISO 55000 “Gestión de Activos (información general, principios y terminología)”, ISO 55001: “Gestión de Activos (requerimientos)” e ISO 55002 “Gestión de Activos (directrices sobre la aplicación de la norma ISO 55001)”.

La ISO 55000 proporciona orientación para su uso en cuanto a: el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión de activos; dirigido a las personas involucradas en la gestión de activos físicos, tanto internas como externas de la organización (ejemplo subcontratistas), que son consideradas como pilares para la implementación de la norma y su sostenibilidad.

La ISO 55000 contempla que la alta dirección, empleados y grupos de interés de una organización deben implementar la planificación de las actividades de control (por ejemplo, políticas, procesos o acciones de seguimiento) para detectar las oportunidades de mejora continua y reducir los riesgos a un nivel aceptable.

La norma señalada que la gestión de activos implica el equilibrio de los costos, riesgos y rendimiento de los activos, para lograr los objetivos de la organización. El equilibrio puede ser que necesite ser considerado en diferentes entornos del negocio. Además, la norma permite a una organización examinar las necesidades y el rendimiento de los activos y sistemas en los diferentes niveles. También permite la aplicación de los enfoques analíticos hacia la gestión de un activo a lo largo de las diferentes etapas de su ciclo de vida “que puede comenzar con la concepción de la necesidad del activo (Adquisición o Diseño y Construcción), su eliminación e incluye la gestión de cualquier posible venta posterior de pasivos”.

La norma hace una relación entre los términos clave (ver figura 3.7), donde el sistema de gestión de activos es utilizado por la organización para dirigir, coordinar, controlar los activos y actividades de gestión, proporcionando un mejor control del riesgo y seguridad para los activos en su contexto.



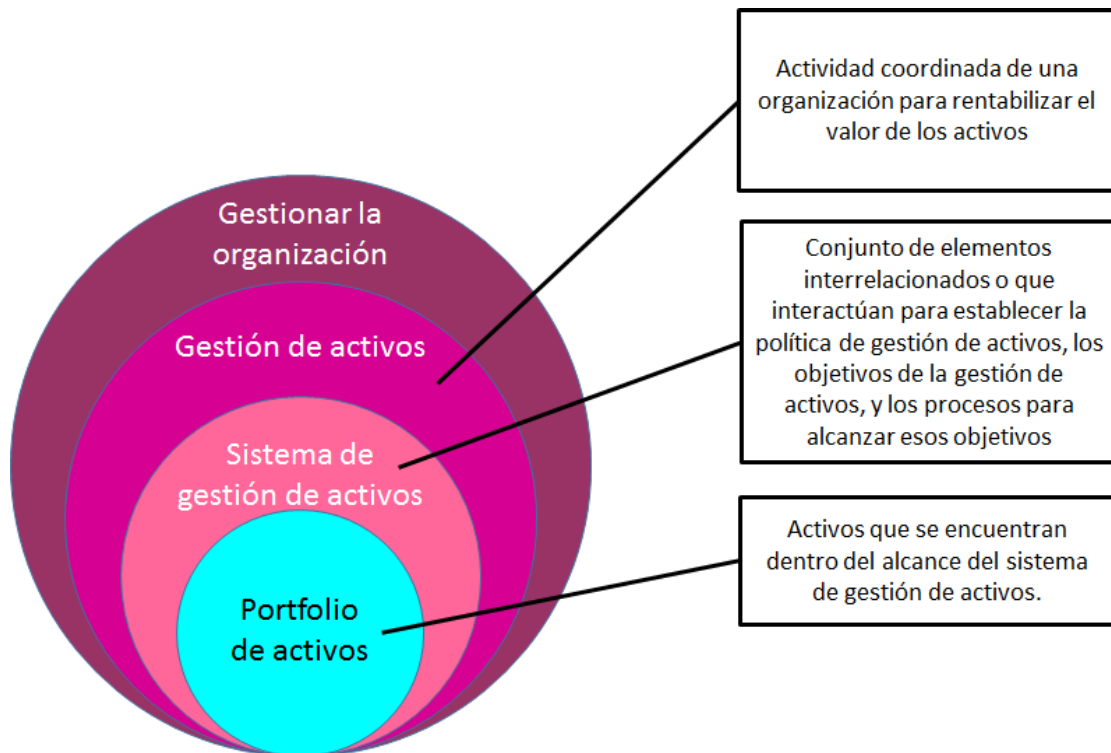


Figura 3.7. Relación entre los términos clave. Adaptada de ISO 55000 (2014).

Sin embargo, no toda la gestión de activos se puede formalizar a través de un sistema de gestión de activos. Por ejemplo aspectos como el liderazgo, la cultura, la motivación y el comportamiento que pueden tener una influencia significativa en la realización de los objetivos de gestión de activos, puede ser gestionado por la organización mediante ajustes fuera del sistema de gestión de activos.

De acuerdo con la figura 3.8 la norma está compuesta por 10 elementos claves y 27 requerimientos, para cubrir el alcance del sistema de gestión de activos de una organización y los resultados de sus actividades de gestión de activos, donde se deben utilizar para definir el enfoque que permita el logro de sus objetivos organizacionales.

Los elementos clave y los requerimientos de la norma proporcionan el contexto y la dirección global de las actividades de la organización para la gestión adecuada de los activos incluyendo las actividades de gestión de activos. Los objetivos de la organización se producen generalmente desde las actividades de planificación a nivel estratégico de la organización y se documentan en un plan de la organización.

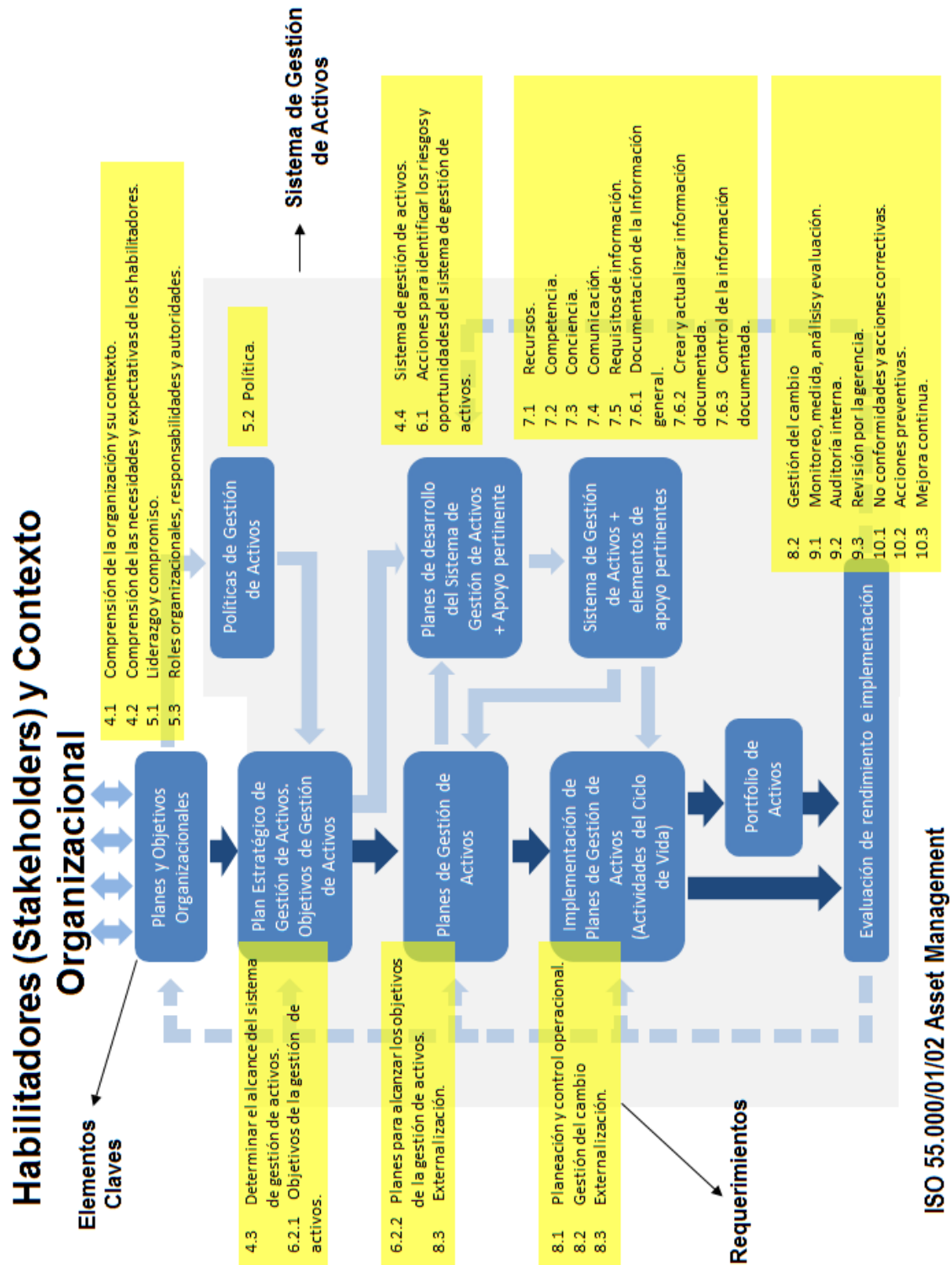


Figura 3.8. Elementos y requerimientos del sistema de Gestión de Activos ISO 55000 (ISO, 2014).

### 3.1.5 Sistema de Gestión de Activos

Según la Administración Federal de Carreteras (FHWA), para apoyar efectivamente el proceso de gestión de activos, un sistema de gestión de activos debe incluir (FHWA 1999):

- Los objetivos estratégicos.
- Inventario de los bienes.
- Valoración de los activos.
- El estado cuantitativo y medidas de desempeño.
- Medidas para evaluar el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
- Información sobre el uso.
- Predicción de rendimiento de las capacidades.
- Las bases de datos relacionales para integrar los sistemas individuales de gestión.
- Análisis de los datos (cualitativos).
- Los vínculos con el proceso de presupuesto.
- Ingeniería y herramientas de análisis económico.
- Los procedimientos de retroalimentación continua.

Estos elementos de gestión de activos se pueden agrupar en cinco grandes bloques:

1. **Información básica:** metas, objetivos y políticas, así como los datos de inventario.
  - a) Metas, Objetivos y Políticas: Para gestionar los activos de manera efectiva, el proceso de toma de decisiones debe estar alineada con los objetivos de la empresa, los objetivos y políticas.
  - b) Los datos de inventario: El inventario de activos contiene información sobre la ubicación física, características, uso, historial de trabajo, los trabajos previstos, costos, recursos y cualquier otra información considerada relevante por la empresa.
2. **Medidas de desempeño:** evaluación del estado y los niveles deseados de servicio.
  - Evaluación del estado: El conocimiento de las condiciones actuales es necesaria para evaluar la situación actual de la red de activos.

- Nivel deseado de servicio: El establecimiento de niveles de servicio deseados para el horizonte de planificación permite el desarrollo de estrategias para alcanzar esas metas.
3. **Análisis de necesidades**: modelización y predicción del rendimiento, junto con la acción y el análisis de la financiación.
- Modelización y predicción del rendimiento: Los modelos de rendimiento se utilizan para predecir los escenarios futuros para la red de activos. Proyección de las condiciones de la red de activos a lo largo del horizonte de planificación para identificar las necesidades futuras de financiación.
  - Acción y Análisis de la financiación: El financiamiento consiste en prever el impacto de las estrategias de inversión en la red de activos.
4. **Análisis de programas**: análisis de alternativas y la optimización del programa.
- Metodologías de análisis de alternativas: Estudio de diferentes alternativas que pueden ser factibles para su implementación. Este tipo de análisis es difícil, si no imposible, sin la ayuda de herramientas analíticas. Se trata de la simulación del costo del ciclo de vida, análisis costo-beneficio, consulta de bases de datos, optimización, análisis de riesgos y otras metodologías.
  - Programa de Optimización: El objetivo es optimizar el uso de los fondos invertidos a través de la selección del mejor conjunto de proyectos de entre todas las categorías.
5. **Ejecución de los programas**: el desarrollo del programa y la ejecución de los programas.
- Desarrollo del Programa (selección de proyectos): Establecer criterios adecuados para la selección del mejor grupo de proyectos es vital.
  - Programa de Implementación: La ejecución de los programas deben abordar todos los aspectos del proceso de gestión. Procedimientos para la revisión de metas, revisión de la política, la recopilación de datos, almacenamiento de datos, acceso a datos, la evaluación del estado, el desarrollo del presupuesto, construcción, mantenimiento, monitoreo y retroalimentación deben ser considerados en el programa de ejecución.

Por último, la supervisión del rendimiento y la retroalimentación deben completar el ciclo del proceso de gestión de activos.

### 3.1.6 Anatomía de la Gestión de Activos Físicos

El IAM ha estado trabajando con socios internacionales en el Foro Global para el Mantenimiento y Gestión de Activos (GFMAM) para lograr un consenso mundial sobre una definición común de los temas (39 temas) que forman el panorama de la gestión de activos, utilizados para desarrollar un enfoque común para la definición de las cualificaciones asociadas a la gestión de activos, dirigidas a asentar y alinear su conocimiento. Los temas de gestión de activos están vinculados a 6 grupos que conforman el modelo conceptual de gestión de activos físicos (ver figura 3.9).

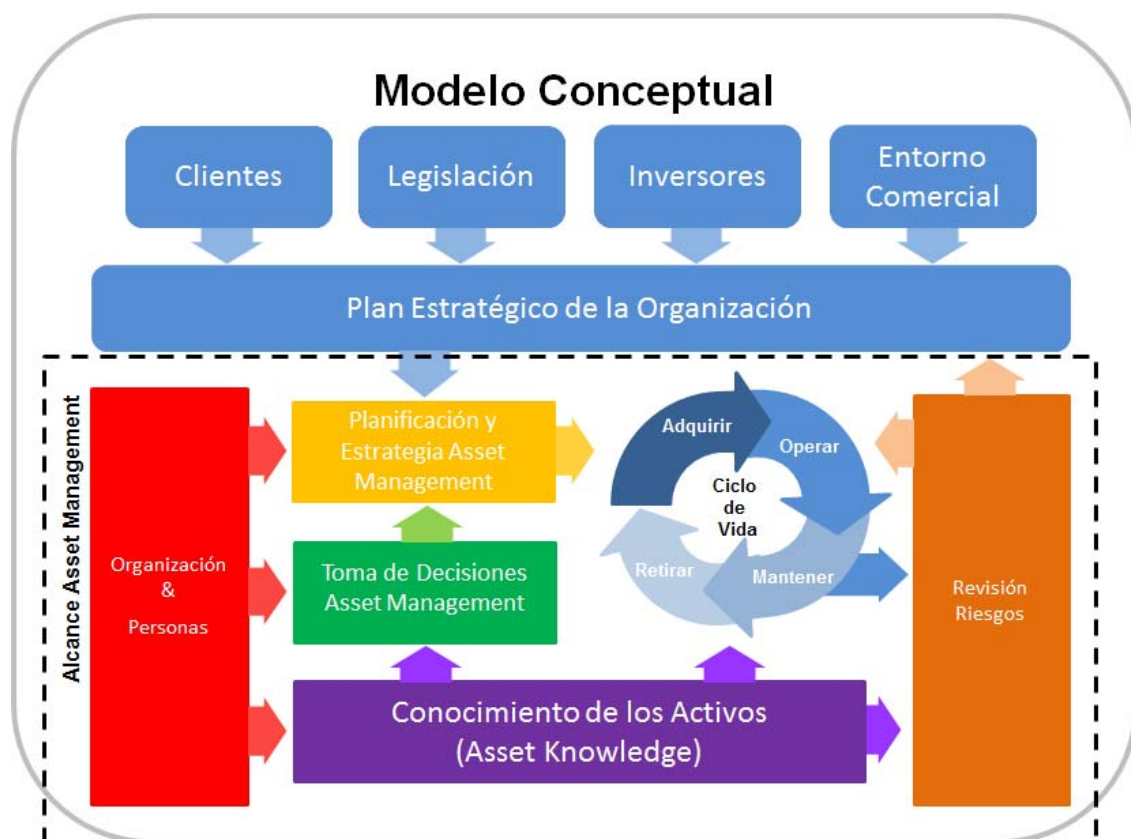


Figura 3.9. Modelo Conceptual de Gestión de Activos Físicos (IAM, 2011).

Es importante entender que estos 39 temas pretenden describir el alcance completo de la gestión de activos. En este sentido, cualquier persona que desee tener

conocimientos o ser experto en este campo, necesita saber con suficiente amplitud todos los temas asociados.

Un aspecto relevante a mencionar es que parte de esta tesis doctoral está asociada al elemento Organización y Personas. En este elemento, se busca asegurar que las personas que están disponibles o con las que se cuentan para la Gestión de Activos son competentes y adecuadas para llevar a cabo las actividades fundamentales de gestión de activos, ya que de ello depende del éxito de las organizaciones. Al mismo tiempo, la Estructura Organizacional y Cultural tiene que ser moldeada de forma que se apoye en el rendimiento y comportamiento, en el trabajo eficaz, incentivos, sistemas de gestión y estilos de gestión.

La alta dirección necesita entender las implicaciones y objetivos que la Estrategia de Gestión de Activos tiene para orientar el desarrollo de las competencias de su fuerza de trabajo. Esto significa ser claro en los requisitos de competencia en todos los niveles y la garantía de éstos, puesto que se utilizan para seleccionar, desarrollar, supervisar personas, y definir las funciones y responsabilidades y las relaciones entre ellas.

En este sentido el IAM desarrolló un libro que ofrece una apreciación acerca de la GAF que recibe el nombre de “*Asset Management an Anatomy*” (Anatomía de la Gestión de Activos) (IAM, 2012). Este libro está dirigido a profundizar acerca de lo que es la gestión de activos, cómo puede ayudar, cuál es su ámbito de aplicación y la descripción de los conceptos fundamentales y su filosofía. El objetivo es que se logre una mejor comprensión, respecto a lo que es el Asset Management. En la figura 3.10 muestra la distribución de los 39 temas en los 6 grupos:

1. Estrategia de Gestión y Planificación de Activos (5 temas)
2. Planificación de la Gestión de Activos “Toma de decisiones” (6 temas)
3. Actividades del Ciclo de Vida (11 temas)
4. Conocimiento de Activos (4 temas)
5. Organización y Personas Facilitadoras (4 temas)
6. Revisión y Riesgo (9 temas)



Figura 3.10. Grupos de Áreas de Conocimiento y 39 temas (IAM).

### 3.1.7 Modelos de la Gestión de Activos Físicos

Se puede afirmar que los pilares fundamentales de la GAF (ver figura 3.11) son:

1. Diagnóstico de Gestión: definir la filosofía y misión de la empresa o unidad de negocio para evaluar el estado actual de sus activos.
2. Políticas y Estrategias: establecer objetivos a corto y largo plazo para lograr la misión de la empresa que define las actividades de negocios presentes y futuras de una organización.
3. Información de la Gestión de Activos: planificación estratégica, formular diversas estrategias posibles y elegir la que será más adecuada para conseguir los objetivos establecidos en la misión de la empresa, desarrollar una estructura organizativa para conseguir los objetivos estratégicos.
4. Implementación y operación: asegurar las actividades necesarias para lograr que la estrategia se cumpla con efectividad.
5. Verificación y acciones correctivas: controlar la eficacia de la estrategia para conseguir los objetivos de la organización.



Figura 3.11. Pilares en la Gestión de Activos (Amendola, L. 2011a).

El modelo original y más extendido es el que se basa en los estándares de la PAS 55-1:2008 (2008), del que se derivan los de la ISO 55000. El estándar BSI PAS 55-1 posee requerimientos claros en lo referente a gestión de riesgos, ciclo de vida, costes y desempeño. El marco del IAM *“Competences Framework”*, alineado con el citado estándar, proporciona la definición de roles, competencias y áreas de conocimiento necesarios para poder desarrollar actividades que permitan cumplir con los requisitos fundamentales para la GAF. Todos estos elementos dan como resultado final los requisitos de la gestión de activos ISO 55000 cuyo esquema queda reflejado en la Figura 3.12.

En este sentido, el IAM *“Competences Framework”* proporciona un marco de competencias que las organizaciones pueden utilizar para decidir qué tipo y nivel de las mismas necesitan para alcanzar la gestión óptima de activos físicos. Este estándar cuenta con siete roles indicados por el IAM y los 28 requerimientos de la PAS 55, es decir, en vez de trabajar sólo con los activos físicos, pasa a tratar también con las personas y sus competencias.



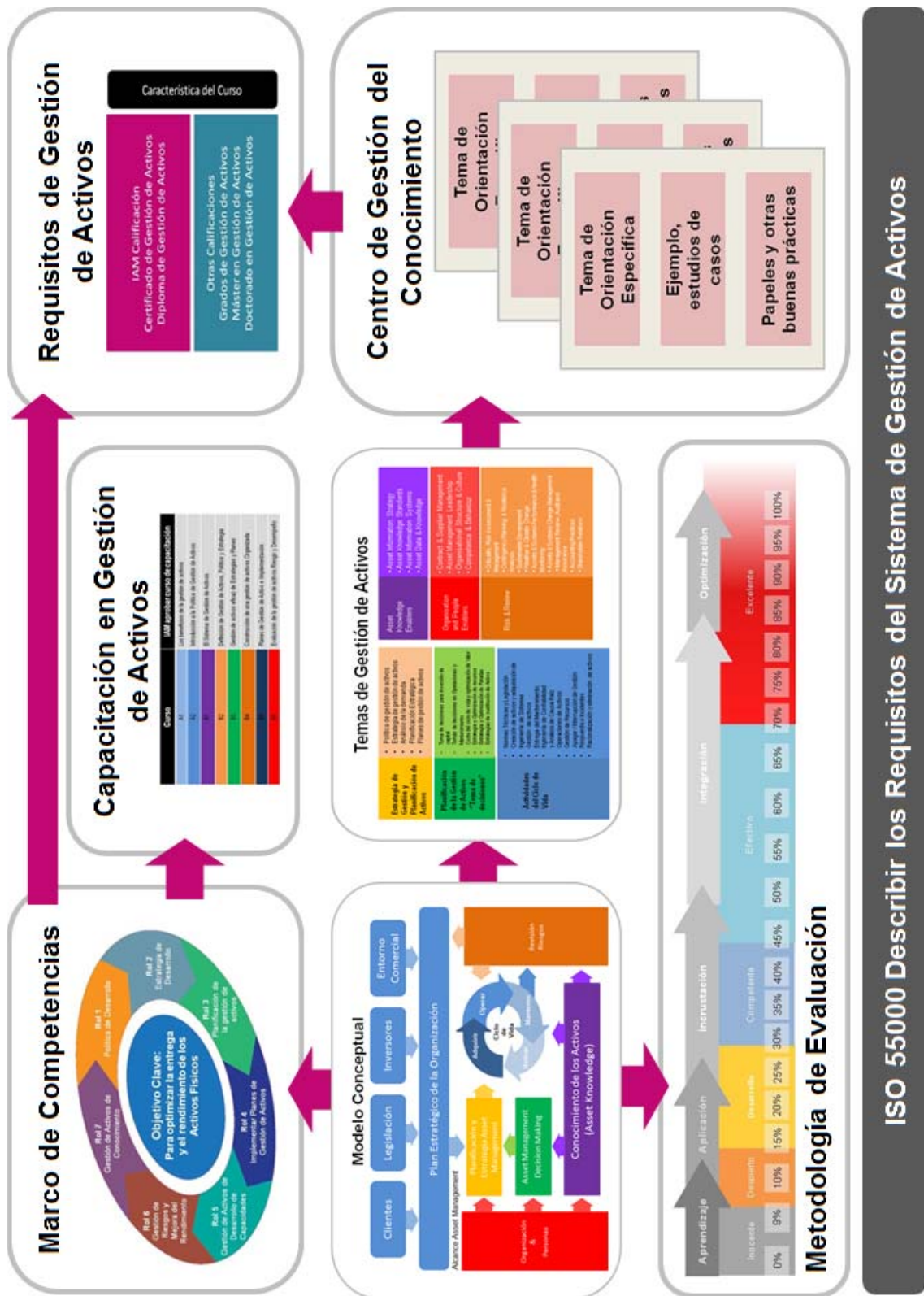


Figura 3.12. Requisitos generales de la ISO 55000 – Sistema de Gestión de Activos Físicos (ISO).

## 3.2 COMPETENCIAS EN GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS

### 3.2.1 Definición del término competencia

El concepto de competencias ha sido motivo de estudio de muchas investigaciones y es un término muy utilizado hoy en día en el contexto empresarial. El término competencia es un término simple, que puede ser definido como: *“la pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”* (RAE). Sin embargo, el estudio de Robotham y Jubb (1996), dice que *“el concepto de competencia ha desarrollado diferentes significados, y sigue siendo uno de los términos más difusos en la literatura”*. La revisión de la literatura relevante sobre la definición de “Competencia”, en el contexto empresarial, ha permitido observar que no existe un consenso amplio sobre dicha definición. Distintos autores enumeran y enfatizan diversos aspectos de las competencias de las personas, sintetizando sobre su evolución a lo largo de los últimos años, a partir de una serie de preguntas clave sobre el comportamiento de los directivos exitosos que fueron paulatinamente respondiéndose desde distintos marcos teóricos. Las ideas fueron evolucionando desde aquellas más simples, centradas en las tareas, a concepciones más complejas e integradoras de la psicología industrial, como la inteligencia emocional, dentro del marco del comportamiento humano y de su interacción en el medio. A continuación se reseñan los autores de mayor importancia según lo referenciado.

McClelland (1973) fue uno de los primeros investigadores en aplicar el término de “competencia”. Como resultado de sus investigaciones pudo afirmar que, para el éxito en la contratación de una persona no era suficiente con la titulación profesional en conjunto con el resultado de los test psicológicos a los que se le sometía. McClelland sostenía que desempeñar de manera adecuada el trabajo dependía más de las características propias de la persona, sus competencias, que de sus conocimientos, currículum y experiencia. Este enfoque de contratación presentaba una nueva visión a los departamentos de recursos humanos de las empresas de una nueva manera de añadir valor a la empresa. McClelland propuso que una competencia es cualquier motivo, actitud, habilidad, conocimiento, comportamiento u otra característica personal que es necesaria para desempeñar el trabajo y que diferencia el desempeño superior del desempeño promedio.

Mintzberg (1984) estableció la idea de cómo estructurar las organizaciones. La aportación de este autor está alrededor del concepto de la estructura organizativa, como un instrumento de gestión. Cabe resaltar su visión acerca del diseño de puestos de trabajo y del diseño de la superestructura.

Quinn et al. (1990) con sus investigaciones se logrará establecer que son los conocimientos y habilidades los que permiten desempeñar una cierta tarea o rol de forma apropiada.

Whetten y Cameron (1991) en el documento original de su investigación recogen desde un punto de vista pragmático las competencias directivas asociadas al desempeño laboral y fueron identificadas en personales e interpersonales.

Spencer y Spencer (1993) consideraron que una competencia es una característica subyacente de un individuo (motivos, rasgos, auto concepto, conocimientos y habilidades) que se relacionan, de forma causal, con un criterio establecido efectivo y/o un desempeño superior en un puesto de trabajo o situación.

Goleman (1995) definió el término **inteligencia emocional**, recogiendo información de una gran serie de estudios que establecían las competencias de aquellas personas que habían triunfado en la vida, como la “capacidad de reconocer nuestros propios sentimientos, los sentimientos de los demás, motivarnos y manejar adecuadamente las relaciones que sostenemos con los demás y nosotros mismos”.

Kolb et al. 1986; Quinn et al., 1990; North, 1993; Ulrich et al., 1995, establecieron aportaciones que hacen referencia a los conocimientos y habilidades que se requieren para desempeñar una tarea, puesto o rol de forma efectiva

Sternberg (1997) estableció un nuevo concepto de inteligencia al que denominó **Inteligencia Exitosa**, que según él, es la que conlleva el éxito en la vida y se diferencia de otros tipos de inteligencias inertes porque en ella va implícita una acción hacia la inteligencia exitosa que es “la combinación de las habilidades analíticas, creativas y prácticas de una persona. Dicho de otra forma, es la capacidad para adaptarse a un ambiente, seleccionar ambientes compatibles entre sí y crear el ambiente en que uno está mejor consigo mismo”. Este concepto reconoce valores personales, sociales, y culturales, así como su interacción. Las culturas e incluso las subculturas pueden diferir en sus conceptos acerca del significado de inteligente. La conducta que puede llevar al éxito en una cultura, puede llevar al fracaso en otra.

Kaplan y Norton (1997) hicieron un gran aporte a la gestión empresarial al definir el concepto y aplicación del Cuadro de Mando Integral (“*The Balance Scorecard*”). En su modelo del Cuadro de Mando Integral, incluyen su cuarta perspectiva para impulsar el aprendizaje y el crecimiento de la organización. Pusieron de relieve dos categorías principales de variables relacionadas con los recursos humanos: a) las capacidades de los empleados; b) la motivación, c) delegación de poder (“*empowerment*”) y d) coherencia de objetivos.

Levy-Leboyer (1997) logró definir que las competencias son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace

eficaces en una situación determinada. Además, este autor las considera observables en la realidad del trabajo, y se ponen en práctica de manera integrada por aptitudes, rasgos de personalidad y conocimientos. Por lo tanto, representan un puente entre las características individuales y las cualidades requeridas para llevar a cabo las misiones del puesto.

Kerzner (1997) hizo un importante aporte sobre el papel del liderazgo como condición necesaria para una ejecución exitosa de los proyectos. Para ello se debe promover el desarrollo de los conocimientos, habilidades, destrezas y competencias que afectan al proyecto.

Cardona y Chinchilla (1999) definen dos tipos de competencias: las técnicas o de puesto y las directivas o genéricas. Las primeras se refieren a aquellos atributos o rasgos distintivos que requiere un trabajador en un puesto determinado. Estas incluyen conocimientos, habilidades o actitudes específicas, necesarias para desempeñar una tarea concreta. Las segundas son aquellos comportamientos observables y habituales que posibilitan el éxito de una persona en su función directiva.

También pueden destacarse las siguientes definiciones:

“Características subyacentes a la persona que están casualmente relacionadas con una actuación exitosa en el puesto de trabajo” (Boyatzis, 1982).

“Características personales latentes que mantienen una relación causal con un criterio de desempeño eficaz o superior en un trabajo o situación” (Spencer & Spencer, 1993).

“Características personales que posibilitan unos resultados superiores en un puesto, organización y culturas dadas” (Fernández, 1995).

“Capacidad de aplicar conocimientos, destrezas y actitudes al desempeño de la ocupación que se trate, incluyendo la capacidad de respuesta a problemas, imprevistos, la autonomía, la flexibilidad, la colaboración con el entorno profesional y con la organización del trabajo” (RD 797/1995).

Westera (2001) ha dado dos puntos de vista de la competencia: teórica y operativa. Por un lado, el punto de vista teórico significa que la competencia se concibe como una estructura cognitiva que facilita el comportamiento específico. Por otro lado, el punto de vista operativo cubre una amplia gama de aptitudes y comportamientos de orden superior que representan la capacidad para hacer frente a complejas situaciones impredecibles.

Sandberg y Boterf (1996) a través de su contribución no se centran exclusivamente en la definición de los atributos de la competencia (conceptos), sino también en su aplicación (las prácticas). Sandberg (1996) critica el concepto tradicional de la competencia como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes, es decir, la adquisición de atributos (enfoque racionalista). Este autor sostiene que la competencia humana no puede reducirse a una lista de atributos externos relacionados con el trabajo. Para el autor, el desarrollo de competencias debe ser visto como basado en las prácticas organizacionales, centrando su análisis en el enriquecimiento de las experiencias (enfoque interpretativo).

Los enfoques racionalistas consideran la competencia humana en el trabajo como un conjunto específico de atributos tales como el conocimiento y las destrezas utilizadas en la realización de un trabajo en particular, mientras que el enfoque interpretativo ve como el trabajo adquiere significado para los trabajadores de la experiencia de los mismos.

Sandberg (2000) identifica tres enfoques racionalistas principales de la competencia: orientada al trabajador, orientada al trabajo y el orientado a multi-método:

- Orientado al trabajador: son los atributos que poseen los trabajadores, por lo general representados como el conocimiento, destrezas, habilidades y los rasgos personales necesarios para el desempeño laboral efectivo (por ejemplo, el motivo, la habilidad, o un aspecto de la propia autoimagen o papel social). El enfoque hacia los trabajadores ha sido criticado por producir descripciones de la competencia que son demasiado generales y abstractos. Por ejemplo, los diferentes puestos de dirección pueden requerir diferentes habilidades.
- Orientado al trabajo: la competencia también es considerada como un conjunto específico de atributos. Identificar las actividades que son fundamentales para llevar a cabo un trabajo específico y luego transformar esas actividades en los atributos personales. Al hacerlo así, son capaces de generar descripciones más detalladas y concretas de lo que constituye la competencia, y por lo tanto, en gran medida superar el problema de la generación de descripciones de competencia que son demasiado generales. Una crítica básica del enfoque orientado hacia el trabajo es que una lista de las actividades de trabajo no basta para indicar los atributos necesarios para llevar a cabo esas actividades de manera eficiente.

- El enfoque multi-método: orientado a los enfoques anteriores, tiende a ser aplicado con más frecuencia.

Además, Boterf (1997) sitúa la competencia basada en tres ejes principales, que incluyen: la formación de personal (biografía, vida social), la formación educativa y experiencia profesional.

Sandberg y Boterf (1996) no se centran solo en una lista de atributos para definir la competencia, sino también en la aplicación práctica. Según Sandberg (1996), las interacciones entre las personas son el centro de enfoque. Sin embargo Boterf (1997) hace hincapié en la articulación, la legitimación y la formación. Los dos enfoques son complementarios:

La interacción de la gente permite una mejor articulación entre las directrices y los niveles de organización. Identificar el significado de la competencia permite su legitimación. La experiencia está directamente relacionada con el fondo, lo que implica un punto de vista personal, educativo y profesional.

En definitiva, a la luz de la revisión de la literatura relevante sobre el tema se puede decir que las competencias están conformadas por conocimientos, habilidades y otras características individuales de las personas. Sin embargo, a la fecha, no se percibe la existencia de acuerdos entre los investigadores para precisar, exactamente, cuáles son esas características personales. Dado que las competencias implican poder desempeñar con éxito tareas específicas propias del puesto de trabajo algunos autores sí coinciden en que, estas deben ser definidas desde la propia realidad de las empresas y de los puestos de trabajo. Por otro lado, algunas de las instituciones más relevantes, como es el caso de la Organización ISO, la Organización Internacional del Trabajo y el PMI (*"Project Management Institute"*) han realizado sus respectivos aportes en generar una definición del tema en cuanto al concepto y su operacionalización para aplicarlo en las empresas bajo la Gestión de Competencias.

Así, se tiene que:

La norma ISO 9000:2005, la familia de las normas ISO 9000 están relacionadas con Gestión y Aseguramiento de la calidad y, de ellas, en uno de los apartados, el 6.2. Gestión de los Recursos Humanos, básicamente hace énfasis en la determinación de la competencia del personal y en las actividades de formación como instrumento para

mejorar la competencia de las personas. Para la toma de conciencia y formación en competencias la organización debe:

- a) Determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la calidad del producto.
- b) Proporcionar formación o tomar otras acciones para satisfacer dichas necesidades.
- c) Evaluar la eficacia de las acciones tomadas.
- d) Asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad.
- e) Mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT, ILO, por sus siglas en inglés) la define como: “la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo”. Además, esta organización manifiesta en su sitio web las definiciones que utilizan los países que manejan el sistema por competencias, así se encuentran: Alemania, Australia, Nueva Zelanda, Canadá, España, México y Reino Unido.

Por su parte, el PMBOK del PMI versión 2013, en su capítulo 9: Gestión de los recursos humanos, describe los procesos requeridos para hacer el uso más eficiente de las personas involucradas en el proyecto:

- a) Planificación de los recursos humanos: identificar y documentar los roles y responsabilidades del proyecto, las relaciones, así como crear el plan de gestión de personal.
- b) Adquirir el equipo de proyecto: obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto
- c) Desarrollar el equipo del proyecto: mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.
- d) Gestionar el equipo del proyecto: hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

Así también el PMI a través de su PMCDF (Project Manager Competency Development Framework) divide las competencias en tres dimensiones: Conocimiento (por ejemplo: conocimiento acerca de la gestión de proyectos, conocimiento de herramientas y técnicas, y de negocio), Desempeño (implica que la persona debe demostrar que es capaz de aplicar el conocimiento para generar valor o bien lograr los objetivos) y Comportamiento (ejemplo: liderazgo, manejo del stress, comunicación, etc.) (PMCDF, 2007).

Además de todo lo anterior, se puede hablar del término competencia, pero no solo a nivel individual de cada persona, sino a nivel de una empresa u organización. En el entorno empresarial actual caracterizado por la incertidumbre y la imposibilidad de predecir el futuro, una empresa requiere el desarrollo de nuevas competencias para mantener la cuota de mercado y poder competir con sus rivales. De acuerdo con Nyhan (1998) el desarrollo de competencias es visto como uno de los factores críticos estratégicos que garanticen la competitividad de las empresas.

Una empresa debe tener una ventaja competitiva. Es bien conocido que existen dos fuentes de ventajas competitivas: a partir de la posición de mercado y a partir de las capacidades básicas o recursos distintivos. Son las llamadas perspectivas "*Outside In*" y "*Inside Out*". "*Outside In*" aprovecha las oportunidades del mercado, mientras que la perspectiva "*Inside Out*" se concentra en el valor de los recursos (activos, competencias, conocimientos y habilidades) necesarios para mantener una ventaja competitiva. Esto es de particular interés en este trabajo, ya que pone especial énfasis en los recursos valiosos de una empresa.

Si nos centramos en el concepto de competencia dentro de una empresa/organización encontramos definiciones como las que se muestran a continuación:

Hamel y Prahalad (1994) han definido la competencia como un conjunto de habilidades y tecnologías que permite a la compañía proporcionar beneficios para los clientes, en lugar de habilidad o tecnología. Para poder competir con sus rivales, una empresa debe desarrollar sus competencias, mediante la realización de estrategias internas que faciliten el esfuerzo (Hamel y Prahalad, 1990).

"La capacidad de una empresa para desarrollar y gestionar las relaciones con los principales proveedores, clientes y otras organizaciones y para hacer frente



eficazmente a las interacciones entre estas relaciones es una competencia básica de una empresa" (Johnston, 2002).

"Las competencias básicas son el aprendizaje colectivo en la organización, sobre todo la forma de coordinar diversas habilidades e integrar múltiples corrientes de tecnologías" (Hamel y Prahalad, 1990). Para Hamel y Prahalad, la competencia es el pegamento que une a las empresas existentes.

Otros se refieren a la competencia de una empresa como su capacidad para actuar con eficacia y eficiencia a la hora de satisfacer las necesidades y deseos del cliente (Bjerkens, Dahlbohm y Mathiassen, 1990; Kloftsen, 1992).

Kloftsen (1992), por ejemplo, sostiene que la competencia de una empresa radica en su capacidad para identificar y satisfacer las necesidades y los deseos de los clientes y llevar a cabo transacciones lucrativas con ellos.

Para Webster (1991) el énfasis debe ser puesto en la competencia distintiva de una empresa. Esto permite centrar la atención en los clientes atendidos, la naturaleza de las necesidades que se satisfacen y el papel de los productos de la empresa o los servicios que se ofrecen en relación con la satisfacción de los conjuntos de necesidades.

Como Doyle (2002) plantea, la competencia de una empresa radica en su uso de proveedores y subcontratistas para facilitar la satisfacción de las necesidades del cliente.

Para Awuah (1997, 2001) la competencia de una empresa es su capacidad para satisfacer las demandas puestas en ella por los actores con los que interactúa, donde la competencia se desarrolla como el resultado de vincular entre sí sus competencias internas, actividades y recursos a los de los actores externos (Snehota, 1990, p 203; Sadler-Smith, Chaston, y Tejón, 2000). Este desarrollo de la competencia es a menudo reforzado por el aprendizaje mutuo y por experiencias de la empresa que dedica a través de su interacción con otros actores en un contexto de red (Awuah, 2001; Fruin, 2001; Snehota, 1990).

Para Prahalad y Ramaswamy (2000, p 80; Awuah, 2001), la competencia de una empresa es una función de los conocimientos colectivos a disposición de todo un

sistema como, por ejemplo, una red mejorada de los proveedores tradicionales, los fabricantes, socios, inversores y clientes.

Para Sánchez (1996) la competencia es la capacidad de mantener el despliegue coordinado de los activos en formas que ayuden a la empresa alcanzar sus objetivos. Esta definición abarca los aspectos esenciales de las “cuatro piedras angulares de la teoría de la competencia”, que aspira a reconocer y capturar la naturaleza dinámica y sistémica, cognitiva e integral de las competencias de la organización. En primer lugar, la competencia debe incluir la capacidad para responder a la naturaleza dinámica del entorno externo de una organización y de sus propios procesos internos. En segundo lugar, la competencia debe incluir la capacidad de gestionar la naturaleza sistémica de las organizaciones y de sus interacciones con otras organizaciones (incluyen los proveedores de materiales y componentes, distribuidores, consultores, instituciones financieras y clientes). En tercer lugar la competencia, debe incluir la capacidad de gestionar los procesos cognitivos de una organización. Los gerentes son responsables por el uso eficiente y eficaz de los activos de una organización. En cuarto lugar, la competencia debe incluir la capacidad de manejar la naturaleza holística de una organización como un sistema abierto.

Se puede comprobar también que, respecto a la definición del término competencia de una organización, existen múltiples variantes. A pesar del amplio interés en la perspectiva de la competencia, los investigadores han tropezado con dificultades para definir las competencias con rigor conceptual y, también han tropezado, en la identificación de las competencias reales de las organizaciones. Muchas de las caracterizaciones de las competencias se han referido a elementos tales como habilidades, capacidades, conocimiento, aprendizaje, coordinación, la organización y las relaciones; sin embargo, las diferentes conceptualizaciones de los investigadores han dado lugar a confusiones en cuanto a los aspectos esenciales de las competencias de una organización y cómo éstas podrían ser identificadas. Chiesa y Manzini (1997) sugieren tres razones para esta confusión:

- Se utiliza una terminología diferente para conceptos similares.
- Parece hacer referencia a los niveles intrínsecamente diferentes de las actividades dentro de las organizaciones.
- En general, se adopta una visión estática de las competencias que no tiene suficientemente en cuenta cómo las competencias se construyen o se pueden cambiar dentro de una organización.

A parte, se definen en tres pasos esenciales, en el establecimiento de una teoría extensible y útil basada en las competencias:

- El desarrollo y el uso de un conjunto coherente de conceptos de vocabulario para describir las competencias.
- Clasificación de los diferentes tipos y niveles de actividades dentro de las organizaciones que en conjunto contribuyen al logro de las competencias de la organización.
- Articulación de las interacciones de los diferentes tipos y niveles de actividades de la organización que son fundamentales en los procesos de construcción y aprovechamiento de las competencias.

### **3.2.2 Confiabilidad Humana**

Amendola (2005) define como confiabilidad la probabilidad de que un equipo cumpla una misión específica bajo condiciones de uso determinadas, en un período determinado. El estudio de confiabilidad es el estudio de fallos de un equipo o componente. Si se tiene un equipo sin fallo, se dice que el equipo es cien por cien confiable o que tiene una probabilidad de supervivencia igual a uno. Al realizar un análisis de confiabilidad a un equipo o sistema, obtenemos información valiosa acerca de la condición del mismo: probabilidad de fallo, tiempo promedio para fallo y la etapa de la vida en que se encuentra el equipo.

Dentro del campo de la gestión de activos, son múltiples los factores que afectan a la confiabilidad de los sistemas. Uno de los elementos principales que influyen en la confiabilidad de cualquier sistema de gestión de mantenimiento de activos, es lo que se conoce como “Factores Humanos”.

Al respecto del Factor Humano, Amendola (2005) lo define como las capacidades físicas y psicológicas de la persona, el entrenamiento y experiencia de la persona, y las condiciones bajo las que la persona debe operar que influyen en la capacidad del sistema de gestión de mantenimiento de activos para alcanzar el propósito al que está destinado.

Continúa Amendola explicando que, el interés y estudio de la influencia de los factores humanos dentro del campo del mantenimiento se ha realizado principalmente en aquellos campos en los cuales la seguridad y confiabilidad son las normas principales, ya que los factores humanos juegan un papel principal en lo referente a la confiabilidad de los sistemas. Estos campos donde tan importante es el “Factor Humano” son la aviación, las plantas petroleras, petroquímicas, gas, generación eléctrica, nucleares,

cementeras y demás campos donde un accidente conlleve pérdidas humanas y/o económicas no admisibles. Puede observarse que son campos en los cuales la seguridad, higiene y ambiente debe primar por encima de otros factores.

El objeto principal de la confiabilidad humana, como ciencia, es la identificación y tratamiento de las condiciones humanas, tecnológicas, de gestión y del entorno que determinan el incremento de errores humanos con sus incidencias en la seguridad, en la productividad y en la calidad de los procesos industriales.

Algunos ejemplos de iniciativas de aplicación factible de la confiabilidad humana en la industria son:

- a) Capacitar al personal directivo en la gestión adecuada de sus supervisados con respecto a minimizar el error humano.
- b) Capacitar a operarios de producción, operación, mantenimiento y técnicos con la finalidad que tomen las mejores decisiones durante su desempeño y mejorando su relación con el trabajo.
- c) Identificar las situaciones operativas y tecnológicas que predisponen al factor humano a equivocarse.
- d) Analizar áreas de los procesos de trabajo donde se cometan mayor cantidad de errores humanos que impacten sobre la calidad, seguridad y/o productividad.
- e) Gestionar el personal operativo, de supervisión y directivo identificando debilidades y fortalezas, e incorporar nuevos conocimientos y desarrollar nuevas competencias para mejorar su desempeño.
- f) Identificar problemas de actitud y rasgos culturales inadecuados que incidan de manera significativa sobre la confiabilidad humana.

Una estrategia de aplicación de confiabilidad humana es la basada en la gestión del conocimiento y gestión de competencias, acompañada de estrategias de trabajo en equipo y fomento de una cultura hacia la confiabilidad. Esto apoyaría las bases de un mapa estratégico en la empresa para mitigar y diagnosticar a tiempo los fallos desde el punto de vista operacional y humano. Es imprescindible la participación de todas las partes interesadas en la determinación de las acciones para avanzar y mantener rangos aceptables de confiabilidad.

### 3.2.3 Marco de Competencias del IAM (“Institute of Asset Management”)

#### IAM 2008 Competence Framework

El IAM 2008 “*Competence Framework*” (IAM, 2008) describe lo que las personas que trabajan en la gestión de activos deben ser capaces de hacer, e indica lo que deben saber y comprender para así concentrarse en lo que necesitan conocer acerca de la gestión de activos físicos. Se trata de optimizar la contribución que hacen las personas implicadas a los resultados obtenidos de la estrategia y objetivos de gestión de activos. En particular es útil para aquellas organizaciones que incorporan los sistemas de gestión de activos compatibles con BSI PAS 55:2008. En la figura 3.13 se aprecian los 7 roles definidos en el “*competence framework*” del IAM.



Figura 3.13. Roles de la Gestión de activos (adaptado de IAM, 2008)

La definición de los roles tiene como objetivo alcanzar el propósito clave de la GAF, que es la generación de valor a través de los activos y optimizar el rendimiento de los activos físicos de la organización. Para conseguirlo, cada rol se subdivide, a su vez, en un pequeño número de Módulos/Unidades de Competencia, ver figura 3.14, lo que da lugar a un total de 28 módulos.

Cada módulo, por medio de sus elementos de competencia, define lo que las personas deberían ser capaces de hacer. Para cada rol, el documento suministra un listado de conocimientos genéricos y requisitos de comprensión deseables.

Las organizaciones necesitan asegurar que el personal tiene la competencia adecuada. Esto implicará especificar criterios de desempeño para elementos de competencia relevantes y definir las evidencias que se necesitan para comprobar su cumplimiento, como se recogerán y evaluarán.

El IAM en su Guía de uso del marco de requisitos de competencias 2008, describe cómo hacerlo. El marco se sustenta en una lista indicativa del conocimiento y comprensión que se necesita para cumplir con los requisitos de competencia. Parte de la tarea de especificar criterios de desempeño es definir estos requisitos.



Figura 3.14. Las 28 Unidades de Competencia en el marco de 2012 y su distribución a través de los 7 roles (adaptado de IAM, 2012).

A continuación se muestra la relación entre los 39 temas asociados a la gestión de activos físicos asociadas al “*Asset Management an Anatomy*”.

En la tabla 3.1 se muestra la relación entre los roles, competencias y áreas de conocimiento claves. De este modo se relacionan los temas que deben ser conocidos y aplicados con el fin de poder lograr los resultados esperados en la GAF.

En las siguientes tablas (ver tabla 3.1) se muestra la relación entre las unidades de competencia (28 unidades ver figura 3.14) y los 39 temas identificados en la Gestión de Activos (GFMAM). Esta asignación se utiliza para comprobar que los requisitos de competencia y conocimientos indicados dan una cobertura adecuada a los 39 temas.

En la siguiente tabla (ver tabla 3.1) puede apreciarse que en la primera columna se encuentran los 7 Roles ocupando cada uno una fila correspondiente, en la segunda columna se especifican las 28 unidades de competencias específicas mostrando la relación con los roles y los 39 temas en las siguientes columnas (ver figura 3.14). Así se puede apreciar la relación entre los 39 temas, las unidades de conocimiento y roles.









	IAM 39 Temas Gestión de Activos:	ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE ACTIVOS Y PLANIFICACIÓN	TOMA DE DECISIONES EN GESTIÓN DE ACTIVOS	ACTIVIDADES DE ENTREGA DEL CICLO DE VIDA	CONOCIMIENTO DE ACTIVOS	ORGANIZACIÓN Y PERSONAS HABILITADORAS	RIESGO Y REVISIÓN	
ROLES	Evaluación y gestión de Riesgos Asegurar la calidad de los procesos de GA Supervisar y evaluación del avance y rendimiento Revisión y auditoría de cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios, éticos y sociales Aprender de los errores	Política de Gestión de Activos	Tomada de decisiones: Inversión de capital	Estándares y Legalización	Creación y adquisición de Activos	Sistemas de Ingeniería	Desarrollo sostenible	
		Análisis de la demanda	Tomada de decisiones: Operaciones & Mantenimiento	Operaciones y Legalización	Ejecución del Mantenimiento	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
		Planificación de la estrategia	Ciclo de vida & Optimización de valor	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
		Planes de Gestión de activos	Estrategia de dotación de recursos & Optimización	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
			Cierres & Estrategia de Corte & Optimización	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
			Estrategia de Activos de Envejecimiento	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
ROLES	Definir las necesidades de información de los activos Especificar, seleccionar e integrar los sistemas de información de GA Hacer que la información sobre la gestión sea la apropiada y esté disponible para la toma de decisiones	Política de Gestión de Activos	Tomada de decisiones: Inversión de capital	Estándares y Legalización	Creación y adquisición de Activos	Sistemas de Ingeniería	Desarrollo sostenible	
		Análisis de la demanda	Tomada de decisiones: Operaciones & Mantenimiento	Operaciones y Legalización	Ejecución del Mantenimiento	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
		Planificación de la estrategia	Ciclo de vida & Optimización de valor	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
		Planes de Gestión de activos	Estrategia de dotación de recursos & Optimización	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
			Cierres & Estrategia de Corte & Optimización	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
			Estrategia de Activos de Envejecimiento	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
ROLES	Definir las necesidades de información de los activos Especificar, seleccionar e integrar los sistemas de información de GA Hacer que la información sobre la gestión sea la apropiada y esté disponible para la toma de decisiones	Política de Gestión de Activos	Tomada de decisiones: Inversión de capital	Estándares y Legalización	Creación y adquisición de Activos	Sistemas de Ingeniería	Desarrollo sostenible	
		Análisis de la demanda	Tomada de decisiones: Operaciones & Mantenimiento	Operaciones y Legalización	Ejecución del Mantenimiento	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
		Planificación de la estrategia	Ciclo de vida & Optimización de valor	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
		Planes de Gestión de activos	Estrategia de dotación de recursos & Optimización	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
			Cierres & Estrategia de Corte & Optimización	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
			Estrategia de Activos de Envejecimiento	Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible
				Operaciones y Legalización	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Operaciones de Activos	Desarrollo sostenible

Tabla 3.1. Marco de roles y competencias/39 temas Tabla 4 de 4 (adaptada de IAM, 2012)

## **Roles vs Puntos de PAS 55**

En este apartado se describe cómo impulsan los 7 Roles del “*Competences Framework of Asset Management*” a los requerimientos de la PAS 55 e ISO 55000, en concreto se identifica:

- Qué roles se encuentran relacionados con los 28 requerimientos del estándar PAS 55.
- Qué los roles impactan en el negocio.
- Cómo estos roles ayudan a la sustentabilidad de los activos.
- Cómo apoyan al implementar una estrategia.

### **Rol 1: Desarrollo de la Política de GA**

**Función:** Asegurar que las actividades de la GA están alineadas con el Plan estratégico de la Organización y que son suficientes para llevarlo a cabo.

**Actividades:** Análisis y desarrollo de la política de GA. Definición de los objetivos corporativos, oportunidades y límites así como la implicación de las partes interesadas (“*stakeholders*”) y análisis de sus requisitos.

#### **Cláusulas afectadas PAS 55:**

##### 4.1.- Requerimientos generales

(mod. 1.1): Analizar los requerimientos de la Política de GA (por todos sus elementos)

##### 4.2.- Política de Gestión de Activos

(mod.1.2): Desarrollar la Política de GA (por todos sus elementos)

##### 4.4.4.- Comunicación, participación y consulta

(mod.1.2): Desarrollar la Política de GA (la gestión de las partes interesadas y de sus procesos de consulta)

##### 4.4.7.- Gestión de riesgos

(mod. 1.1): Analizar los requerimientos de la Política de GA (marco para la organización de gestión de riesgos)

##### 4.4.8.- Requerimientos legales y otros

(mod. 1.1): Analizar los requerimientos de la Política de GA (marcos legislativos y normativos)

#### 4.6.3.- Evaluación de conformidad

(mod. 1.1): Analizar los requerimientos de la Política de GA (por todos sus elementos)

#### 4.7.- Revisiones de la gerencia

(mod.1.2): Desarrollar la Política de GA (asegura el compromiso adecuado de las partes interesadas en el desarrollo)

### **Rol 2: Desarrollo de la Estrategia de GA**

**Función:** Asegurar que las actividades de la GA se centren en conseguir los objetivos organizacionales.

**Actividades:** Análisis de los requisitos estratégicos, desarrollo y planificación de la implementación de la estrategia de GA. Pronósticos análisis de las necesidades y demandas futuras teniendo en cuenta los costes y la demanda.

#### **Clausulas afectadas PAS 55:**

##### 4.3.1.- Estrategia de GA

(mod.2.2): Analizar demandas futuras (por todos sus elementos)

(mod.2.3): Desarrollar estrategia de AM (por todos sus elementos)

(mod. 2.4): Planificar la ejecución de la estrategia (por todos sus elementos)

##### 4.3.2.- Objetivos de GA

(mod.2.1): Analizar necesidades estratégicas (definir los objetivos de la Política de GA y los objetivos de la Estrategia de GA que se deben alcanzar y apoyar)

(mod.2.2): Analizar demandas futuras (por todos sus elementos)

##### 4.3.3.- Planes de GA para lograr la estrategia

(mod. 2.4): Planificar la ejecución de la estrategia (por todos sus elementos)

##### 4.4.7.- Gestión de riesgos

(mod.2.1): Analizar necesidades estratégicas (definir todos los riesgos que la Estrategia de GA debe tener en cuenta)

#### 4.4.8.- Requerimientos legales y otros

(mod.2.1): Analizar necesidades estratégicas (definir los factores legales, sociales, ambientales y económicos, y las tendencias que debe tener en cuenta la Estrategia de GA)

#### 4.6.3.- Evaluación de conformidad

(mod.2.3): Desarrollar estrategia de AM (por todos sus elementos)

### **Rol 3: Planificación de la GA**

**Función:** Desarrollar de forma eficaz Planes de Gestión de Activos que implementen la estrategia y alcancen sus objetivos.

**Actividades:** Identificación, estimación, evaluación y priorización de distintas opciones de inversión en los planes, así como su comunicación. Elabora una planificación de contingencias, para lo cual debe identificar los riesgos relacionados con los activos.

#### **Cláusulas afectadas PAS 55:**

##### 4.3.1.- Estrategia de GA

(mod.3.2): Aplicar ciclo de vida en costos (por todos sus elementos)

##### 4.3.2.- Objetivos de GA

(mod.3.2): Aplicar ciclo de vida en costos (por todos sus elementos)

##### 4.3.3.- Planes de GA

(mod.3.1): Evaluar opciones de inversión (por todos sus elementos)

##### 4.3.4.- Planificación de contingencias

(mod.3.4): Gestión de planes de contingencia (por todos sus elementos)

##### 4.4.1.- Estructura, autoridad y responsabilidades

(mod.3.5): Desarrollar y comunicar los planes (definir los recursos y servicios necesarios para entregar el Plan de GA)

##### 4.4.2.- Subcontratación de actividades de GA

(mod.3.1): Evaluar opciones de inversión (analizar costos, riesgos y beneficios de las opciones)

#### 4.4.7.- Gestión de riesgos

(mod.3.1): Evaluar opciones de inversión (analizar costos, riesgos y beneficios de las opciones)

(mod.3.3): Crear y adquirir los activos (evaluar los costes, riesgos y beneficios de las opciones de activos adquiridos y/o creados; Identificar los riesgos en el proceso de puesta en marcha y evaluar su impacto en las operaciones actuales y en las actividades de GA)

(mod.3.4): Gestión de planes de contingencia (asegurar que los recursos adecuados estén disponibles, según lo previsto, para responder a incidentes y emergencias)

#### 4.4.9.- Manejo del cambio

(mod.3.3): Crear y adquirir los activos (identificar los riesgos en el proceso de puesta en marcha y evaluar su impacto en las operaciones actuales y en las actividades de GA)

#### 4.5.1.- Actividades del ciclo de vida

(mod.3.2): Aplicar ciclo de vida en costos (por todos sus elementos)

(mod.3.5): Desarrollar y comunicar los planes (desarrollar un plan de GA, que describa como se asignarán recursos, gestión y evaluación a las actividades de GA y a los proyectos)

#### 4.6.1.- Monitoreo de desempeño y condición

(mod.3.5): Desarrollar y comunicar los planes (definir, monitorear y evaluar la eficacia de los procesos de planificación y comunicación)

#### 4.6.2.- Investigación, fallos, incidentes y no conformidades

(mod.3.4): Gestión de planes de contingencia (por todos sus elementos)

#### 4.6.5.- Acciones de mejora

(mod.3.4): Gestión de planes de contingencia (Identificar los riesgos Y las posibles interrupciones de las actividades críticas)



#### **Rol 4: Implementación de Planes de GA**

**Función:** Planificar y controlar los resultados procedentes de los componentes principales de los planes.

**Actividades:** Operaciones de control, mantenimiento, optimización, racionalización y renovación o disposición de los activos.

#### **Cláusulas afectadas PAS 55**

##### 4.4.7.- Gestión de riesgos

(mod.4.3): Optimizar y racionalizar activos (evaluar racionalización de activos dentro de un marco de optimización coste/riesgo)

##### 4.4.9.- Manejo del cambio

(mod.4.1): Las operaciones de control (gestionar la planificación de trabajo incluyendo la administración de posibles cambios y el impacto del trabajo planificado)

(mod.4.4): Renovar o disponer de activos (identificar y planificar la vida del activo y gestionar la ejecución de acciones de control durante ella incluyendo su desmantelamiento, eliminación y el riesgo de las acciones de control)

##### 4.5.1.- Actividades del ciclo de vida

Rol 4: Implementación de planes de GA (por todas sus actividades)

##### 4.5.2.- Herramientas, instalaciones y equipos

(mod.4.2): Mantenimiento de los activos (por todos sus elementos)

##### 4.6.1.- Monitoreo de desempeño y condición

(mod.4.2): Mantenimiento de los activos (identificar técnicas apropiadas de evaluación de estado (condición) del activo y evaluar la condición y desempeño del activo)

(mod.4.3): Optimizar y racionalizar activos (revisar el rendimiento y la capacidad de activos frente a los requisitos actuales)

#### **Rol 5: Capacidad y desarrollo de GA**

**Función:** Gestionar o tener influencia sobre los procesos que soportan la entrega de resultados efectiva de la estrategia, objetivos y planes de la gestión de activos.

**Actividades:** Desarrollo y despliegue de personal y equipos de GA. Forma como se gestionan proveedores de productos y/o servicios, de diseño y gestión de cambio organizacional enfocada a una cultura deseada.

**Cláusulas afectadas PAS 55:**

4.4.1.- Estructura, autoridad y responsabilidades

(mod.5.1): Desarrollar y desplegar los equipos (por todos sus elementos)

4.4.2.- Subcontratación de actividades de GA

(mod.5.2): Desarrollo e implantación de proveedores (por todos sus elementos)

4.4.3.- Entrenamiento, sensibilización y competencia profesional

(mod.5.1): Desarrollar y desplegar los equipos (especificar los requisitos de competencia y asegurar que el personal implicado recibe la formación y desarrollo que necesitan)

4.4.9.- Manejo del cambio

(mod.5.2): Desarrollo e implantación de proveedores (identificar y gestionar nuevos proveedores que apoyen el logro de la estrategia)

(mod.5.3): Desarrollo y gestión del cambio (por todos sus elementos)

(mod.5.4): Formación a la cultura de GA (planificar e implementar cambios en la cultura organizacional, si fuese necesario)

4.5.1.- Actividades del ciclo de vida

(mod.5.3): Desarrollo y gestión del cambio (si procede, por todos sus elementos)

4.7.- Revisiones de la gerencia

(mod.5.3): Desarrollo y gestión del cambio (si procede, por todos sus elementos)

**Rol 6: Gestión de riesgos y mejora del rendimiento**

**Función:** Verificar que los riesgos se conocen y se gestionan de una manera efectiva y que el rendimiento/desempeño se revisa y mejora con el tiempo.

**Actividades:** Evaluación y gestión de riesgos, supervisión y mejora de desempeño, aseguramiento de la calidad, revisiones y auditorías de cumplimiento.

**Cláusulas afectadas PAS 55:**

4.4.4.- Comunicación, participación y consulta

(mod.6.5): Aprender de los incidentes (hacer un uso eficaz de la información de las “lecciones aprendidas” de los incidentes producidos)

4.4.5.- Sistemas de documentación de GA

(mod.6.2): Asegurar la calidad de los procesos (evaluar la eficacia en las mejoras de los procesos)

4.4.7.- Gestión de riesgos

(mod.6.1): Evaluar y gestionar riesgos (por todos sus elementos)

(mod.6.3): Control de progreso y desempeño (por todos sus elementos)

(mod.6.5): Aprender de los incidentes (hacer un uso eficaz de la información de las “lecciones aprendidas” de los incidentes producidos)

4.4.8.- Requerimientos legales y otros

(mod.6.4): Revisión y auditoría legal, regla, ética (por todos sus elementos)

4.4.9.- Manejo del cambio

(mod.6.3): Control de progreso y desempeño (analizar los avances, impacto y la eficacia de las acciones correctivas e identificar las lecciones aprendidas y acordar con ellas ajustar)

4.5.1.- Actividades del ciclo de vida

(mod.6.2): Asegurar la calidad de los procesos (planificar e implementar mejoras en la calidad de los procesos y evaluar su eficacia)

4.6.1.- Monitoreo de desempeño y condición

(mod.6.2): Asegurar la calidad de los procesos (asegurar la calidad de los productos o procesos)

(mod.6.3): Control de progreso y desempeño (por todos sus elementos)

4.6.2.- Investigación, fallos, incidentes y no conformidades

(mod.6.2): Asegurar la calidad de los procesos (Identificar causas de los problemas de garantía de calidad)

(mod.6.5): Aprender de los incidentes (por todos sus elementos)

#### 4.6.3.- Evaluación de conformidad

(mod.6.4): Revisión y auditoría legal, regla, ética (por todos sus elementos)

#### 4.6.4.- Auditoría

(mod.6.1): Evaluar y gestionar riesgos (identificar y evaluar los riesgos asociados a las actividades)

(mod.6.2): Asegurar la calidad de los procesos (asegurar la calidad de los productos o procesos)

#### 4.6.5.- Acciones de mejora

(mod.6.1): Evaluar y gestionar riesgos (identificar mejoras necesarias de prácticas y procedimientos de trabajo y monitorear el progreso e impacto de las mismas)

(mod.6.2): Asegurar la calidad de los procesos (planificar e implementar mejoras en la calidad de los procesos y evaluar su eficacia)

(mod.6.3): Control de progreso y desempeño

(mod.6.5): Aprender de los incidentes (gestión de acciones correctivas)

#### 4.7.- Revisiones de la gerencia

(mod.6.1): Evaluar y gestionar riesgos (por todos sus elementos)

(mod.6.2): Asegurar la calidad de los procesos (asegurar la calidad de los productos o procesos)

(mod.6.4): Revisión y auditoría legal, regla, ética (identificar razones donde no se cumplen los requisitos, y ajustar, donde proceda, las políticas y procedimientos)

### **Rol 7: Gestión de Conocimiento de Activos**

**Función:** Determinar la información que se necesita, cómo se recopila y se analiza y cómo ha de ser.

**Actividades:** Definición de los activos de información. Selección e integración de los sistemas de información de la GA. Interpretación, gestión y aplicación del conocimiento generado.

**Cláusulas afectadas PAS 55:**

4.4.6.- Gestión de la información

Rol 7: Gestión de activos del conocimiento (por todas sus actividades)

4.5.1.- Actividades del ciclo de vida

(mod.7.1): Definir normas de activos de información (por todos sus elementos)

4.6.1.- Monitoreo de desempeño y condición

(mod.7.1): Definir normas de activos de información (definir estándares y medidas de condición de los activos, y especificar como debería utilizarse para evaluar la condición)

4.6.2.- Investigación, fallos, incidentes y no conformidades

(mod.7.1): Definir normas de activos de información (especificar las definiciones estándar de los defectos de los activos y de sus fallos)

4.6.4.- Auditoría

(mod.7.3): Disponibilidad de los datos, toma de decisiones (por todos sus elementos)

4.6.6.- Registro

(mod.7.3): Disponibilidad de los datos, toma de decisiones (planificar y gestionar la recogida, mantenimiento y actualización, almacenamiento y difusión de la información de GA)

Se debe prestar especial atención a los epígrafes:

- PAS55 4.3: Estrategia objetivos y planes de GA
- PAS55 4.4: Habilitadores y controles de la GA
- PAS55 4.4.7: Gestión de Riesgos
- PAS55 4.4.8: Requisitos legales y otros
- PAS55 4.5: Puesta en práctica de planes de GA
- PAS55 4.5.1: Actividades del ciclo de vida
- PAS55 4.6: Evaluación y mejora del desempeño

- PAS55 4.6.1: Supervisión del rendimiento y condiciones

### 3.2.4 Desarrollo de competencias en una organización

El concepto de aprendizaje y su importancia para el desarrollo de competencias está presente en la literatura. Las organizaciones aprenden solas o con interacción con otras, con el fin de mejorar su rendimiento (Andersson, Forsgren, y Holm, 2002; Dodgson, 1993; Dunphy). El aprendizaje, que es valioso para las organizaciones, se manifiesta en el desarrollo de competencias para hacer las cosas de la manera más adecuada o hacer cosas diferentes. Para los directivos, el aprendizaje puede ser visto como una base para la "ventaja competitiva sostenible".

Krogh y Roos (1995) interpretan el conocimiento como la base fundamental para la formación de competencias. Por otro lado, Grant (1996) desarrolla una teoría basada en el conocimiento de la capacidad organizativa, en la que el conocimiento es el recurso por excelencia de la empresa y la capacidad organizacional implica la integración de múltiples bases de conocimiento.

Para Westera (2001), la competencia se forma a partir de los resultados de aprendizaje, ya sea de los individuos o de la organización en su conjunto. Aunque como sugiere Said (1998), las competencias de una organización no equivalen a la suma de las competencias de los individuos que la forman.

Con respecto a lo anterior, es importante realizar un repaso por la literatura para poder definir los conceptos de "*Learning Organisation*" y "*Organisational Learning*".

- "***Learning Organisation***":

Según Argyris y Schön (1978) una Organización de aprendizaje ("*Learning Organisation*") se centra en la participación de todo el equipo de personas en el desarrollo de nuevos patrones de trabajo, trayectorias profesionales y acciones o iniciativas para combinar la vida familiar y laboral. Los individuos deben aprender a rediseñar su trabajo y los gerentes deben aprender a crear contextos en los que puedan hacerlo.

Senge (1994) sostiene que el ciclo de aprendizaje profundo es la esencia de una organización. No se trata solo del desarrollo de nuevas capacidades, sino también de los cambios fundamentales de la mente, individual y colectivamente. Las cinco disciplinas básicas de aprendizaje que Senge presenta son los medios por los cuales este ciclo de aprendizaje profundo se activa (ver figura 3.15):

- El dominio personal: puede ser interpretado como la necesidad de desarrollar a las personas con base de auto-conocimiento, es decir, el auto-desarrollo.
- Modelos mentales: están relacionados con la reflexión en la acción, en el que las prácticas habituales en el trabajo tienen el reto, buscando agregar valor a las actividades de la empresa sobre la base de una postura más crítica y creativa.
- Visión compartida: visión común.
- Aprendizaje en equipos: restaura la importancia de la interacción como un proceso de desarrollo de competencias individuales y colectivas.
- Pensamiento sistemático: pone en relieve la importancia de la visión de proceso en oposición a la vista de eventos centrados en base a las secciones oficiales de formación para el desarrollo y la formación de los directivos.

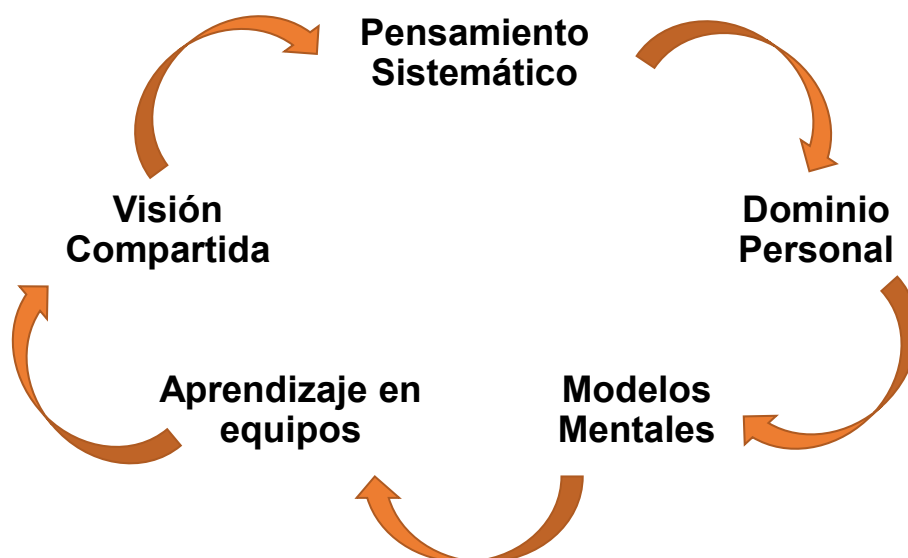


Figura 3.15. Las 5 disciplinas (adaptado de Senge, 1990).

Las disciplinas son vitales, pero en sí mismas no ofrecen mucha orientación sobre cómo iniciar el camino de construir una organización inteligente. Hay muchas

herramientas y métodos fundamentales para el desarrollo de una organización de aprendizaje. Todos ellos ayudan a las personas a mejorar las capacidades que caracterizan a las organizaciones de aprendizaje: la aspiración, la reflexión y la conversación de conceptualización.

• **Organisational Learning:**

El aprendizaje organizacional se está adoptando a un ritmo creciente como la mejora de la calidad, la innovación y la gestión del conocimiento. Muchos líderes ven el aprendizaje organizacional como la representación de una de las mejores estrategias para aumentar la capacidad de una organización para la creación de innovaciones de última generación (Cavaleri y Fearon, 2000).

El aprendizaje organizacional está relacionado con "cómo" el aprendizaje tiene lugar en la organización, es decir, las habilidades y la construcción del conocimiento y su uso. Algunos puntos básicos respecto al concepto de aprendizaje organizacional se presentan a continuación:

- Proceso (en términos de continuidad).
- Cambio (basado en el cambio de actitud).
- Grupo (que se centra en lo que es colectivo).
- La creación y la reflexión (desde el punto de vista de la innovación y la toma de conciencia).
- Acción (la propiedad y la difusión del conocimiento, con el punto de vista pragmático como referencia).

Dentro del contexto de aprendizaje, se debe apuntar a la necesidad de compartir el conocimiento a fin de que el aspecto colectivo y la organización para aprender prevalezca. El aprendizaje individual se convierte en el aprendizaje colectivo y el conocimiento individual se incorpora a las prácticas de la organización.

Dunphy (1997) sostiene que las organizaciones tienen que ver con el aprendizaje si se les ayuda a obtener mejores resultados y se complementa con su capacidad para participar en el aprendizaje mutuo con algunos actores, con los que la empresa interactúa.



Por otro lado, el aprendizaje organizacional puede ser visto como una respuesta alternativa a los desafíos que enfrentan las empresas, con el fin de desarrollar la capacidad de aprendizaje continuo de las experiencias de organización y traducir ese conocimiento en las prácticas que contribuyen a un mejor desempeño, lo que hace a la empresa más competitiva.

Hay dos tipos de aprendizaje organizacional (Raija et al, 2006):

- Aprendizaje en bucle sencillo: se produce cuando se detectan errores y se corrigen sin ningún impacto en las políticas actuales y las metas.
- Aprendizaje de doble bucle: sostiene que aprender resulta de un cambio en los valores de la teoría, las estrategias y supuestos. También incluye cuestionamiento y modificación de las normas existentes, procedimientos, políticas y objetivos (Argyris y Schön, 1978).

En lo referido a facilitadores y condiciones del aprendizaje organizacional, Argyris y Schön (1978) ofrecen una serie de “recetas” que son útiles como guías para determinar los tipos de estructuras organizativas, procesos y condiciones que pueden funcionar como facilitadores del aprendizaje en la organización productiva.

En este sentido estas son:

- Organización descentralizada.
- Sistemas de información.
- Criticar las teorías implícitas de organización, el cultivo de programas sistemáticos de investigación experimental.
- Medidas de rendimiento de la organización.
- Los sistemas de incentivos destinados a promover el aprendizaje organizacional.
- Las ideologías asociadas con medidas tales como la calidad total, el aprendizaje continuo, la excelencia, la apertura y cruce de frontera.

Por último, también es importante decir que en el aprendizaje organizacional se presentan tres perspectivas que pueden contribuir a la gestión por competencias:

1. Perspectiva Social - Se refiere a la formación general, en la que los cursos de la vida personal y profesional representan una oportunidad potencial para

aprender. En otras palabras, a través de la diversidad de experiencias, es posible ver la promulgación y/o solución de problemas.

2. Perspectiva dinámica - Orientada hacia el desarrollo permanente, que ilustra la importancia de la vista del proceso y la construcción de nuevas situaciones que promueven la creación y uso de nuevas competencias.
3. Perspectiva Estratégica - Se subraya la importancia de coordinar las directrices de la empresa y la visión estratégica sobre la gestión por competencias dirigido a la sistematización de las prácticas más eficaces.

### 3.2.5 Modos de competencia

Según (Sánchez, 2002) existen 5 modos de competencia, estos modos se explican a continuación:

- *Competencia modo I.* La flexibilidad cognitiva de imaginar estrategias alternativas: el modo de competencia se deriva para concebir formas alternativas de creación de valor en los mercados. La fuente de esta modalidad de competencia es, en esencia, la imaginación de los directivos de una organización en la percepción de las oportunidades de mercado viables para crear valor para la organización. Aunque las ideas para nuevos tipos de ofertas de productos pueden provenir de muchas fuentes dentro de una organización, el modo de la competencia que reside principalmente con los gerentes, ya que estos son los que deben poner en marcha las iniciativas estratégicas como la creación de nuevos tipos de ofertas de productos. Algunas compañías, por ejemplo, realizan una investigación extensiva de marketing y análisis detallados en un esfuerzo para descubrir las necesidades no atendidas de mercado. Otras compañías pueden confiar más en la inspiración de los directivos y otros empleados para definir los nuevos conceptos de productos y oportunidades de mercado.
- *Competencia modo II.* La flexibilidad cognitiva de imaginar procesos de gestión alternativos: se trata de la flexibilidad cognitiva de los directivos de concebir los procesos de gestión alternativos de ejecución de las estrategias definidas por el modo de competencia I. Al igual que las ideas de ofertas de productos, nuevas ideas acerca de cómo administrar las distintas actividades llevadas a cabo por una organización pueden provenir de muchas fuentes dentro o fuera de una organización. Sin embargo, la competencia de modo II se deriva principalmente de los altos directivos de una organización, que normalmente tienen la responsabilidad última para el diseño y la institución de procesos de una

organización de gestión. Puede verse esta capacidad como en el modo de la competencia en donde los altos directivos pueden actuar como líderes innovadores dispuestos a experimentar con nuevos procesos de gestión, o como guardianes reaccionarios de las estructuras de gestión existentes.

- *Competencia modo III.* La flexibilidad para identificar, configurar y desplegar los recursos: esta competencia modo impulsa la coordinación de la flexibilidad de una organización para montar las cadenas de recursos tangibles e intangibles necesarios para llevar a cabo las lógicas estratégicas de la organización para crear valor a través de sus ofertas de productos. La flexibilidad de coordinación depende generalmente, de los gerentes de nivel medio de las grandes empresas, y altos directivos de las pequeñas empresas.
- *Competencia modo IV.* La flexibilidad de los recursos que se utilizarán en las operaciones: la competencia del cuarto modo se deriva de la capacidad de los recursos para ser utilizadas en formas alternativas. La flexibilidad de un recurso puede ser descrita por la gama de usos a los que se puede aplicar y el tiempo que tarda una organización para cambiar el uso de dicho recurso y los costes en que incurre la organización para cambiar dicho uso. Por ejemplo, la comercialización, puede tener diferentes flexibilidades. Los canales minoristas tradicionales, tienen flexibilidad limitada y venta por correo e internet tienen gran flexibilidad. El software tiene el potencial de ser un recurso altamente flexible cuando se puede adaptar en una variedad de formas a un número de operaciones. Los recursos humanos siguen siendo un recurso de flexibilidad casi inagotable.
- *Competencia modo V.* La flexibilidad operativa en la aplicación de habilidades y capacidades a los recursos disponibles: la competencia modo V se deriva de la capacidad de una organización para utilizar las flexibilidades de sus recursos específicos con eficacia y eficiencia en una gama de condiciones de funcionamiento. Esta flexibilidad de operación depende fundamentalmente de las habilidades y capacidades de una organización que se pueden aplicar a nivel de trabajo en el uso de los recursos disponibles. En efecto, la competencia modo V determina la robustez de las operaciones de una firma sobre un intervalo de condiciones de funcionamiento.

En definitiva, los 5 modos de competencia tienen una relación de interdependencia. Una organización debe tener una resistencia adecuada en cada uno de estos modos de competencia complementarios, ya que cada modo de competencia puede actuar

como un potencial cuello de botella que limita la competencia general de la organización

### **3.2.6 Gestión por competencias**

Como resultado de los nuevos escenarios a nivel global, donde los cambios vertiginosos de estructuras de los negocios y la incertidumbre prevalecen más que nunca, una nueva realidad despierta para las organizaciones que ha propiciado la creciente preocupación e interés de los directivos por desarrollar la capacidad humana para agregar valor a los procesos organizacionales y asegurar sostenimiento a través de la medición del impacto que estas nuevas prácticas tienen en la estrategia del negocio.

En este contexto el enfoque de Gestión por Competencias exige afrontar nuevos retos y nuevas exigencias de acuerdo con las características predominantes de los escenarios actuales. Esta nueva generación de valores agregados tiene como premisa fundamental: la creación de una nueva visión de modelo de empresa y del trabajo humano; el cual cumpla un propósito por y para todas las personas involucradas en su área de influencia, bien sean clientes internos o clientes externos.

Esta nueva manera de desarrollar un pensamiento estratégico corporativo ha tenido como objetivo la inclusión sostenida de las empresas en el contexto competitivo internacional; ello implica:

- Generar un pensamiento, valores y criterios que fundamenten el trabajo en equipo, donde cada actividad tenga una verdadera dimensión de beneficio a sus clientes y usuarios.
- Una gestión que promueva la dinámica humana de consenso, participación y contribución hacia el logro de los resultados totales esperados por la empresa.
- Persistencia sistemática en la adopción de un estilo gerencial que permita la formación del Capital Humano como una ventaja competitiva de la industria en un mundo de internacionalización y globalización de la economía.

Por lo tanto, el entorno competitivo y de creciente incertidumbre al que se enfrentan las organizaciones conduce hacia una reconsideración del papel que los profesionales deben tener en las organizaciones con respecto al cumplimiento de los objetivos deben tener. Esto nos lleva hacia una gestión de RR.HH. que tiene en cuenta los

conocimientos, habilidades, actitudes e intereses, es decir, la base de las competencias.

Bajo las consideraciones anteriores, y a la luz de las exigencias del contexto internacional globalizado, es necesario repensar y re-crear los Esquemas de Gestión Empresarial, dirigiéndolos hacia el factor humano bajo el concepto de la Gestión por Competencias, la cual se ha propuesto como una alternativa que promueve:

- Invertir en el futuro, no sólo en instalaciones, equipos y maquinaria sino fundamentalmente en capital humano y una mejor calidad de vida organizacional.
- El sentir que una empresa es una comunidad socio-económica donde se deben satisfacer al máximo los intereses de sus integrantes.
- Un estilo de dirección corporativo, donde los problemas se visualicen como retos, el trabajo humano cobre sentido y se cree cultura y desarrollo.
- El desarrollo de una estructura organizacional más horizontal y participativa, donde el individualismo ceda su lugar al trabajo en equipo, la colaboración y el consenso.
- Una mayor capacidad de negociación y respuesta a su medio ambiente, mediante una efectiva oferta de productos y servicios con la calidad esperada por los clientes.
- Fomentar el Desarrollo Humano para el logro de creatividad, eficacia, responsabilidad, solidaridad, a través de un trabajo ético y con sentido de misión empresarial y social.
- Una empresa capaz de aprovechar y transformar de la mejor forma nuestros recursos naturales y humanos.

Actualmente puede observarse la existencia de varios enfoques de gestión por competencias entre los que cabe citar el anglosajón y el francés. Cada uno de ellos pretende, desde su perspectiva particular, resolver cuestiones que conciernen a un mismo tema, es decir, las competencias como una alternativa para lograr mejora en el rendimiento de los individuos. En las líneas que siguen se explican ambos enfoques:

- Enfoque anglosajón: se centra en el contenido del puesto de trabajo, así como en su relación con la estrategia global de la organización. Los seguidores de este enfoque comparten los puntos de vista en cuanto a que los test de inteligencia y

los expedientes académicos por si solos no aportan valor predictivo sobre el éxito profesional, así como tampoco describen las competencias que posee una persona (McClland, 1973). Se orienta hacia las competencias genéricas y universales y presupone que cualquier país necesita competencias muy parecidas. Aunque reconoce también la existencia de competencias específicas (Valle León, 2003). En conclusión, considera las competencias como el lazo que une las conductas individuales con la estrategia de la organización.

- Enfoque francés: se centra más en la persona, y al contrario que el enfoque anterior su finalidad es actuar como elemento de auditoría en torno a la capacidad individual del sujeto y del esfuerzo de la organización por mantener su fuerza de trabajo en condiciones óptimas de “empleabilidad”. Considera las competencias como una mezcla indisoluble de conocimientos y experiencias laborales en una organización específica (competencias + experiencias + conocimientos + rasgos de personalidad), ya que son las que tienen la capacidad de capacitar a las personas, en función de que éstas puedan ejercer de la mejor manera posible sus funciones. Por lo tanto, las experiencias profesionales son la única manera de adquirir competencias, son reconocidas por un certificado de estudios. Este enfoque enfatiza la existencia de competencias específicas para cada empresa (Valle León, 2003).

### **3.2.7 Modelos de desarrollo de competencia**

De acuerdo con Senge (1999), en las maneras más fundamentales de pensar de las personas está la fuente de los problemas para sostener las iniciativas de cambio. Si estas no cambian, cualquier nueva aportación dará como resultado los mismos tipos improductivos de acción.

Todo proceso de cambio genera problemas e inconformidades en los miembros de la organización, lo cual es una reacción natural de resistencia al mismo. Hay quienes quieren mantener el “statu quo” por razones de comodidad, ya que están en una “zona de confort” dentro de las actividades que realizan. Otros integrantes de la organización desean cambios debido a que han internalizado la situación.

El cambio no se da simplemente porque los líderes quieran que suceda. Como plantea Covey (1997), el cambio debe ser “de adentro hacia fuera”, empezar por la persona; más fundamentalmente empezar por la parte más interior de la persona, los paradigmas, el carácter y los motivos. Sólo cuando se logre el cambio interno en cada

miembro de la organización entonces se podrá lograr el cambio organizacional y el compartir conocimientos mediante el aprendizaje organizacional. De lo contrario las organizaciones continuarán siendo un conjunto de islas (los departamentos). Por tanto, al haber cambio interno habrá aprendizaje. En este sentido la primera regla de todo aprendizaje es que los aprendices que más aprenden son los que realmente quieren (Senge, 1999).

Sobre la construcción de organizaciones inteligentes, abiertas al aprendizaje, Senge (1996) indica que las organizaciones que cobrarán relevancia en el futuro serán las que descubran cómo aprovechar el entusiasmo y la capacidad de aprendizaje de la gente en todos los niveles de la organización. A causa del efecto del Aprendizaje Generado, la empresa estará mucho más capacitada para conocerse a sí misma y a su entorno de una forma progresiva. El aprendizaje no es sino un proceso cíclico y acumulativo en el que continuamente se actualizan los conocimientos de las personas, incorporando elementos nuevos a lo que ya se sabe, y se hace para cambiar la actitud, sobre la base de que se puede tener un desempeño mejor.

El aprendizaje es un proceso de continua transformación personal. En este punto se puede hacer una diferenciación útil entre el aprendizaje consciente e inconsciente, que a menudo se definen como aprendizaje a través de la formación y aprendizaje a través de la experiencia, respectivamente. El primero conlleva a veces a un mayor grado de capacidad, ya que ofrece la posibilidad de una orientación eficaz y posterior control sobre el autoaprendizaje; por esto es necesario que la persona tenga cierta visión de su ambición personal, la autoimagen y el autoconocimiento; por ello las personas que carezcan de dicha perspectiva aprenden muy poco. Por otro lado, el aprendizaje inconsciente es repetitivo, y la experiencia se obtiene mediante la realización o actuación, lo que da lugar a ese aprendizaje.

Como marco de referencia de este estudio se han seleccionado cuatro modelos de gestión empresarial en los cuales la gestión por competencias tiene cabida como esencia, y conforma un aspecto importante como parte del respectivo proceso. Específicamente un proceso de Gestión de Competencias en Habilidades Directivas, podría sin duda alguna, servir de apoyo y refuerzo al proceso de mejora continua que se siga, que en el caso de este estudio corresponde a la implementación de un Proyecto de *“Asset Management”*. Los modelos que se reseñan seguidamente son: Modelo TPS de Rampersad (2004), Modelo del Cambio Profundo de Senge (2000);

Modelo de Gestión de Valores en Competencia de Quinn (2005) y Modelo de Aprendizaje Continuo de Whetten y Cameron (2005).

### **3.2.7.1 Modelo TPS (Rampersad, 2004)**

Rampersad (2004) destaca que las empresas que aprenden están compuestas de personas que aprenden constantemente de sus propios errores, comparten el conocimiento y se comunican abiertamente con los demás. Rampersad introduce un concepto de mejora organizacional y gestión del cambio que combina el modelo de Cuadro de Mando Integral (BSC *"Balanced Scorecard"*) con la teoría de aprendizaje de las organizaciones. Este concepto se ha denominado *"Total Performance Scorecard"* (en adelante TPS). TPS contiene un Cuadro de Mando Personal (P-BSC) que se une al Cuadro de Mando Integral Corporativo (C-BSC) de la organización. Ambos cuadros de mando reflejan no sólo los objetivos de rendimiento, sino que además buscan el crecimiento y aprendizaje personal y los cuadros de mando organizacionales también dirigen todos los temas de entorno y clima laboral de la propia organización.

El TPS se define como un proceso sistemático de aprendizaje, desarrollo y mejora continuos, graduales y rutinarios, basado en un crecimiento sostenible de las actuaciones personales y corporativas. La mejora, el desarrollo y el aprendizaje son las tres potencias fundamentales detrás de este concepto holístico de la gestión. El concepto TPS abarca una amalgama y extensión de conceptos tales como el Cuadro de Mando Integral, la Gestión de Calidad, y la Gestión por Competencias.

La figura 3.16 representa el enfoque TPS. En ella se observa que hay superposiciones entre el Cuadro de Mando Integral Personal (CMIP), el Corporativo (CMIC), la Gestión de Calidad y la Gestión por Competencias. La zona del centro de la figura pone de manifiesto los elementos clave y fundamentales para que funcionen al unísono todos estos conceptos de gestión.



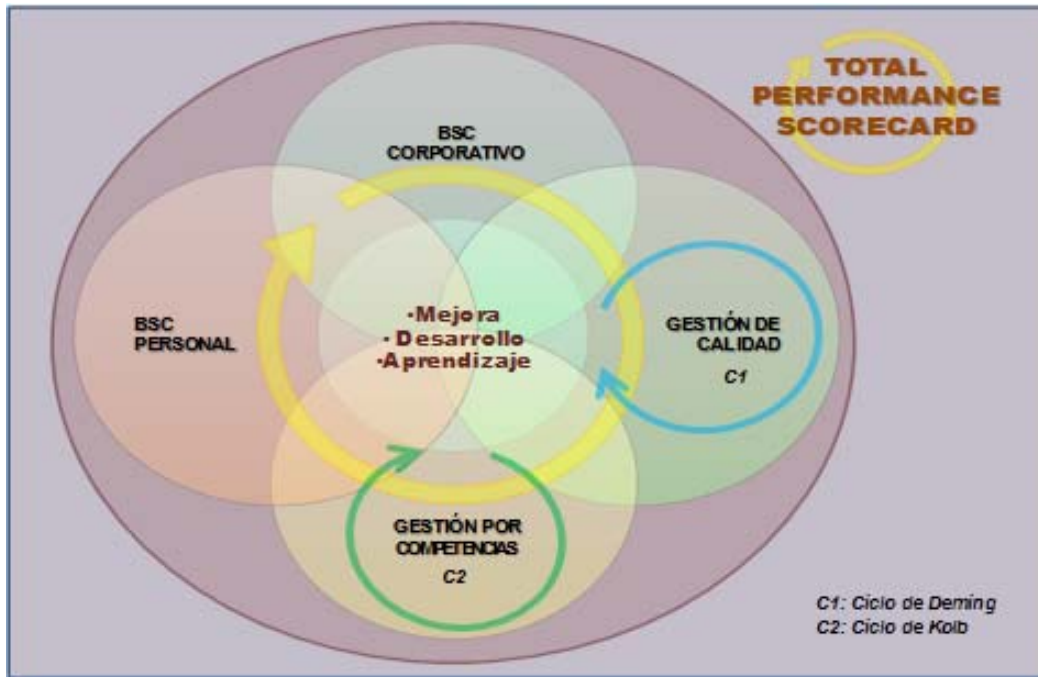


Figura 3.16. Componentes del TPS (Rampersad, 2004).

Los elementos clave de mejora, desarrollo y aprendizaje, que se conjugan en el concepto integrado TPS, se definen de la siguiente manera:

TPS = PROCESO CONTINUO [MEJORA + DESARROLLO + APRENDIZAJE].

- Mejora: Este proceso abarca la mejora de procesos individuales y de negocio basado en el ciclo de Kolb (1984). El punto más importante radica en la mejora de las habilidades personales y el comportamiento de los individuos en relación con su actuación en la sociedad y en la mejora de los procesos (cómo se pueden controlar los procesos de negocio).
- Desarrollo: El proceso trae consigo el perfeccionamiento y la educación individual gradual mediante la adquisición de conocimiento. Se basa en la mejora de las actuaciones que están directamente relacionadas con las actividades diarias de cada individuo dentro de la empresa (desarrollo de competencias orientadas al puesto de trabajo de cada empleado).
- Aprendizaje: Este proceso trae consigo el hacer real e internalizar el conocimiento para cambiar el comportamiento. El aprendizaje es una transformación personal que depende del autoconocimiento y que, por consiguiente, trae como consecuencia un cambio de comportamiento colectivo.

De igual manera, los aspectos sobre los cuales descansa el TPS, y que de cierta manera habilitan el enfoque holístico de éste son:

- El Cuadro de Mando Integral Personal (CMIP): Abarca la visión y misión personal, los papeles claves, los factores críticos de éxito, objetivos, medidas de actuación, metas y acciones de mejora. Incluye la mejora continua de las habilidades y el comportamiento de cada uno, basándose en el bienestar personal y éxito social.
- El Cuadro de Mando Integral Corporativo (CMIC): El Cuadro de Mando Integral, CMI, es un reconocido Sistema Integral de Administración del Desempeño, y cuyo objetivo es dar a las organizaciones elementos para medir su éxito. El principio que lo sustenta es: "No se puede controlar lo que no se puede medir". Un fundamento básico de este enfoque es que las medidas puramente financieras no son suficientes para medir el desempeño global de un negocio, razón por la cual el BSC combina indicadores financieros con no financieros. La idea del CMIC es sencilla y transparente. Reconoce que la finalidad de la actividad empresarial, conseguir beneficios, es el resultado de una cadena de causas y efectos que suceden en cuatro ámbitos: financiero, comercialización, procesos internos; preparación y desarrollo del personal.
- La Gestión de Calidad (GC): Es una forma de actuación disciplinaria dentro de toda la empresa en la cual la mejora continua es la idea principal, donde se alcanzan de un modo rutinario, sistemático y consistente la identificación de problemas, la determinación del origen de los mismos, la puesta en marcha de actuaciones y la comprobación de la efectividad de esas actuaciones, así como la revisión de los procesos de negocio. La Gestión de Calidad pone todo el énfasis en la movilización de toda la empresa para satisfacer al cliente continuamente. Es tanto una filosofía como un conjunto de líneas maestras que da forma a una empresa en mejora continua, basándose en el eficaz Ciclo de Deming (1993).
- La Gestión por Competencias: Abarca el proceso de desarrollo continuo del potencial humano dentro de la empresa. La meta de la Gestión por Competencias se basa en llevar a cabo actuaciones sobresalientes de forma continua dentro de un ambiente desarrollado y motivado. La Gestión por Competencias incluye el desarrollo de habilidades relacionadas con el trabajo, es decir, un conjunto de informaciones, capacidades, experiencias, habilidades, actitudes y normas, así como valores, visiones y principios (conocimiento) que están basados en la realización profesional del trabajo.

Según Rampersad (2004), lo que impulsa el cambio corporativo es el impacto acumulativo de todos los esfuerzos de los individuos para mejorar ellos mismos, su trabajo y su empresa. Las técnicas de mejora personal son útiles para fijar los esfuerzos de mejora personal de cada uno en la empresa, y para hacer esto cada uno debería perseguir la mejora de su propio esfuerzo.

El enfoque del TPS centra el proceso de mejora en el ciclo de Aprendizaje de Kolb (1984). Este proceso de aprendizaje instintivo, o a través de la experiencia, es el que precisamente se desea recalcar para el desarrollo de las competencias directivas y, junto con el proceso de aprendizaje consciente, o aprendizaje por educación, tiene como resultado cambios en los comportamientos, tanto individuales como colectivos.

El Ciclo de Aprendizaje de Kolb consiste en cuatro fases (ver figura 3.17):

- Plantear una acción de aprendizaje a fin de sacar ventaja de la experiencia.
- Reflexionar sobre el resultado de la acción de aprendizaje, observar esta nueva experiencia, reflexionar sobre ella y acerca de las circunstancias en que se da y evaluarla.
- Extraer conclusiones de la evaluación de la experiencia, abstrayendo sus principales características o significados compartidos y crear un nuevo conocimiento, convirtiendo las impresiones obtenidas en normas de experiencia, conceptos, hipótesis, modelos y teorías para ser capaces de obtener conclusiones de experiencias similares.
- Poner en práctica estas ideas extraídas con nuevas acciones de aprendizaje que, al adaptarlas de manera propicia, generarán experiencias y comportamientos nuevos.

Una vez que se sigue el Ciclo de Aprendizaje de Kolb de forma continua, con el objetivo de la mejora personal, los directivos se conocerán mejor a sí mismos y a lo que los rodea, lo que al final redundará en un mejor desempeño.

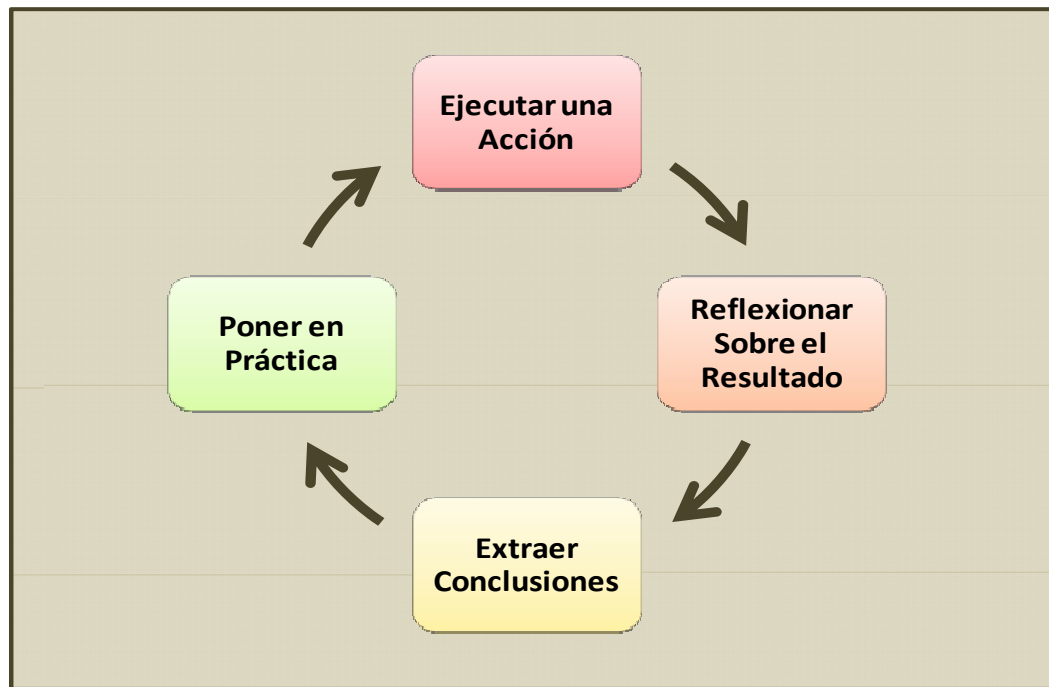


Figura 3.17. Ciclo de Aprendizaje de Kolb.

### 3.2.7.2 Modelo del Cambio Profundo de Senge, 2000

El enfoque del Aprendizaje Organizacional de Senge (2005) se basa en el supuesto de que es un proceso donde la gente continuamente expande su capacidad para crear los resultados que realmente quiere, donde las nuevas y desafiantes maneras de pensar son alimentadas, donde las aspiraciones colectivas son liberadas y donde la gente está continuamente aprendiendo a aprender en forma conjunta. El cambio organizacional se describe como “cambio profundo” que combina modificaciones internas de los valores de la gente, sus aspiraciones y conductas, con “variaciones externas” en procesos, estrategias, prácticas y sistemas. En el cambio profundo hay aprendizaje. No basta con cambiar estrategias, estructuras y sistemas, también tienen que cambiar las maneras de pensar.

Cuando una empresa intenta hacer el cambio y da los primeros pasos surge la interrogante sobre cuál es realmente el proceso sobre el que hay que avanzar. La tarea de revitalizar a las organizaciones desde dentro no es sencilla, ya que éstas disponen de complejos “sistemas inmunológicos” destinados a dejar las cosas como están. El enfoque de Senge explica a los directivos, la manera y el camino de cómo crear organizaciones abiertas al aprendizaje, cómo acelerar el éxito y evitar los obstáculos que se presentan.

Según Senge (2000), el proceso de aprendizaje provee un incremento de la capacidad para la acción mediante experiencia ganada. Por lo que, siguiendo una determinada disciplina es posible generar un conocimiento que perdure, y la misma acción eficiente de mejora continua provee un nuevo aumento de esa capacidad para la acción de quien aprende.

Las experiencias más recientes, en la última década, en investigaciones sobre el aprendizaje organizacional han convergido en que la fuente principal de los problemas organizacionales está en las maneras más fundamentales de pensar de las personas que las integran. Para lo cual Senge ha recalcado que si estas formas de pensamiento no cambian, cualquier aporte acabará por producir los mismos tipos improductivos de acción. Así, el modelo del Cambio Profundo (ver figura 3.18), parte de la idea de que existen por lo menos tres procesos fundamentales, denominados “refuerzos” (R1, R2, y R3), que sostienen el proceso sistemático de cambio que son:

- R1: Mejorar los Resultados Personales.
- R2: Desarrollar Redes de Personas Comprometidas.
- R3: Mejorar los Resultados del Negocio.

Sin embargo, Senge advierte que para comenzar el proceso y comprenderlo es preciso que los directivos líderes crean y generen un compromiso con las Iniciativas de Cambio Profundo; esto representaría el primer movimiento hacia la acción.

El primer proceso requiere la planificación y ejecución de una serie de recursos, lo representa la “inversión inicial a realizar”. El objetivo de esa inversión es el de aumentar la capacidad de aprendizaje de las personas, tanto individual como colectivamente, dado a que se concentran en el meta-aprendizaje. Algunos ejemplos de estas iniciativas pueden ser la adopción de nuevas maneras de hacer las cosas, la aplicación y puesta en práctica de métodos y herramientas, y que tengan algún impacto de importancia. Este desarrollo de la capacidad de aprender conlleva a que mejore también su capacidad de producir resultados. El incremento de dichas capacidades de aprendizaje no puede ser forzado de ninguna manera, por lo cual requiere invertir el recurso temporal a fin de “esperar programadamente”, y con paciencia, los resultados personales, con lo cual se están poniendo en marcha los otros dos procesos.

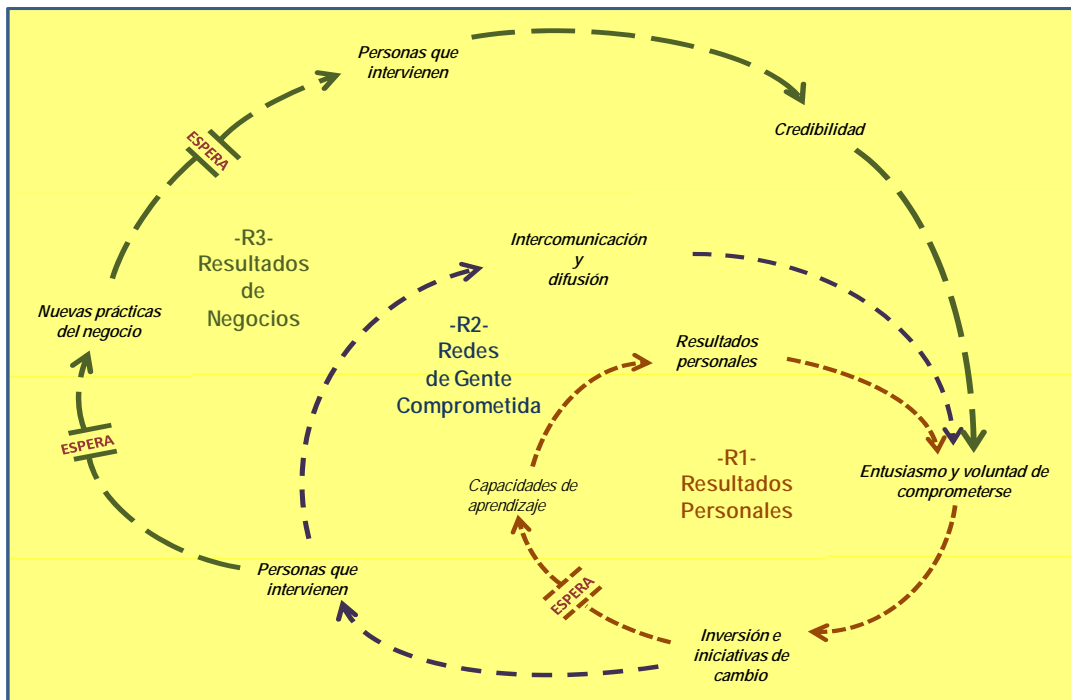


Figura 3.18. Ciclos simultáneos en el Modelo de Cambio Profundo de Senge.

El segundo proceso de refuerzo, Desarrollar Redes de Personas Comprometidas, está representado por las redes informales de intercomunicación que pueden existir dentro y fuera de las organizaciones. Se diferencian de las redes estructuradas en que el nivel de participación de la gente aumenta llevados por el sentido de propósito y necesidad real de conocer lo que los demás saben. Y aquí se está hablando de conocimiento. De esta manera se difunden las nuevas ideas en las cuales la gente deposita su confianza, por lo cual al extenderse más ampliamente generan mayor interés y posiblemente más iniciativas.

El tercer proceso, el de Resultados de Negocio, se genera desde la etapa anterior donde ya se han conseguido metas de cambio respecto a los aprendizajes y a la participación de las personas que se sienten ya informadas y comprometidas en el proceso de cambio profundo. Para esto es importante implementar la práctica de los “proyectos pilotos” en las nuevas iniciativas de cambio. Los resultados conseguidos con las nuevas mejores prácticas hace que aumente la credibilidad en el cambio y esto genera más participación y más compromiso de las personas. De aquí a que la meta de alcanzar mejoramiento tangible deban medirse por los indicadores comunes. Al igual que en la etapa anterior, el recurso temporal es un recurso para tomar en cuenta, pero sin forzar los resultados.

En la representación gráfica del modelo (ver figura 3.18). Puede observarse que al poner en marcha la primera etapa, ésta automáticamente se convierte en refuerzo de la segunda, y ésta de la tercera, y ésta última a la primera nuevamente. Es precisamente aquí donde los tres ciclos deben ir trabajando de forma simultánea e ininterrumpida para que se auto-alimenten y se retro-alimenten entre sí, lo que puede garantizar la sostenibilidad de los mismos.

### **3.2.7.2 Modelo de Gestión de Valores en Competencia de Quinn, 2005**

Este es un modelo diseñado para el desarrollo del liderazgo mediante la gestión de un sistema de organización para las habilidades de liderazgo y dirección. Fue desarrollado al examinar los criterios utilizados para evaluar el desempeño organizacional y directivo.

La validación de este modelo ha demostrado que las habilidades directivas y de liderazgo se atribuyen a cuatro grupos de valores con perspectivas opuestas, como se muestra en la Figura 3.19. En este sentido, para que los directivos sean eficaces, por lo que deben ser competentes en:

- Habilidades de clan, que son las que incluyen aquellas requeridas para forjar relaciones interpersonales efectivas y para desarrollar otras relaciones, tales como: comunicar apoyo, formación de equipos y trabajo de equipo y facultamiento.
- Habilidades de adhocracia, las cuales incluyen las habilidades requeridas para dirigir el futuro, innovar y promover el cambio, tales como: solución analítica y creativa de problemas, dirección hacia el cambio positivo y promoción de la innovación.
- Habilidades de mercado, son las que incluyen las habilidades requeridas para competir efectivamente y dirigir las relaciones externas, tales como: motivación de los demás, obtención de poder e influencia, manejo de conflictos.
- Habilidades de jerarquía, que son aquellas requeridas para mantener el control y la estabilidad, como por ejemplo: manejo del estrés personal, manejo del tiempo, mantener autoconocimiento, resolución analítica de problemas.

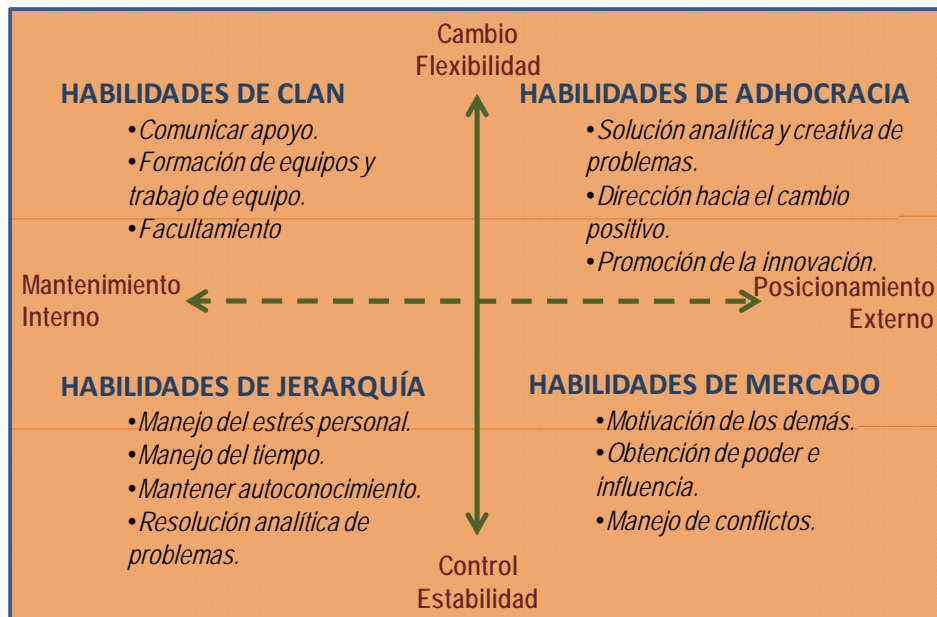


Figura 3.19. Modelo del Sistema de Valores en Competencia (Quinn, 2005).

Según Quinn (2005), en la figura 3.19 los dos cuadrantes superiores, los Valores de Clan y de Adhocracia, en general se asocian al liderazgo. Mientras que los dos cuadrantes inferiores, los Valores de Jerarquía y de Mercado, generalmente se asocian con dirección y administración. Así, el liderazgo describe lo que los individuos hacen en condiciones de cambio; en cambio la administración describe lo que los directivos hacen en condiciones de estabilidad. Tales perspectivas de valores del modelo reflejan la complejidad real que afrontan las personas en las organizaciones, por lo tanto, la herramienta permite ensanchar líneas de pensamiento y aumentar las opciones y eficacia (Quinn, 2005).

Es importante observar que solamente se verán los resultados al superar tres retos:

- Reconocer tanto las fortalezas y debilidades de los modelos de valores componentes.
- Adquirir y utilizar las competencias asociadas con cada modelo de valores.
- Integrar con dinamismo las competencias de cada uno de los modelos en las situaciones



### 3.2.7.3 Modelo de Aprendizaje de Whetten y Cameron, 2005

Para desarrollar competencias en habilidades directivas es importante que el individuo tenga la oportunidad de practicar y ejercitar las destrezas conductuales. Por ello, el modelo que más se adapta es el de Whetten y Cameron (2005), denominado Modelo de Aprendizaje (ver figura 3.20).

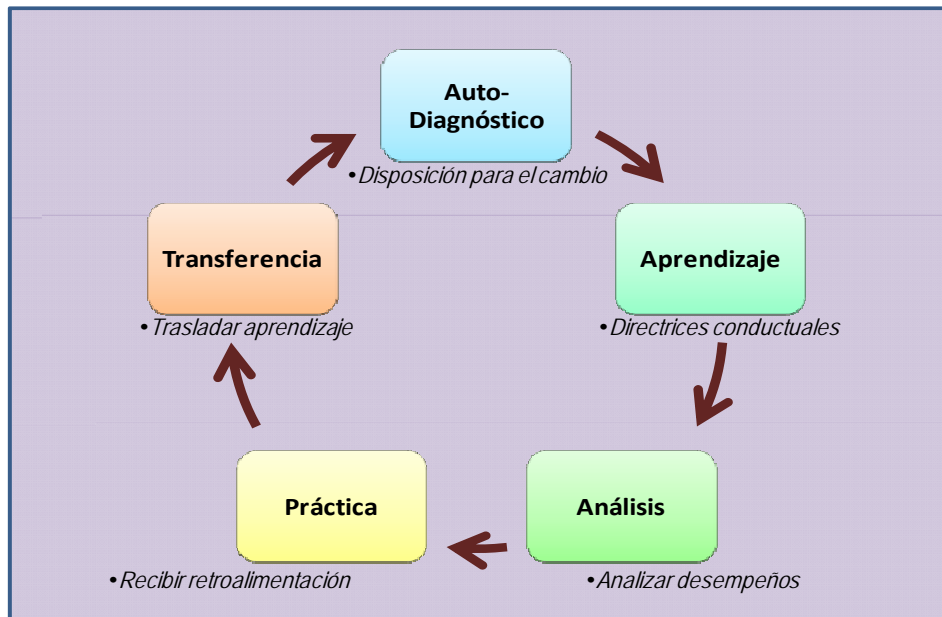


Figura3.20. Modelo de Aprendizaje de (Whetten, 2005).

A continuación se describen los pasos que componen este modelo, ver figura 3.20:

- Auto-diagnostico: Identificar el nivel actual de habilidades directivas. Diagnosticar y evaluar las competencias a través de algún tipo de medición.
- Aprendizaje: Presentación de lecturas e información sobre los aspectos relacionados con las debilidades y fortalezas detectadas, utilizando herramientas para el aprendizaje activo.
- Análisis: Analizar los comportamientos adecuados e inadecuados y estudiar el comportamiento de otros en situaciones concretas. Pueden utilizarse el estudio de casos, películas, simulaciones de rol, así como otros ejemplos para verificar tipos de comportamientos.
- Práctica: Aplicar las lecciones aprendidas en situaciones similares a las reales de trabajo a fin de practicar y tener la oportunidad de ser retroalimentado; con esto se decanta la mejor práctica. Se aplican casos y simulaciones de rol.

- Transferencia: Transferir el proceso aprendido a situaciones reales en cuanto las oportunidades de trabajo lo permitan, pero al más corto plazo posible.
- Mantenimiento: A través de la práctica continua y participando activamente en las actividades de aprendizaje de otros se obtiene un mejoramiento progresivo de resultados que se evidencian al evaluar nuevamente y periódicamente el nivel de habilidades directivas.

Este modelo de aprendizaje, que según Whetten y Cameron (2005) ha resultado ser el más exitoso para ayudar a los individuos a desarrollar habilidades directivas, está basado en la teoría del aprendizaje social (Bandura, 1977; Davis y Luthans, 1980; Boyatzis, Cowen y Kolb, 1995, citados por Whetten y Cameron, 2005). Posteriormente fue mejorado, por Cameron y Whetten (1984) bajo la sugerencia de evidencia empírica para ser más eficaz para ayudar a los individuos a desarrollar habilidades directivas (Vance, 1993, citado por Whetten y Cameron, 2005).

Según Whetten y Cameron (2005), los directivos no pueden ser exitosos sin ser buenos líderes, y los líderes no pueden ser exitosos sin ser buenos directivos. Es decir, las organizaciones y los individuos ya no pueden darse el lujo solo de preocuparse por hacer las cosas sino además por hacer las cosas correctas. Por ello es importante mantenerse a la cabeza de los cambios y mejoras; como por ejemplo, supervisar el desempeño actual en vez de querer cambiar la formulación de la visión. En definitiva para lograr el éxito es necesario encabezar los cambios pero administrar el equilibrio y control; establecer la visión de futuro, pero lograr los objetivos; romper las reglas, pero supervisar su cumplimiento.

#### **3.2.7.4 Criterios para la selección de un Modelo de Aprendizaje y Desarrollo**

Mejorar la capacidad de trabajo efectivo con las personas es la clave para el éxito de los directivos y un factor crítico de éxito en la aplicación de cualquier iniciativa en el Desarrollo de Habilidades Directivas dentro de algún modelo de Gestión por Competencias o Modelo de Gestión Empresarial, sean estos de aprendizaje organizacional, de cambio organizacional o más estructurado y profundo, como el TPS.

Para mejorar es importante considerar el seguimiento del patrón “de adentro hacia afuera”, con lo cual para mejorar el desempeño de los directivos se debe poner mayor énfasis en iniciativas de mejoramiento y desarrollo de las habilidades relacionadas a las competencias personales e interpersonales.

Los criterios considerados para la selección de un modelo de Diagnóstico y Aprendizaje a ser utilizado en el diseño de la propuesta para el desarrollo de las habilidades directivas deben considerar:

- a) Sencillez del modelo al ser representado como un ciclo.
- b) Definición clara de las actividades a realizar.
- c) Adaptación a objetivos específicos.
- d) Flexibilidad con los lapsos de tiempo.
- e) Similitud entre los modelos.

El Modelo de Aprendizaje de Whetten y Cameron (2005a), como base para desarrollar la propuesta para mejorar las habilidades en competencias directivas se encontró que sus autores explican detalladamente el proceso a lo largo de su aplicación y como aspecto a resaltar está la característica compartida por los cuatro modelos evaluados, como es el uso del Modelo de Aprendizaje de Kolb.

En el caso de Whetten y Cameron (2005b), ellos expresan que su modelo está basado en el de Kolb, pero con base en su propia experiencia y otras en la misma línea, han llegado a la conclusión de que fue preciso realizar tres modificaciones importantes para que el modelo original fuese más eficaz, estas son:

- a) Los principios conductuales deben ser basados en la teoría de las ciencias sociales y en resultados confiables de investigación.
- b) Los individuos sometidos a estudio deben ser conscientes de su nivel actual de competencias de habilidades y estar motivados a partir de ese nivel para beneficiarse con el modelo. Por lo tanto debe partirse de un diagnóstico que les ayude a comprender qué habilidades mejorar y por qué, partiendo del énfasis en fortalezas y debilidades.
- c) Se necesita un componente de aplicación dentro del modelo de aprendizaje. Esta aplicación transfiere el aprendizaje a una situación real junto con un análisis de seguimiento.

La herramienta de diagnóstico es un cuestionario denominado evaluación personal de habilidades directivas, el cual puede ser adaptado bajo conocimiento experto y de acuerdo al contexto organizacional. Los datos son obtenidos por medio de una autoevaluación y una co-evaluación.

### **3.2.8 Competencia en Habilidades Directivas de Whetten y Cameron 2005**

Los supuestos de este enfoque parten de que las Habilidades Directivas son conductuales: se pueden adquirir e incrementar. Son grupos identificables de acciones que las personas llevan a cabo, que conducen a ciertos resultados, que pueden ser observadas por otros, son controlables y las podemos desarrollar.

Cuando se habla de Competencias Directivas, por ende se habla de conductas que a lo largo de su carrera necesita desarrollar. Lo que se persigue con el desarrollo de estas habilidades es que el directivo se comporte de manera más competente en su vida laboral, aunque esto redunde en su vida personal.

Whetten y Cameron hacen referencia a un estudio realizado, con una muestra de 402 directivos en Estados Unidos, calificados como altamente eficaces, donde se obtuvo que las habilidades que con mayor frecuencia garantizaban su éxito eran:

- Comunicación verbal (incluye obviamente el saber escuchar).
- Manejo del tiempo y del estrés.
- Manejo de decisiones individuales (toma de decisiones).
- Definición y resolución de problemas.
- Motivación e influencia en los demás.
- Formación de equipos y manejo del conflicto.
- Y el autoconocimiento.

Una conclusión importante de sus estudios es, que es imposible demostrar un desempeño eficaz con una sola habilidad aislada de la otra, de aquí que los directivos deban desarrollar el conjunto para lograr los resultados deseados a través de la combinación de habilidades.

A continuación se describen las variables que miden el nivel de habilidad directiva (Whetten y Cameron, 2005):

- **El Nivel de Competencia de Habilidad Directiva**

Corresponde con la capacidad de la persona que ejerce un cargo directivo respecto a un conjunto integrado de respuestas, o actitudes hacia diversas situaciones. A

diferencia de los atributos personales, que se consideran mentales o fijos en la personalidad, estas competencias pueden ser observadas por otros, e igualmente se aprenden y se cultivan. De esta manera, los directivos deben avivar su deseo de desarrollar tales habilidades, las cuales son necesarias para manejar su propia vida y las relaciones con su personal. Este Nivel de Habilidad Directiva está conformada por los componentes del Nivel de Habilidades en las Áreas Personal e Interpersonal.

- **Las Competencias en el Área Personal**

Estas competencias se corresponden con la capacidad de la persona respecto a unas habilidades que se concentran en asuntos que quizás no impliquen a otras personas, sino que se relacionan directamente con la administración del propio yo. Entre estas pueden mencionarse: desarrollo de autoconciencia, manejo del estrés, resolver problemas creativamente.

A continuación, para cada una, se describe la habilidad observada en una situación ejemplo:

- a) Habilidad para el desarrollo personal de la autoconciencia: corresponde a la capacidad de la persona para establecer una escala de valores y fijar prioridades, identificar los estilos de pensamiento propios y el proceso de desarrollo y cambio de actitudes. El comportamiento de un directivo que muestra esta habilidad y que puede ser observada por él mismo o por otros, puede ser por ejemplo: “Está en conocimiento de su estilo preferido para recopilar información y para la toma de decisiones”.
- b) Habilidad para Manejo del estrés: corresponde a la capacidad de la persona para gestionar el tiempo, delegar y hacer frente a los estímulos que originan estrés. El comportamiento de un directivo que muestra ésta habilidad, y que puede ser observada por él mismo o por otros, puede ser por ejemplo: “Frecuentemente reafirma sus prioridades, de manera que las cosas menos importantes no dirijan las más importantes”.
- c) Habilidad para solucionar problemas creativamente: corresponde a la capacidad de la persona para resolver problemas y tomar decisiones usando criterios, tanto racionales como creativos, además de incentivar el pensamiento innovador en los demás. El comportamiento de un directivo que muestra esta habilidad, y que puede ser observada por él mismo o por otros, puede ser por ejemplo: “Siempre es capaz de especificar clara y explícitamente cuál es el problema. Como regla, evita apresurarse a resolverlo antes de que lo tenga bien definido”. Los problemas son parte de la vida diaria de todo individuo, por lo que es importante que los individuos desarrollen y mantengan una disciplina para la solución de problemas que les permita:

- Realizar la definición acertada de los mismos.
- Establecer diversas alternativas de solución.
- Seleccionar las alternativas óptimas.
- Implementarlas efectivamente.

Las investigaciones han demostrado que existe relación entre la utilización de formas sistemáticas y analíticas para encontrar soluciones a los problemas y la supervivencia de las empresas y también han revelado la relación positiva entre la solución creativa de problemas y el éxito de las empresas (Sternberg, 1999, citado por Whetten y Cameron). Aunque las soluciones analíticas son positivas pero no siempre es posible utilizarlas y en cierta medida limitan la creatividad.

- **Las Competencias en el Área Inter-Personal**

Las competencias en el Área Interpersonal se corresponden a la capacidad de la persona respecto a unas habilidades que se centran principalmente en asuntos que surgen del hecho de interactuar con las otras personas, en el trabajo o en la vida personal. Así pueden mencionarse: comunicación de apoyo, ganar poder e influencia, motivar a otras personas y manejar conflictos. A continuación, para cada una, se tratará de describir la habilidad observada en un ejemplo de situación.

- a) **Habilidad para Generar y Emplear la Comunicación de Apoyo para Dirigir y Orientar:** corresponde a la capacidad de la persona para comunicarse, escuchar activamente, asesorar y prestar apoyo para que otros desarrollen su potencial. El comportamiento de un directivo que muestra ésta habilidad, y que puede ser observada por él mismo o por otros, puede ser por ejemplo: “Cuando en situaciones que lo ameritan, siempre ofrece una información de retorno específica, verbal o escrita, y dirigida al punto focal, por lo que evita la generalización o la información de contenido difuso e irrelevante”.

La comunicación es parte de la construcción de relaciones. Una comunicación inadecuada puede entorpecer la creación de la confianza y otros vínculos que refuerzan las relaciones. La comunicación debe ser clara y precisa para el buen entendimiento. Los autores recomiendan usar la comunicación de apoyo, que se caracteriza por el enfoque en la situación que se discute y no en las características de la persona con quien se discute el asunto, buscando la orientación al problema y no a las personas; también con ella se busca el enfoque en una situación o comportamiento puntual, evitando las generalizaciones y las expresiones extremas, entre otras. Los autores citan los

resultados de Losada y Heaphy (2004) al analizar empresas que usan este tipo de comunicación: “disfrutan de una productividad más alta, resolución más rápida de problemas, producción de mejor calidad y menos conflictos y actividades subversivas”.

- b) **Habilidad para Ganar Poder e Influencia:** corresponde a la capacidad de la persona para obtener poder en el grupo o en la organización y mantenerlo de manera equilibrada ejerciendo influencia, al mismo tiempo que se otorga poder al equipo de trabajo. El comportamiento de un directivo que muestra ésta habilidad, y que puede ser observada por él mismo o por otros, puede ser por ejemplo: “Cuando es capaz de formar una amplia red de relaciones personales en la organización y a todos los niveles, y es consciente que esto redundará eficazmente en su desempeño”.

El empleo de la influencia en sí misma no es negativa. Con frecuencia puede ser benéfica. Como cualquier fuerza poderosa es la moralidad con la que se emplea la influencia la que hace la diferencia. (Dilenschneider, 1990, citado por Whetten y Cameron, 2005). Las personas que cuentan con poder e influencia dentro de la organización tienen la posibilidad de implementar sus planes y alcanzar los objetivos que se proponen, pues cuentan con la capacidad de comprometer a otros en pro de los mismos e impulsar su mejor desempeño. El uso adecuado y ético del poder, en pro de los objetivos de la organización, de acuerdo a los dictados morales de una sociedad y sin que se abuse de la posición jerárquica que se posee dentro de la estructura organizacional para el logro de objetivos personales, y la influencia sobre otras personas parece ser la condición necesaria para que un individuo se considere un verdadero líder y se distinga dentro de la organización.

- c) **Habilidad para Motivar a Otras Personas:** corresponde a la capacidad de la persona para crear un entorno motivador, ya sea en el plano laboral o en el personal; así como para detectar problemas de bajo rendimiento y buscar soluciones a los mismos. El comportamiento de un directivo que muestra ésta habilidad, y que puede ser observada por él mismo o por otros, puede ser por ejemplo: “Cuando se asegura que las personas bajo su responsabilidad, ya sea a su cargo en el trabajo o en su casa, se sientan tratadas justa y equitativamente”. El compromiso y la motivación de los empleados es una fuente de valor competitivo. Sin embargo, el compromiso y la motivación no son las únicas condiciones para lograr un desempeño organizacional satisfactorio.

A continuación una relación de causalidad entre los componentes (Gerhart, 2003; Steers, Porter & Bigley, 1996; Vroom, 1964), citados por Whetten y Cameron, (2005).

DESEMPEÑO = HABILIDAD \* MOTIVACIÓN

HABILIDAD = APTITUD (INNATA) \* ENTRENAMIENTO \* RECURSOS

MOTIVACIÓN = DESEO \* COMPROMISO

Los estudios han demostrado que una alta habilidad con baja motivación lleva a un mal desempeño, al igual que la escasa habilidad, a pesar de que se cuente con alta motivación.

- d) Habilidad para Manejar Conflictos, donde él u otros estén involucrados: corresponde a la capacidad de la persona para identificar las causas del conflicto, seleccionar las estrategias de resolución más adecuadas y solucionar enfrentamientos. El comportamiento de un directivo que muestra ésta habilidad, y que puede ser observada por él mismo o por otros, puede ser por ejemplo: “Cuando el directivo demuestra su preocupación y expresa verbalmente su genuino interés en la solución de una situación conflictiva, aunque se sepa que está en desacuerdo”.

Las diferencias interpersonales son comunes. Cuando se habla de conflicto generalmente se entiende éste como indeseable, pero los académicos e incluso los líderes de organizaciones reconocidas manifiestan que el conflicto y las diferencias interpersonales son deseables, pues ellos llevan a que la organización se encuentre en permanente movimiento, promueve la creatividad e incluso el mejoramiento personal (Brown, 1983; Blackard & Gibson, 2002; Pascale, 1990; Wanous & Youtz, 1986, citados por Whetten & Cameron, 2005). Por tanto, los individuos deben a) procurar un diagnóstico correcto del asunto que genera el conflicto y sus causas, b) escoger la mejor estrategia para resolverlo y c) poner en práctica la estrategia escogida, en busca de resolver de manera efectiva el conflicto, sin que esto signifique que el ideal es la eliminación del mismo sino su solución.

### **3.2.9 Métodos y Técnicas de Evaluación de Competencias**

El diagnóstico de las competencias de una persona debe ser un proceso objetivo y definido de manera estratégica, no solo en términos de diseño sino también en su ejecución, a fin de obtener información consistente, válida y confiable. Es preciso, también, definir pautas y principios para lograr una evaluación ajustada a criterios como resultado de las características percibidas de los comportamientos y actitudes. Toda evaluación involucra una recogida de datos, un diagnóstico y un análisis.

Los métodos de diagnóstico están basados en el desempeño de las personas en eventos pasados y que pueden, hasta cierto punto, ser medidos. Por lo tanto, las



evidencias de la evaluación determinarán cuan competente se es en determinada situación de trabajo, entendiéndose como evidencias a todos aquellos hallazgos de desempeño que en un sujeto se pueden hacer visibles y declarables en un estudio demostrable.

La evaluación, que corresponde al diagnóstico y análisis, se puede conseguir a través de algunos métodos y técnicas que serán reseñados a continuación:

- a) Escalas de Puntuación: Corresponde con una evaluación subjetiva del desempeño de una persona aplicando una escala jerárquica, bajo-alto. La evaluación se basa únicamente en las opiniones del evaluador, que es quien confiere la calificación. Se acostumbra conceder valores numéricos a cada punto, a fin de permitir la obtención de varios cómputos. Algunas empresas acostumbran vincular la puntuación obtenida a los incrementos salariales. Sus ventajas implican la facilidad de su desarrollo y la sencillez de impartirlo; los evaluadores requieren poca capacitación y se puede aplicar a grupos grandes de personas. Las desventajas son numerosas: es muy probable que surjan distorsiones involuntarias en un instrumento subjetivo de este tipo; se eliminan aspectos específicos de desempeño de puesto a fin de poder evaluar puestos diversos. La retroalimentación también se ve menoscabada, porque la persona evaluada tiene escasa oportunidad de mejorar aspectos deficientes o reforzar los adecuados cuando se administra una evaluación de carácter tan general.
- b) Lista de Verificación: Esta requiere que el evaluador seleccione oraciones que describan el desenvolvimiento del evaluado y sus características. El evaluador suele ser el supervisor inmediato. Independientemente de la opinión del supervisor, el departamento de personal asigna puntuaciones a los diferentes puntos de la lista de verificación, de acuerdo con la importancia de cada uno. El resultado recibe el nombre de Lista de Verificación con Valores. Estos valores permiten la cuantificación. Si en la lista se incluyen puntos suficientes, puede llegar a proporcionar una descripción precisa del desempeño del evaluado. A pesar de que este método es práctico y estandarizado, el uso de afirmaciones de carácter general reduce el grado de relación que guarda con el puesto específico. Las ventajas son la economía, la facilidad de administración, la escasa capacitación que requieren los evaluadores y su estandarización. Las desventajas son la posibilidad de distorsiones, interpretación equivocada de algunos puntos y la asignación inadecuada de valores por parte del departamento de personal, además de la imposibilidad de conceder puntuaciones relativas.
- c) Método de Selección Forzada: Este método obliga al evaluador a seleccionar la frase más descriptiva del desempeño del evaluado en cada par de afirmaciones que encuentra, las cuales son de carácter positivo o negativo. En ocasiones, el

evaluador debe seleccionar la afirmación más descriptiva a partir de grupos de 3 o 4 frases. Independiente de las variantes, los especialistas agrupan los puntos en categorías determinadas de antemano, como habilidad de aprendizaje, desempeño y relaciones interpersonales. El grado de efectividad del evaluado en cada uno de estos aspectos se puede computar sumando el número de veces que cada aspecto resulta seleccionado por el evaluador, y además pueden mostrar las áreas que necesitan mejoramiento. Dentro de sus ventajas está que reduce las distorsiones introducidas por el evaluador, es de fácil aplicación, adaptable a diversos puestos y de fácil estandarización. Sin embargo, las afirmaciones de carácter general en que se basa pueden no estar específicamente relacionadas con el cargo, lo que puede limitar su utilidad para ayudar a los evaluados a mejorar su desempeño, y estos pueden percibirlo como injusto.

- d) Método de Registro de Acontecimientos Críticos: El método requiere que el evaluador lleve una bitácora diaria, y consigne las acciones más destacadas (positivas o negativas) que lleva a cabo el evaluado. Estos acontecimientos tienen dos características: se refiere exclusivamente al período relevante a la evaluación, y se registran solo las acciones que requiere el evaluador en una bitácora diaria, y consigne las acciones más destacadas (positivas o negativas) que lleva a cabo el evaluado. Este método es útil para proporcionar retroalimentación al evaluado y reduce el efecto de distorsión por acontecimientos recientes, pero gran parte de su efectividad depende exclusivamente de los registros que lleve el evaluador. Algunos supervisores empiezan registrando algunos incidentes con lujo de detalles, pero posteriormente decae el nivel de registro, hasta que al acercarse la fecha de evaluación añaden nuevas observaciones. Cuando esto ocurre, se presenta el efecto distorsión que ejercen los acontecimientos recientes. Incluso cuando el supervisor registra todos los acontecimientos, el evaluado puede considerar que el efecto negativo de una acción equivocada se prolonga demasiado.
- e) Escalas de Calificación Conductual: utilizan el sistema de comparación del desempeño del evaluado con determinados parámetros conductuales específicos. El objetivo es la reducción de los elementos de distorsión y subjetividad. A partir de descripciones de desempeño aceptable y desempeño inaceptable obtenidas de diseñadores del puesto, otros empleados y el supervisor, determinan parámetros objetivos que permiten medir el desempeño. Una limitación observada en este método radica en que sólo puede contemplar un número limitado de elementos conductuales para ser efectivo y de administración práctica. La mayoría de los supervisores no mantiene actualizados los registros, por tanto se reduce la efectividad de este enfoque.

- f) Método de Verificación de Campo: un representante calificado del personal participa en la puntuación que conceden los supervisores a cada evaluado. El representante del departamento de personal solicita información sobre el desempeño del empleado al supervisor inmediato. A continuación, el experto prepara una evaluación que se basa en esa información. La evaluación se envía al supervisor para que la verifique, canalice y discuta primero con el experto de personal y posteriormente con el evaluado. El resultado final se entrega al especialista de personal, quien registra las puntuaciones y conclusiones. La participación de un personal calificado permite que aumente la confiabilidad y la posterior comparación de pares, pero es probable que el aumento en el costo haga que este método sea caro y poco práctico. Una variante se emplea en puestos donde la evaluación del desempeño puede basarse en un examen de conocimientos y habilidades. Los expertos provienen del área técnica como del departamento de personal. Los exámenes pueden ser de muchos tipos y para que sean útiles deben ser confiables además de estar validados.
- g) Métodos de Evaluación en Grupos: los enfoques de evaluación en grupos pueden dividirse en varios métodos que tienen en común la característica de que se basan en la comparación entre el desempeño del evaluado y el de sus compañeros de trabajo. Por lo general, estas evaluaciones son conducidas por el supervisor. Son muy útiles para la toma de decisiones sobre incrementos de pago basados en el mérito, promociones y distinciones, porque permiten la ubicación de los empleados de mejor a peor. Con frecuencia, estos resultados comparativos no se revelan al empleado. Hay dos puntos importantes que apoyan el uso de estos métodos: en la organización siempre se efectúan comparaciones, y estos métodos son más confiables para el empleado. La confiabilidad resulta garantizada por el proceso mismo de puntuación y no por reglas y políticas externas.

El método más utilizado últimamente, de este tipo de evaluación, es la Evaluación 360°, también conocida como evaluación integral. Su principal objetivo es evaluar desempeño y resultados, en el que participan otras personas que trabajan con el evaluado, además del jefe. Los principales usos que se le asignan a este sistema son: medir el desempeño personal, medir las competencias o conductas, y diseñar programas de desarrollo. Es una manera sistematizada de obtener opiniones, de diferentes personas, respecto al desempeño de un colaborador en particular, de un departamento o de una organización, ello permite que se utilice de muy diferentes maneras para mejorar el desempeño maximizando los resultados integrales de la empresa.

### 3.2.10 La Auto-Evaluación y la Co-Evaluación de Diagnóstico Directivo

En la actualidad existe una gran variedad de instrumentos y herramientas disponibles para apoyar los Métodos de Evaluación en Grupos, tal y como se ha reseñado anteriormente (que incluye la evaluación integral de 360°). Estos instrumentos de diagnóstico son generalmente cuestionarios personales basados en la evaluación por parte del propio directivo (auto-evaluación o “self-assessment”), y la evaluación por parte de externos, sus supervisados o equivalentes (co-evaluación o “co-assessment”), al mismo tiempo durante el proceso. Una representación gráfica de ambos procesos se muestra en la figura 3.21.

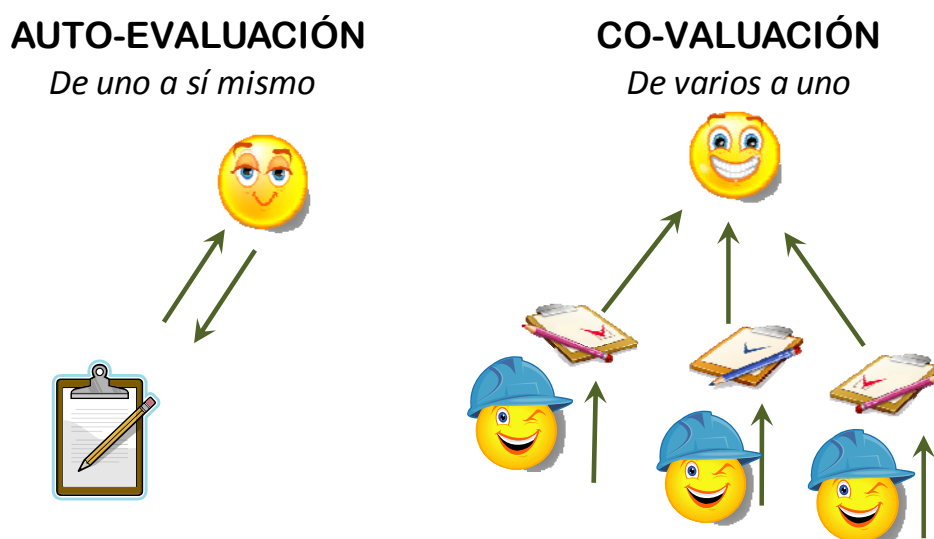


Figura 3.21. Formas de evaluar al directivo durante el estudio.

Una de las ventajas de estas formas de evaluar al directivo, es que rompe con el paradigma de que "el jefe es la única persona que puede evaluar las competencias de sus subordinados". En este tipo de estudio se toma en cuenta la opinión de otras personas que le conocen y lo ven actuar. Otra variante, a aplicar en otras etapas de esta investigación, involucrará a otras personas con opiniones de valioso interés, como sus pares, sus clientes internos y proveedores.

La comparación con base a los resultados de la autoevaluación y coevaluación permite saber el grado de coincidencia entre la propia imagen y la imagen que de uno mismo que tienen los demás. Esta información es muy relevante a la hora de comenzar un proceso de aprendizaje y desarrollo de las competencias directivas, y puede descubrir algún tipo de desajuste que esté en la base de no pocos malentendidos y situaciones potencialmente conflictivas.

Otro aspecto importante a destacar es que, el diagnóstico de las competencias directivas realizado con la técnica del cuestionario personal implica un sesgo metodológico propio de la autoevaluación y de la coevaluación; es decir, en ambos sentidos. La literatura especializada distingue tres limitaciones psicométricas de las autoevaluaciones: el efecto de transigencia (“*leniency effect*”), el sesgo y el efecto de halo. El efecto de transigencia consiste en realizar autoevaluaciones más favorables (puntuaciones medias más altas) que las coevaluaciones realizadas por otra persona. El sesgo se refiere a la baja correlación (bajo acuerdo) entre las autoevaluaciones y las coevaluaciones realizadas por los otros. El efecto de halo indica que quienes son vistos de forma muy positiva en un rasgo, tienden a verse como también poseedores de otros rasgos positivos (Moya, 1994, citado por Agut, 2003).

### **3.2.11 La función directiva de un Gestor de Activos “*Asset Manager*”**

Mediante el esfuerzo coordinado de un conjunto de individuos las empresas consiguen sus objetivos. En la empresa se dan un conjunto de recursos de diversa índole, algunos tangibles y otros no; para conseguir que trabajen de común acuerdo se necesita introducir el papel de la dirección. La Dirección se ocupa de coordinar e integrar el conjunto de factores productivos que configuran la empresa y, muy especialmente, a los hombres que trabajan en ella, su principal activo. La esencia de la tarea directiva consiste en conseguir una actuación conjunta de las personas que componen la organización, dándoles objetivos y valores comunes, una estructura adecuada y la continua orientación que necesitan para responder ante los cambios.

Hoy en día se considera que la Gestión de Empresas es una actividad dinámica, resolutive y prospectiva. Gestionar significa resolver sobre la marcha, actuar como consecuencia del pasado y del presente, analizando siempre en función de los resultados globales de la empresa en un enfoque sistémico. Para llevar a cabo estas funciones se requiere de una Unidad de Decisión Formal, capaz de argumentar los procesos y fundamentar las resoluciones.

La Gestión por sí sola comprende una cantidad de métodos, herramientas y lineamientos éticos que permite coordinar, regular y dirigir el funcionamiento de las empresas, independientemente de su índole. El Planificar y el Presupuestar constituyen la proyección del negocio e integran una etapa inicial de la gestión. A través de estas se visualizan dos aspectos básicos del desarrollo de una empresa: la Prospectiva y la Proferencia (conjunto de técnicas o herramientas que permiten adelantar acontecimientos).

El primer término plantea el futuro deseable de la empresa, ya sea manteniendo el sistema actual o proponiendo metas y objetivos proyectados para lograr un cambio estructural. Una dificultad característica de este aspecto radica en los cambios

constantes y la incertidumbre que presentan los escenarios actuales para poder visualizar con claridad ese futuro a través de sus propias empresas y paralelamente cuantificar las transformaciones del mercado.

El segundo término se corresponde con una proyección estratégica. Es analizar a la empresa simulando un desarrollo y así evaluar a través de una serie de eventos o un ciclo, el resultado productivo o económico que la misma puede obtener. Una dificultad planteada respecto a este aspecto es precisamente la simulación de la evolución de un proceso considerando supuestos eventos. Es precisa una formación adecuada que permita disponer de información amplia y confiable para trazar las relaciones de dicha proyección. Sin embargo la enorme utilidad de los indicadores que pueden obtenerse disminuiría y en cierta medida evitaría errores presentes, y sobre todo traería más cautela en las inversiones, minimizando los fenómenos de cambios inesperados y presencia de incertidumbre en los sectores industriales.

Al respecto de los dos aspectos mencionados Mintzberg (2005) reflexiona y asevera que no se necesita ni héroes ni tecnócratas en puestos de influencia, lo que se necesita son personas, con equilibrio y entrega, que crean y estén convencidos que su objetivo es dejar, a su paso, empresas más robustas y que no hagan gala de un orgullo desmesurado en nombre del Liderazgo Directivo. Mintzberg desarrolló la definición del concepto: "Mentalidad Directiva", el cual relacionó con los estilos de dirección. Esta idea contiene cinco aspectos fundamentales que, en definitiva, son los que permiten a un directivo aprovechar la experiencia, implementar la perspectiva y traducir el análisis en acción. Estos cinco aspectos de la "Mentalidad Directiva" son: Mentalidad Reflexiva, Mentalidad Analítica, Mentalidad Mundana, Mentalidad de Colaboración, Mentalidad de Acción.

Desde otro punto de vista, la Mentalidad Directiva "equilibrada" le permite al directivo gestionar:

- El yo
- La organización.
- El contexto, las relaciones y el cambio.

De acuerdo con lo que expone Mintzberg, se puede definir como directivo a aquella persona que está a cargo de una responsabilidad funcional dentro de una organización, y su rol se puede describir en función de un conjunto organizado de comportamientos identificados con una posición organizacional. Así, llega a una descripción de ese conjunto en diez roles:

- a) Comportamientos interpersonales:
  - Representación

- Liderazgo
  - Enlace
- b) Comportamientos informativos
- Monitoreo
  - Difusión
  - Portavoz
- c) Comportamientos decisorios
- Emprendedor
  - Mediación ante contingencias
  - Asignación de recursos
  - Negociación

Por tanto, un directivo debe comprender las necesidades de la organización frente al entorno competitivo. Debe ser capaz de proporcionar visión estratégica y perspectiva global en la gestión. Debe estar capacitado para conocer las funciones de negocio claves y cómo éstas se interrelacionan. Y, por último, debe ser capaz de desarrollar las competencias directivas necesarias para afrontar nuevos retos profesionales con mayor seguridad y confianza.

Es así como, bajo las consideraciones explicadas anteriormente que, la descripción de un Directivo del “*Asset Management*”, un “*Asset Manager*”, se enmarca en la definición que corresponde a un Director de Proyectos, en cuanto a que corresponde al profesional que, teniendo a su disposición una serie de recursos (humanos, tiempo, monetarios, éticos, activos tangibles, entre los de más impacto), tiene la capacidad de responsabilizarse en producir los mejores resultados en un proyecto, por distinta que sea su índole y en todas las fases de su ciclo de vida, de acuerdo a las especificaciones estipuladas en un plan y/o en un contrato.

La descripción presentada anteriormente corresponde en muchos aspectos con la disciplina profesional de la Gestión y Dirección de Proyectos que, a pesar de conservar sus fundamentos originales de los años 60, en las últimas décadas ha experimentado un importante desarrollo a nivel mundial y una conjugación interesante con los conceptos, enfoques, definiciones de las corrientes de investigación de la gestión empresarial (Rampersad, 2005; Kaplan y Norton, 2001; 2000; Kerzner, 2000; Kaplan y Norton, 1996; y De Cós, 1997; Caupin y Le Bissonais, 1998; Cleland, 1990; Gareis, 1990; Kerzner, Whitten, 1985, citados por Whetten y Cameron, 2005).

Es importante destacar que en la actualidad, la Dirección y Gestión de Proyectos o Project Management se define como la aplicación de conocimientos, habilidades,

herramientas, técnicas y métodos a las actividades de un proyecto para satisfacer los requerimientos del mismo proyecto dentro de un contexto (IPMA, 2001).

Otra definición de Dirección de Proyectos, con aceptación internacional, es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para satisfacer sus requerimientos y alcanzar sus objetivos (PMI, 2004).

### **3.2.12 Los seis “Whats”**

Los retos de los gestores de activos son realmente complejos. Los seis “Whats” son una herramienta de ayuda a la toma de decisiones en la gestión de activos. Los seis “Whats” son (Vanier y Rahman, 2004; Vanier, 2000 y Vanier, 2009):

#### **1-¿Qué es lo que usted posee?**

Los gestores de activos necesitan saber el alcance de sus activos y los detalles específicos de ingeniería y administrativos respecto de estas instalaciones. Este "qué" se suele llamar un sistema de inventario. Incluye una clasificación completa, la enumeración y descripción de todos los activos físicos de la cartera de infraestructuras.

#### **2-¿Cuál es su valor?**

El valor de un activo se puede representar de muchas maneras: valor histórico, el valor actual de reemplazo, valor de "rendimiento en el uso", el valor de mercado y el costo privación, y se definen a continuación:

- El valor histórico: es el original "valor contable" de los activos, es decir, el costo de la construcción registrada.
- El valor apreciado histórico: es un valor actual utilizando multiplicadores de la construcción que están fácilmente disponibles.
- Valor de reposición actual: es el costo de reemplazar un activo hoy en día.
- Valor de "rendimiento en el uso": es el valor establecido del activo real para el usuario. Este valor tiene en cuenta el rendimiento real del activo (es decir, un activo que es más grande y está subutilizado no vale tanto como un activo más pequeño que está operando por encima de la capacidad).
- El valor de mercado: es el valor de un activo si se vendiera en el mercado hoy en día.



- El costo de la privación: es el "costo que se incurre por una entidad si se les privó de un activo y se requería para continuar la ejecución de programas y servicios.

### **3-¿Qué es el mantenimiento diferido?**

El mantenimiento diferido se define como el costo de mantenimiento (y no como renovación del capital) que ha sido pospuesto o eliminado. El efecto de diferir el mantenimiento de un año a otro es que si el mantenimiento no se ha completado en el primer año, entonces los costos de mantenimiento, reparación o reemplazo son significativamente más altos en los años siguientes. Según la Ley de los Cinco (De Sitter, 1984) el mantenimiento diferido se aproxima a este efecto: si el mantenimiento no se realiza, entonces las reparaciones equivalen a cinco veces los costos de mantenimiento necesarios.

### **4-¿Cuál es su condición?**

La condición de un activo se entiende como la forma en que un activo lleva a cabo su función como la capacidad de una instalación para realizar la función para la que está diseñada. Hay muchas técnicas para calificar o clasificar el desempeño de un activo, por ejemplo:

- Encuestas de satisfacción.
- Evaluaciones subjetivas.
- Los cálculos de ingeniería.
- Factores de ponderación.
- A base de métricas.
- Un sistema híbrido.

### **5-¿Cuál es la vida útil restante?**

Si el gestor de activos puede establecer la vida útil restante de un activo o un componente, entonces se pueden hacer planes para reemplazar el activo o componente. Hay una serie de técnicas que pueden ser utilizadas para establecer la vida útil restante de los activos: eficacia demostrada, las pruebas de los materiales o componentes, métodos de factores, curvas deterministas, modelos analíticos, o de modelos probabilísticos.

### **6-¿Qué se puede arreglar en primer lugar?**

Se trata de determinar en qué activos se debe aplicar primero el mantenimiento teniendo en cuenta su criticidad en el sistema. Hay una serie de técnicas que pueden ser utilizadas para clasificar el mantenimiento.

### **3.2.13 La Teoría de las Capacidades**

Según Nussbaum (2012), las capacidades responden a dos preguntas básicas, qué es capaz de hacer una persona y qué es capaz de ser una persona. En este sentido hay dos elementos a considerar las oportunidades y las libertades, donde la capacidad de una persona hace referencia a las combinaciones alternativas de funcionamiento que le resulta factible alcanzar; por lo tanto la capacidad viene a ser una especie de libertad sustantiva de alcanzar las combinaciones alternativas de funcionamiento.

Dicho de otro modo, las capacidades no son simples habilidades residentes en el interior de una persona, sino que incluyen también las libertades o las oportunidades creadas por la combinación entre esas facultades personales y el entorno político, social y económico concreto (ver figura 3.22).

Estas libertades sustanciales son denominadas capacidades combinadas que son la totalidad de oportunidades de que dispone una persona para elegir y para actuar en una situación y contexto concreto.

Por otra parte, existen las denominadas capacidades internas, que están compuestas por las características de una persona como los rasgos la personalidad, sus capacidades intelectuales y emocionales, su estado de salud y de forma física, su aprendizaje interiorizado o sus habilidades de percepción y movimiento.

Es importante distinguir las capacidades internas de las combinadas, ya que una sociedad podría estar produciendo adecuadamente las capacidades internas de sus ciudadanos y ciudadanas, al tiempo que, por otros canales, podría estar coartando las vías de acceso de esos individuos a la oportunidad de funcionar de acuerdo con esas capacidades (Nussbaum; 2012).

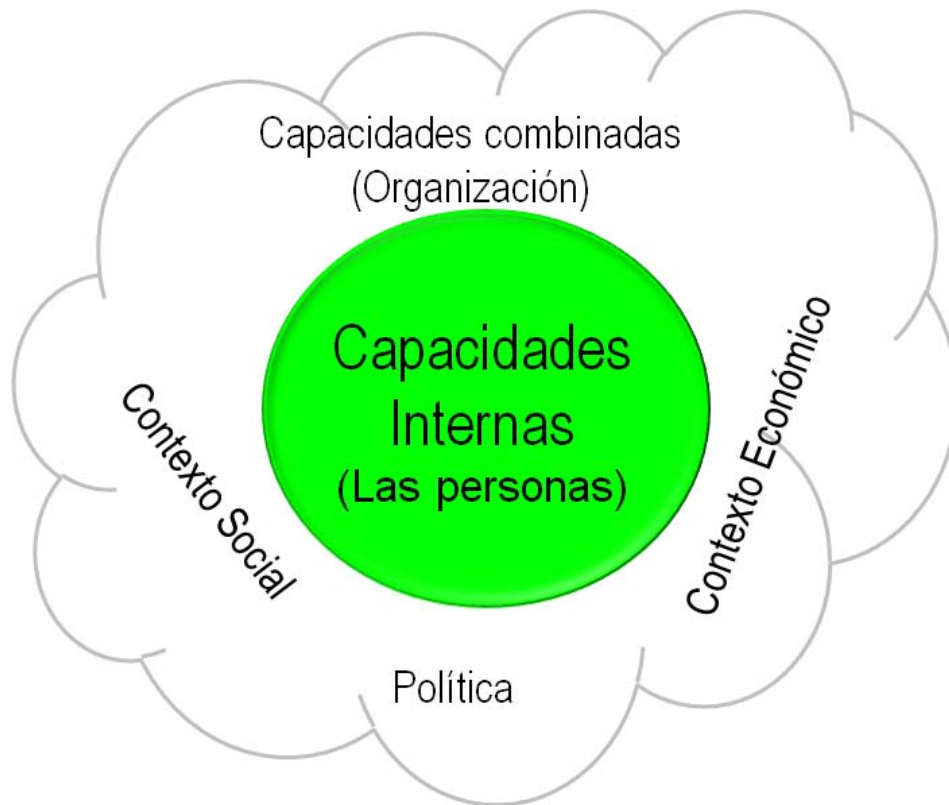


Figura 3.22. Esquema de cómo se integran las capacidades internas y las combinadas.

## 3.3 METODOLOGÍAS DE DIAGNÓSTICO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS

### 3.3.1 Introducción

Existen un número alternativo de herramientas de diagnóstico relacionado a la gestión de activos físicos, entre ellas se encuentran: la PAM (Pas Assessment Methodology) para la evaluación de la gestión de activos alineado a la PAS 55, SAM (Self Assessment Methodology) para la evaluación del nivel de madurez de la Gestión de Activos alineado a la ISO 55001, 3Ps (People, Process and People) para la evaluación del Nivel de Madurez de la Organización con respecto al mantenimiento dentro de la Gestión de Activos Físicos (PMM Institute for Learning, 2007) y “*The Maintenance Management Diagnostic Review*” que evalúa la gestión del mantenimiento basado en los 10 elementos de la Pirámide de la Excelencia (Campbell, 2006).

Para efectos de este estudio se ha seleccionado la metodología de PMM Institute for Learning y la PAM ya que bajo esta combinación de metodologías se desarrollarían los 4 Casos de Negocio. En este sentido a continuación se describirán las metodologías que han sido aplicadas en el estudio llevado a cabo.

### 3.3.2 Etapas de la metodología de desarrollo de proyectos de optimización de la Gestión de Activos Físicos y la Metodología de las 3Ps (“*People, Process and People*”) de PMM Institute for Learning

PMM Institute for Learning forma parte del Grupo PMM, que tiene como objeto el desarrollo de consultoría especializada en las áreas de Gestión de Activos Físicos, Dirección y Gestión de Proyectos, Eficiencia Energética y “*Facility Management*”. A PMM Group, también lo integra PMM Enterprise & Business School (en adelante PMM Business School) escuela de negocio operativa dedicada a la formación empresarial cuyo objetivo es el desarrollo de competencias, respuestas a las necesidades del mercado, optimización, ofrecer programas que impulsen la mejora continua y la innovación a nivel internacional, y ofrecer alternativas de formación certificada. Como complemento de ambas empresas PMM Institute for Learning y PMM Business School, se ha creado desde 2008 una unidad de negocio llamada Global Asset Management Iberoamérica. El objeto del Global Asset Management Iberoamérica es de servir de plataforma internacional para el intercambio de conocimiento, apoyo a

líneas de investigación, “*networking*”, y junta expertos con profesionales que buscan mejorar el desempeño en sus empresas, con intereses en las áreas de gestión de activos físicos, dirección y gestión de proyectos, gestión del mantenimiento, “*facility Management*” e innovación.

PMM Institute for Learning en el año 2001 inicia las labores de consultoría con universidades de España dando asistencia técnica en Europa, Estados Unidos, Iberoamérica y Australia como asesores de empresas del sector petrolero, gas, petroquímico, eléctrico, eólico y de cogeneración.

El objetivo de PMM Institute for Learning no es otro que el de convertirse en un modelo de referencia internacional tanto en la búsqueda de la excelencia, como en el desarrollo de tecnologías accesibles; todo ello basándose en un modelo de colaboración y transferencia tecnológica Universidad-Empresa-Sociedad.

Los socios fundadores de la empresa cuentan con más de 30 años de experiencia en la industria del petróleo, gas, cogeneración, petroquímica, refinación, energía, investigación y docencia en universidades tanto en América como en Europa; con asignaciones en varios países a nivel internacional, cuentan con estudios de doctorados y certificaciones internacionales a nivel de “*Project y Asset Management*”.

A nivel de Gestión de Activos Físicos, PMM Institute for Learning cuenta con todas las certificaciones del IAM (Institute of Asset Management) que avalan a PMM como “*Endorsed Trainer*” (certifica que los cursos de formación y capacitación cumplen con los requisitos de calidad exigidos), “*Endorsed Assessor*” (certifica que la empresa PMM Institute for Learning cumple con los requisitos de experiencia y conocimiento para realizar diagnósticos de gestión de activos físicos alineado a la PAS 55 – ISO 55000) y la Q de “*Qualifications*”, a través de la cual se acreditan los programas de postgrados de PMM Business School.

PMM Institute for Learning a nivel mundial es la única empresa que a nivel de España cuenta ambas acreditaciones de “*Endorsed Assessor*” y “*Endorsed Trainer*”. En habla hispana es solo una de las tres empresas que cuenta con estas acreditaciones. En este sentido, PMM Institute for Learning demuestra que todos sus diagnósticos y la asesoría desarrollada en gestión de activos se encuentra alineada a las buenas prácticas, estándares y normas vigentes de esta área de conocimiento.

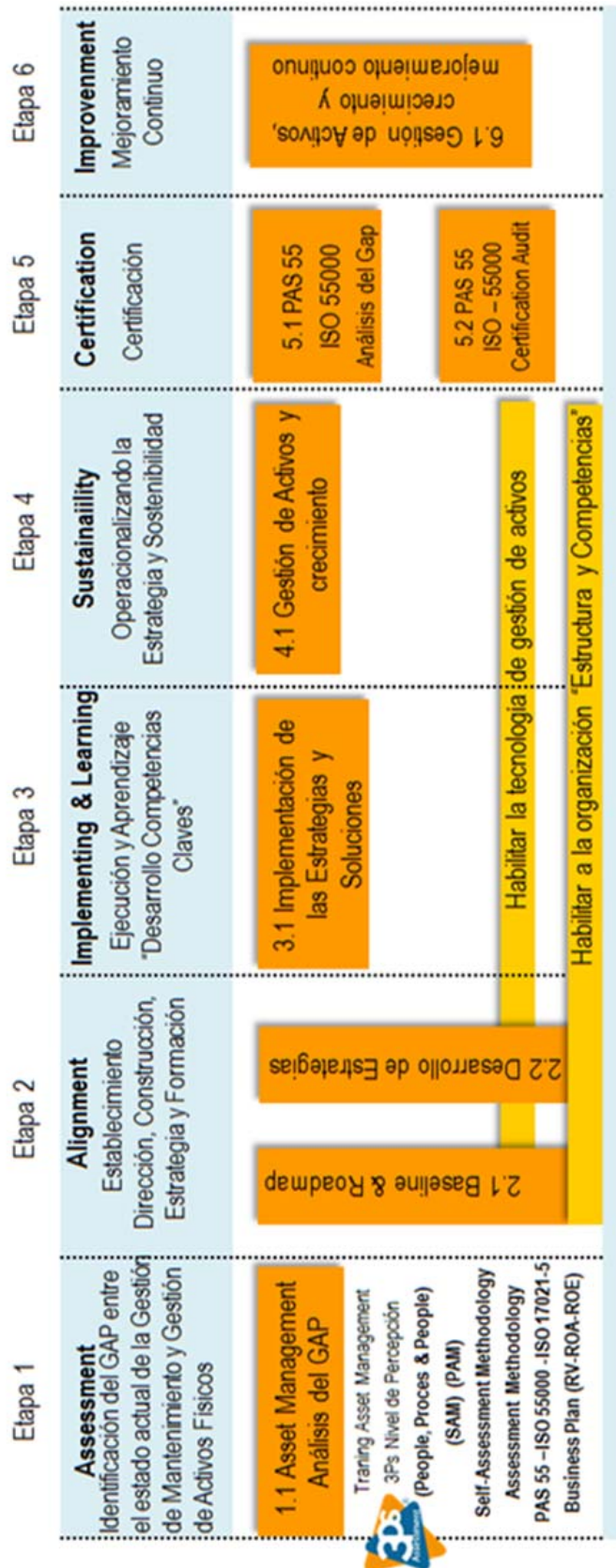
### **3.3.1.1 Etapas para el desarrollo de proyecto para la optimización de la gestión de activos de PMM Institute for Learning:**

PMM Institute for Learning cuenta con un metodología que consta de 6 etapas para el desarrollo de proyectos de implementación u optimización de la gestión de activos físicos. La Etapa 1 “*Assessment*”, está guiada a identificar el “*GAP*” o desfase de las empresas con respecto a la gestión de los activos físicos alineado a estándares y normas vigentes.

PMM Institute for Learning en la Etapa 1 “*Assessment*” combina la metodología propia de las 3Ps y la PAM para identificar el “*GAP*” entre el estado actual de la gestión de mantenimiento y gestión de activos físicos (ver figura 3.23). Puede apreciarse en la figura el logo asociado a la marca de las 3Ps de PMM, que está registrado en el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, en el departamento de marcas y nombres comerciales.

## Fases del Proyecto

### Etapas del proyecto para la optimización de la gestión de los activos físicos



Copyright PMM Institute for Learning / [www.pmmlearning.com](http://www.pmmlearning.com)

Figura 3.23. Etapas de la metodología para la optimización de la gestión de activo físicos actualizada en 2010 (PMM, 2007).

La Etapa 2 “*Alignment*” está orientada a establecer la dirección y estrategia de acuerdo a los resultados obtenidos del diagnóstico (Línea Base) y la hoja de ruta definido para el cierre de brechas o “*GAP*” identificado de acuerdo a las prácticas que aplican o no aplican, y el desempeño logrado en ellos considerando el nivel de madurez. En esta etapa se toman en cuenta los aspectos que habilitan a la organización para desarrollar un apropiado sistema de gestión de activos.

La Etapa 3 “*Implementing & Learning*” tiene como objetivo la implementación de las estrategias y soluciones definidas en la Etapa 2, apoyado en las capacidades horizontales de estructura y competencias, y la evaluación de la tecnología apropiada. Puede notarse que en la Etapa 2, 3 y 4 se consideran los procesos transversales que habilitan a una organización para poder adoptar un enfoque correcto de gestión de activos físicos (habilitar a la organización de tecnología, y estructura y competencias). La Etapas 5 y 6 se relacionan a la certificación de la organización con respecto a PAS 55 e ISO 55000 y a mantener la mejora continua.

### **3.3.1.2 Inicio del proceso de optimización de la gestión de activos:**

Una empresa antes de decidir el camino a seguir con respecto a la gestión de los activos físicos, como primer paso debe conocer el punto de partida; es decir establecer el “*GAP*” o desfases entre cómo lo hace hoy con respecto a la gestión de los activos físicos y cómo lo debería hacer de acuerdo a los estándares, normas y prácticas vigentes. Como segundo aspecto a considerar es la de establecer cuál es la meta a alcanzar a través de este enfoque y así definir el alcance de la estrategia. De este modo se pretende dar respuestas a las preguntas: Dónde está la empresa con respecto a la gestión de activos físicos, en qué nivel de madurez se encuentra su organización, qué rumbo es el más adecuado para tomar con respecto a la gestión de los activos físicos y cuáles son los objetivos que se persiguen.

El propósito del diagnóstico que realiza PMM Institute for Learning es la de fotografiar el proceso actual de la Gestión Integral de Activos Físicos para identificar los desfases (“*GAP*”) de la organización con respecto a la gestión de activos físicos con referencias en estándares y normas vigentes (PAS 55 – ISO 55000 y las 10 mejoras prácticas), de este modo orientar a la organización hacia una gestión comparable y reconocida a nivel mundial con acciones concretas a corto, medio y largo plazo, alineadas al plan estratégico y acorde con los objetivos del negocio. La estrategia debe conducir a lograr la sustentabilidad de los activos. Una vez identificado el “*GAP*” entre lo que hacen y no



hacen, el establecimiento de una Línea de base o “*Baseline*” a través de la cual se podrá definir una hoja de ruta o “*Roadmap*” con acciones concretas a seguir.

PMM Institute for Learning combina para la identificación del GAP su metodología de las 3Ps (“*People, People and Process*”) y la PAM (Pas Assessment Methodology) alineado al estándar PAS 55. La metodología de las 3Ps de PMM Institute for Learning identifica y analiza las oportunidades de mejora en las 5 áreas claves de la gestión integral de activos físicos: Recursos del Mantenimiento y Operaciones, tecnología de la Información, Mantenimiento Preventivo y Tecnología, Planificación y Programación, y Soporte al Mantenimiento y Operaciones. El análisis se estructura con preguntas orientadas hacia aspectos relacionados a las 5 áreas claves. El instrumento de diagnóstico está basado en los estándares internacionales de GAF y adaptado a la cultura y contexto operacional de la empresa en la que se esté desarrollando el estudio. Ello se desarrolla conjuntamente entre la organización y el equipo de PMM Institute for Learning. En las 3Ps se evalúan 10 variables claves alineadas a la gestión optimizada de activos físicos, específicamente relacionada a la organización de operaciones y mantenimiento y se consideran 5 niveles asociados a evaluar el desempeño de la gestión de mantenimiento y operaciones (ver tabla 3.2). Las 10 variables son evaluadas a través de un instrumento que consta 60 preguntas (12 preguntas por cada una de las 5 áreas claves mencionadas). De acuerdo al nivel obtenido por la organización se pueden establecer los puntos débiles acerca a la percepción que tiene el equipo de la empresa con respecto a su desempeño con respecto a la gestión de los activos físicos.

El estudio se conduce implicando a las organizaciones de operación y mantenimiento a través de sesiones de trabajo conjuntas. La selección de las personas que participaran en el estudio por parte de la empresa se realiza a través de un estudio previo del tipo de organización y en base a ello se definen los perfiles, así como la cantidad de la población que es candidata a participar en el estudio. Posteriormente se realiza el cálculo de la muestra representativa que participará finalmente en el estudio de las 3Ps. La selección de la muestra representativa es crucial ya que debido a la dinámica operativa de las empresas esto permite desarrollar un cronograma de trabajo adaptado al contexto operacional. Por otro lado debido al contexto multicultural en que trabaja PMM Institute for Learning, se realiza un taller previo con el equipo de trabajo de la empresa (Cliente) para realizar la adaptación del instrumento a la cultura y contexto de la empresa.

CLASE	ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO	ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN	PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN	TÉCNICA DE MANTENIMIENTO	MEDIDAS DE DESEMPEÑO	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y SU USO	INVOLUCRAMIENTO DE LOS EMPLEADOS	ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD	ANÁLISIS DE PROCESOS	INFORMACIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES
CLASE MUNDIAL	Estrategia Corporativa de Mantenimiento	Organización de alto desempeño	Ingeniería de Mantenimiento y Planeación de largo plazo (Mín. 3 años a la vista).	Todas las técnicas derivadas de un análisis estructurado	Efectividad de equipos, Benchmarking y excelente base de datos de costes	Bases de datos totalmente integradas	Equipos de trabajo autónomos	Programa total de confiabilidad. Predicción y ajuste de estrategias con base en estudios de confiabilidad	Revisión regular de los procesos de costo, tiempo y calidad. Certificación ISO 9000 de los procesos de mantenimiento	Fuente única de información de infraestructura de equipos, componentes y las diferentes jerarquías.
DE LO MEJOR EN SU CLASE	Plan de mejoramiento a largo plazo	Organización de mantenimiento integrada con proveedores de bienes y servicios	Buena planeación y programación del trabajo. Soporte de Ingeniería de Mantenimiento	CBM formal y dando resultados. PPMs con base en RCM. Inspecciones basadas en riesgo.	MTBF/MTR, Disponibilidad, Costes de Mantenimiento muy estructurados y gestionados.	EAM (Enterprise Asset Management) ligado a financiero y materiales.	Equipos de mejoramiento continuo formalmente creados y funcionando.	Modelamiento de Confiabilidad.	Algunas revisiones de procesos administrativos de mantenimiento (estratégicos, Tácticos y operativos).	Infraestructura de equipos y componentes estandarizada en las diferentes bases de datos.
CONCIENTE	Plan estratégico de mantenimiento a un año	Mantenimiento integrado con las demás áreas de la compañía	Grupos de Planeación e Ingeniería de Mantenimiento establecidos.	Algo de CBM. Algo de NDT.	Tiempos de parada con modo, causa y elemento de falla. Costes de mantenimiento disponibles.	EAM (Enterprise Asset Management) no ligado a otros sistemas.	Comités de mejoramiento ad-hoc.	Buena base de datos de fallas en uso. RCF y FMEA	Revisiones periódicas de procesos o procedimientos técnicos por disciplinas.	Infraestructura de equipos jerarquizada y clasificada.
INSATISFACTORIO	Plan de mejoramiento de mantenimiento preventivo	Mantenimiento integrado a Operaciones	Soporte para detección de fallas y programación	Inspecciones basadas en tiempo.	Algunos registros de falla y costes de mantenimiento no segregados.	Algunos programas y registros de repuestos.	Algunas reuniones de mejoramiento en seguridad.	Registro de fallas poco usado	Procesos técnicos de mantenimiento revisados por lo menos una vez.	Infraestructura de equipos y componentes estructurada en una base de datos
INOCENTE	Mantenimiento Reactivo	Organización y administración funcional	No Planeación. Programación elemental. No existe Ingeniería de Mantenimiento	Paradas anuales de inspección únicamente.	Ninguna aproximación sistemática a costes de mantenimiento y fallas de equipos.	Manual y registro ad-hoc.	Solo reuniones con el personal para tocar temas sindicales o sociales.	No existe registro estructurado de fallas.	Procesos técnicos y administrativos de mantenimiento no documentados y nunca revisados.	No existe ningún registro de la infraestructura de equipos y componentes.

Tabla 3.2. Matriz para la evaluación del Nivel de Desempeño de Operaciones y Mantenimiento (PMM, 2007).

Una vez obtenido los resultados del instrumento y de los datos obtenidos en las sesiones de trabajo se desarrolla el análisis y de acuerdo a la puntuación obtenida se realiza la evaluación acerca del nivel de la clase de organización de operación y mantenimiento posee la empresa (ver figura 3.24). En base a este hallazgo, es decir en cuanto a lo que hacen y no hacen, se establecen las oportunidades de mejora que deben ser evaluadas, priorizadas, planificadas y ejecutadas.

	Puntuación	% Puntuación Nivel de Desempeño Organización de Operación y Mantenimiento
Inocente (Mantenimiento Correctivo)	99-80	55 a 44
Insatisfactorio (Mantenimiento Preventivo No Optimizado)	119-110	66 a 61
Consciente (Mantenimiento Estratégico)	139-120	77 a 67
Mejor en su Clase	159-140	88 a 78
Clase Mundial	180-160	100 a 89
Una puntuación entre 180 y 160 puntos resultante de la aplicación de la entrevista de las 3Ps, representa una Organización que percibe el Nivel de su Gestión de Mantenimiento en la categoría "Clase Mundial".		

Figura 3.24 Niveles de clasificación del desempeño de organizaciones de operaciones y mantenimiento (puntuaciones y porcentajes).

De acuerdo al nivel obtenido por la organización se puede definir el perfil de la misma. En la siguiente figura se muestra la descripción de cada uno de los niveles (ver figura 3.25).

PMM Institute for Learning, emplea el estudio de la 3Ps en combinación con el de PAM, de esta manera las 3Ps ayuda a conducir de forma más específica la evaluación realizada en la PAM y orientar hacia la detección de evidencias y conexión con el resto de áreas de la organización.

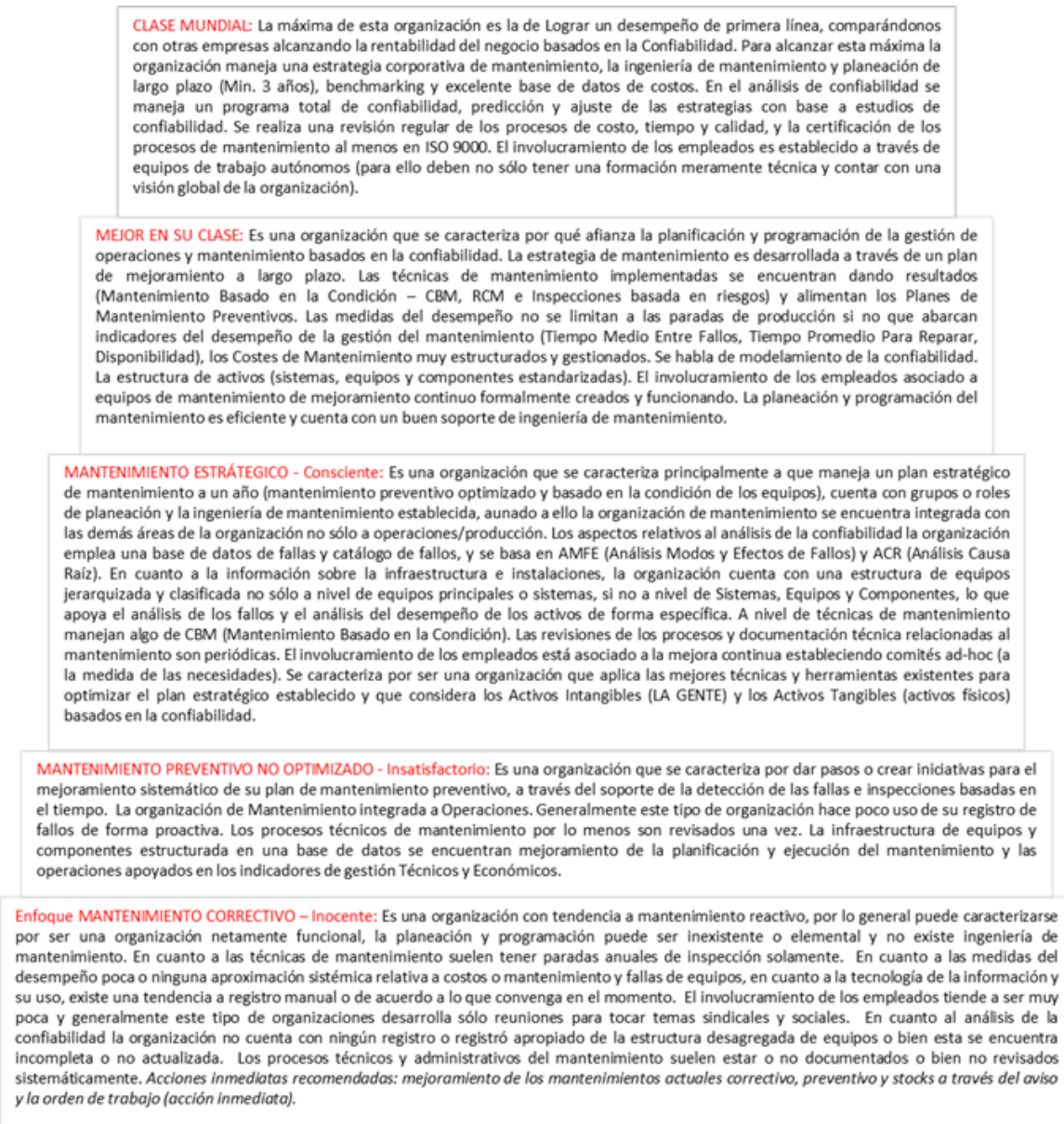


Figura 3.25 Niveles de Clasificación de la Gestión de Operaciones y Mantenimiento en la Gestión de los Activos

### 3.3.3 Metodología PAM (“Pas Assessment Methodology”)

El IAM (Institute of Asset Management), es una organización abierta sin fines de lucro que agrupa miembros individuales, empresas e instituciones con intereses comunes hacia el desarrollo de la práctica y ciencia de la gestión de activos físicos para el beneficio público.

Las prioridades del IAM es la de promover y hacer posible la generación y aplicación de conocimientos, la formación y desarrollo de buenas prácticas, así como ayudar a

los individuos a desarrollar sus competencias entorno a la gestión de activos físicos. En este sentido la misión del IAM es dar a conocer la base de conocimiento existente, en base a los conocimientos existentes realizar desarrollos más avanzados y divulgarlos, por otro lado influir positivamente sobre las políticas públicas y las prácticas de la industria; así también la misión del IAM es la de dar proporcionar servicios valiosos a los miembros del instituto.

El IAM desarrolla sus actividades a través de comités específicos. A través de comités es donde la mayoría de la actividad principal del Instituto se planea, organiza y se desarrolla. Un Comité habitualmente consta de un presidente y un número de representantes de los miembros. Las comisiones permanentes pueden ser vistas como equipos de proyecto permanentes.

Los proyectos se establecen con formales Términos de Referencia. Estos pueden ser los proyectos puramente interna de IAM o pueden llevarse a cabo en colaboración con una o más organizaciones similares y con frecuencia, incluyendo la industria, tanto para patrocinar y también para garantizar la relevancia del trabajo desarrollado (IAM; 2014a).

En este sentido el IAM bajo la colaboración de los miembros, tal como se ha comentado anteriormente ha desarrollado la metodología de diagnóstico asociada a la PAS 55, cuyo nombre es la PAM (por sus siglas "*PAS Assessment Methodology*"). La metodología de diagnóstico más extendida es la publicada por el IAM en 2009, denominada PAM. Esta metodología tiene como objetivo identificar las brechas o "*gaps*" entre cómo gestiona actualmente una organización sus activos físicos con respecto a los 28 requisitos fundamentales definidos en la PAS 55 y cómo deberían hacerlo. Esta evaluación se guía a través de las evidencias encontradas con respecto a 121 preguntas que cubren los 28 requerimientos establecidos en BSI PASS 55: 2008.

#### **PAM – "*PAS Assessment Methodology*"**

La PAM ("*PAS Assessment Methodology*") es una metodología de diagnóstico desarrollado en conjunto con un grupo de 29 patrocinadores procedentes de diversos sectores industriales del Reino Unido y otros países. Entre los sectores industriales se incluyen líderes en gestión de infraestructuras, consultorías y empresas de servicios en "*Asset Management*". La metodología estuvo disponible inicialmente, sólo para un

grupo de empresas patrocinadoras. La misma fue mejorada por el IAM, a través de la retroalimentación recibida por este grupo de organizaciones, así como la incorporación de cambios en la PAS 55:2008.

Esta metodología contiene una serie de cuestiones para explorar el nivel de madurez en la Gestión de Activos Físicos en las organizaciones, tomando como base los requerimientos definidos en la PAS 55:2008. Los niveles de madurez están alineados con los principios del manual internacional de gestión de infraestructuras (IIMM, International Infrastructure Management Manual) (ver figura 3.26).

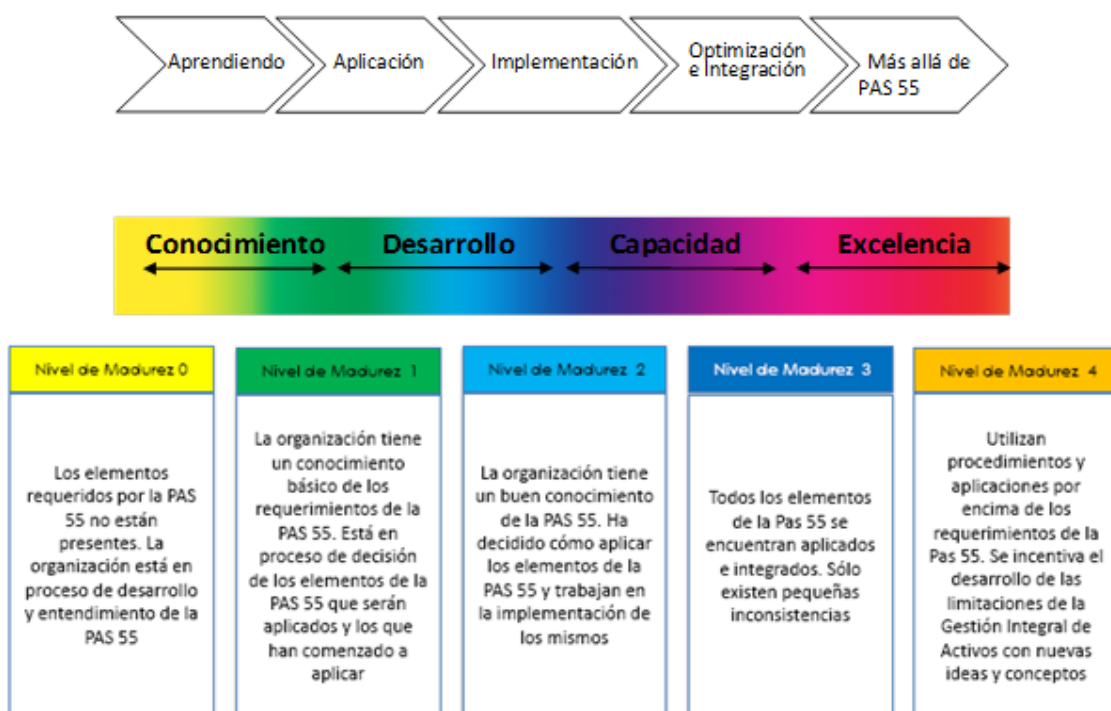


Figura 3.26. Niveles de Madurez definidos basado en los principios del IIMM (International Infrastructure Management Manual, 2011)

A continuación se muestra la vista de la pantalla de inicio de la herramienta PAM del IAM. Cabe que ésta ha sido traducido al español por PMM Institute for Learning con autorización del IAM.



### PAM V1.1 Detalles del diagnóstico

Introduzca los siguientes detalles: Nombre de la Compañía, Nombre del Asesor, Fecha del Diagnóstico, Nombre de los Entrevistados  
 Haga clic en el botón, 'Puntuación PAM' para abrir el formulario.

Nombre de la Compañía:	
Nombre del Asesor:	
Fecha del Diagnóstico:	
Entrevistado 1:	
Entrevistado 2:	
Entrevistado 3:	
Entrevistado 4:	
Entrevistado 5:	

[Guía de Usuario](#) | 
 [Puntuación PAM](#) | 
 [Gráfico de RADAR](#) | 
 [Gráfico de Barras](#) | 
 [Resumen de informe](#) | 
 [Eliminar todo](#)

#### Eliminar el contenido del formulario

Para borrar el contenido, haga clic en el botón 'Eliminar todo', Por favor tenga en cuenta que todos los comentarios, puntuaciones, gráficos, detalles de los entrevistados, serán borrados e irrecuperables. Si desea mantener la información del diagnóstico y los gráficos, salve el libro de trabajo con otro nombre antes de hacer clic en 'Eliminar todo'.

#### Copyright

La metodología de diagnóstico del IAM PAS 55:2008 y las guías asociadas, niveles de madurez y herramientas están registradas bajo el Institute of Asset Management.

#### Aclaración

El IAM no acepta ninguna responsabilidad por cualquier problema, costes o daños producidos por el uso de la metodología de diagnóstico IAM PAS 55:2008 y las guías asociadas, niveles de madurez y herramientas.

Figura 3.27. Vista del inicio de la aplicación PAM del IAM

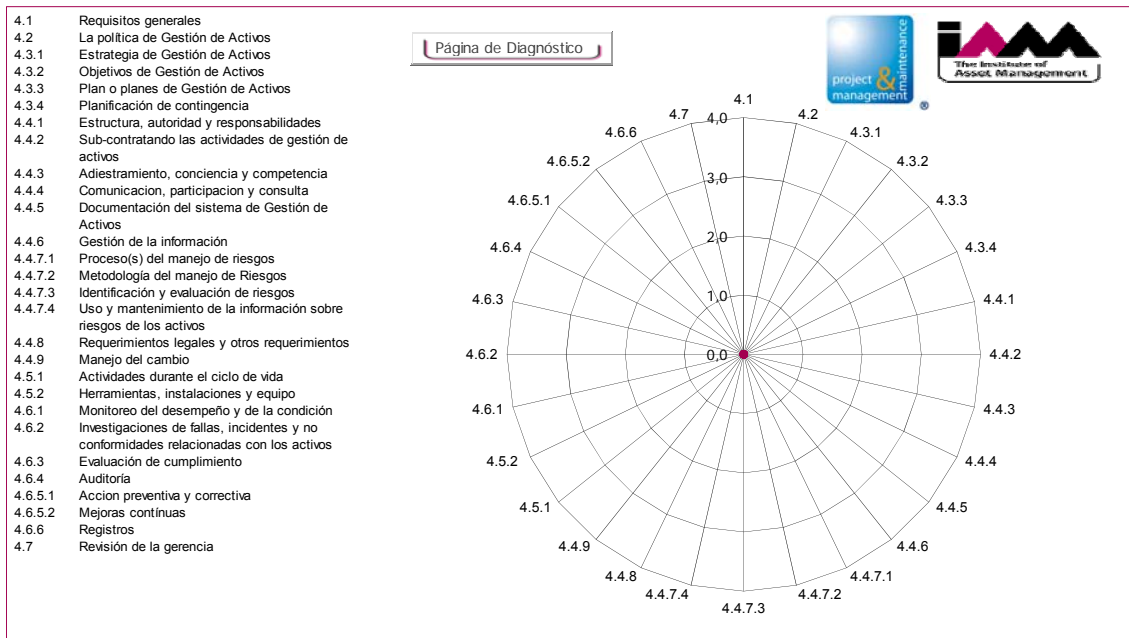


Figura 3.28. Vista del diagrama de Araña que lanza la herramienta con los 28 requerimientos PAS 55

A través de esta evaluación se puede definir el nivel de madurez de una organización con respecto a cómo gestiona sus activos físicos para obtener el logro de los objetivos del negocio. Identificando este nivel de madurez se pueden conocer los aspectos esenciales que la organización debe fortalecer y los beneficios que puede obtener a través de los resultados de las mejoras implementadas.

La PAM considera: los requerimientos generales del sistema de gestión de activos, políticas, estrategia, gestión de los objetivos (a nivel de definición y evaluación de los resultados), plan o planes, contingencia, estructura (Autoridad-Responsabilidades), gestión del “*outsourcing*” o tercerización de tareas-actividades, gestión de las competencias, formación y recompensa, mecanismo eficiente en la comunicación, participación y resolución de incidencias, documentación del sistema de gestión de activos, gestión y uso de la información, metodología de gestión de riesgos, gestión de los requerimientos legales y otros, gestión del cambio, gestión y seguimiento de las actividades durante el ciclo de vida, aseguramiento de contar con las herramientas, equipos e instalaciones adecuadas para la gestión de los activos, monitoreo de la condición y desempeño de los equipos, gestión, fallas y no conformidades, acciones correctivas y preventivas, autoevaluación o auto-auditoría, mejoramiento continuo y preservación del conocimiento, análisis del desempeño del sistema de gestión de activos (PAS 55-1, PAS 55-2; 2008).

Durante el estudio se buscan evidencias de que se están cumpliendo los requerimientos definidos en la PAS 55. A diferencia de la mayoría de las metodologías de “*assessment*”, ésta combina la obtención de información mediante cuestionarios y entrevistas y las evidencias que tocan todos los aspectos considerados en una empresa: Finanzas, Materiales, Recursos Humanos, Producción, Mantenimiento, Responsabilidad Social Corporativa, Tecnología, Proyectos, Mercado, Marketing, Seguridad Industrial y Medioambiente. Con el resultado del “*assessment*” se elabora un informe en el que se incluye un análisis general de la empresa con las acciones a corto, medio y largo plazo, en el cual se encuentran también una serie de recomendaciones y planes de actuación específicos para la sustentabilidad del negocio.

En este sentido en este estudio (PAM) participa un equipo multidisciplinario de la organización que desee establecer qué nivel de madurez posee con respecto a la gestión de sus activos (alineado a los 28 requerimientos) y en base a ello definir una hoja de ruta guiado a la mejora de su actual gestión de activos físicos.



En la siguiente tabla se muestran las áreas que son consideradas en un estudio PAM y las roles y personal específico relacionado con estas áreas de conocimiento. Esta tabla (ver tabla 3.3) ha sido desarrollada por PMM Institute for Learning como parte de la metodología de diagnóstico empleado (PMM; 2008).

Grupo	Áreas de Conocimiento	Roles y Personal Específico
1	Definición de políticas y estrategias (Operación y Mantenimiento)	Este rol es manejado por el Gerente General, Director, Subgerente, que conozca todas las políticas y procesos de la gerencia de mantenimiento y operación, también puede participar personal que desarrolle la estrategia. También en este grupo puede participar el área de TI asociada a la gestión de activos físicos.
2	Supervisor Mantenimiento	Un Maintenance Supervisor Groups de cada superintendencia o subgerencia o unidad de negocio (Depende del Tipo de Organización)
3	Planificador y programador de mantenimiento	Generalmente este rol es llevado a cabo por el Maintenance Planner Engineer, Long Term Planning Engineer o Planning Engineer
4	Ingeniería y Proyectos	Este rol puede estar compuesto de el Project Management Chief, Project Engineer y Planner Engineer
5	LCC (Análisis del Coste del Ciclo de Vida)	Generalmente este rol es llevado por Ingeniería de Mantenimiento quien debe definir la estrategia de reemplazo o reparación y Finanzas con la actualización de los activos
6	Ingeniería de Confiabilidad	Se requiere por ejemplo los roles de: Maintenance Engineer, Conditions Monitoring Analyst, Conditions Monitoring Supervisor, Condition Monitoring Inspector
7	Calidad	Estas áreas generalmente están incluidas, se requiere una persona que conozca el sistema de calidad de la organización de mantenimiento (ejemplo manuales de Calidad ISO)
8	Seguridad e Higiene Industrial	
9	Medio Ambiente	Se requiere al menos una persona que conozca las estrategias de preservación del medio ambiente.
10	Controller de Cuentas	En ciertas organizaciones suele llamarse el Budget Engineer y puede requerir apoyo del departamento o superintendencia de Planificación del Mantenimiento
11	Finanzas	Se cubre con la persona de finanzas que maneja la actualización de los activos en los libros, en algunas organizaciones se puede Denominar Property Accounting
12	Recursos Humanos	Un líder de recursos humanos
13	Gestión de Stock, Servicios y Contratos	Generalmente este rol es realizado por el departamento de adquisiciones o compra, debe seleccionarse el responsable de adquisiciones, registro y control de bienes

Figura 3.30. Tabla con la definición de las áreas de conocimiento y los roles y personal específico relacionado (PMM; 2008).

PAM ha apuntalado sin duda al éxito de PAS 55, dándole credibilidad a lo largo de la comunidad global de gestión de activos. Ahora, PAM necesita evolucionar hacia una herramienta que no puede evaluar sólo PAS 55, sino también ISO 55001 y los 39 temas de la Gestión de Activos (Amendola et al; 2014b).

### 3.3.4 Metodología de la SAM (“Self Assessment Methodology”)

La herramienta SAM es la herramienta que reemplaza a la PAM. Ha sido diseñada para ser tan fácil de usar como la PAM. Se acompaña de nuevas directrices que definen la forma de aplicar con coherencia la Norma ISO 55001/2, en esta no solo se conservan las 121 preguntas originales (de la PAM) y respuestas del modelo diseñado para cubrir los requisitos de PAS 55, sino que también se incluyen 39 nuevas preguntas y respuestas para cubrir los requisitos de ISO 55001, incluyendo interdependencias y vínculos. La herramienta también incluye mejoras en la navegación de hoja de cálculo y la opción de incluir varios entrevistados.

Esta metodología permitirá a las organizaciones compartir y comparar sus propias capacidades acerca su gestión de activos físicos y preparar los planes de acción para el mejoramiento del negocio y la transformación de la empresa en una organización alineada a la excelencia operacional. De este modo esto permitirá a las organizaciones a realizar el seguimiento de los proyectos e iniciativas asociadas a la gestión de sus activos físicos, puesto que se dé un análisis del “GAP” o desfase de la organización en cuanto a lo que hacen y no hacen con respecto a la GAF, facilitará la implementación de la GAF alineado a los requerimiento de la ISO 55001. La implementación del enfoque de la gestión de activos busca la optimización de costo, riesgos, excelencia operacional sin perder de vista la sostenibilidad (The IAM, 2014). La ISO 55000 al ser una ISO certificable permitirá que las organizaciones que den cumplimiento a los requerimientos (de acuerdo con el modelo de madurez del IAM) puedan certificar su sistema de gestión de activos y además ir más allá de la misma.

La herramienta SAM se acompaña de nuevas directrices que definen la forma de aplicar con coherencia la norma ISO 55001/2. En ésta no sólo se conservan las 121 preguntas originales y respuestas del modelo diseñado para cubrir los requisitos de PAS 55, sino que también incluye 125 nuevas preguntas y respuestas para cubrir los requisitos de ISO 55001, incluyendo interdependencias y vínculos. La herramienta también incluye mejoras en la navegación de hoja de cálculo y la opción de incluir varios entrevistados.

La herramienta SAM sirve para la evaluación de ISO 55001 en las organizaciones. El IAM (Institute of Asset Management) la ha puesto a prueba en una organización de Oriente Medio y otra de Reino Unido para asegurar su idoneidad y operatividad (IAM; 2014b).

**Nº Cláusula**

- 4.1 Comprensión de la organización y su contexto.
- 4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de los habilitadores.
- 4.3 Determinar el alcance del sistema de gestión de activos.
- 4.4 Sistema de gestión de activos.
- 5.1 Liderazgo y compromiso.
- 5.2 Política.
- 5.3 Roles organizacionales, responsabilidades y autoridades.
- 6.1 Acciones para dirigir los riesgos y oportunidades al sistema de gestión de activos.
- 6.2.1 Objetivos de la gestión de activos.
- 6.2.2 Planes para alcanzar los objetivos de la gestión de activos.
- 7.1 Recursos.
- 7.2 Competencia.
- 7.3 Conciencia.
- 7.4 Comunicación.
- 7.5 Requisitos de información.
- 7.6.1 Documentación de la Información general.
- 7.6.2 Crear y actualizar información documentada.
- 7.6.3 Control de la información documentada.
- 8.1 Planeación y control operacional.
- 8.2 Gestión del cambio.
- 8.3 Externalización.
- 9.1 Monitoreo, medida, análisis y evaluación.
- 9.2 Auditoría interna.
- 9.3 Revisión por la gerencia.
- 10.1 No conformidades y acciones correctivas.
- 10.2 Acciones preventivas.
- 10.3 Mejora continua.

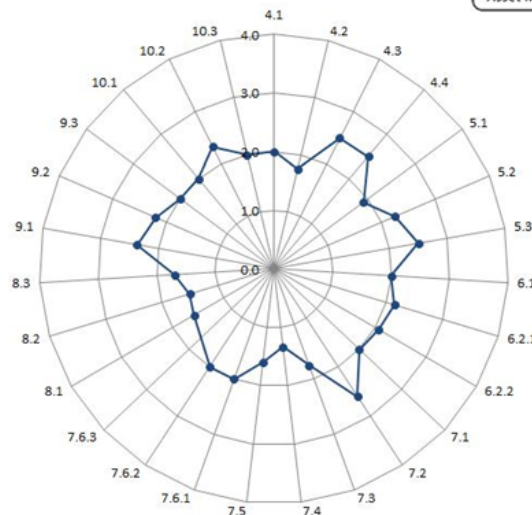


Figura 3.31. Screen test: (SAM) Self-Assessment Methodology (IAM; 2014b)

La SAM incluye el desarrollo de un tercer conjunto de preguntas y respuestas modelo asignadas a los 39 temas de la gestión de activos, y la creación de notas de orientación general sobre el uso de la metodología de autoevaluación de IAM con ISO 55001 , para complementar la documentación de orientación existentes para BSI PAS 55:2008 .

El “Assessment” de SAM está basado en el sistema de gestión de activos documentados y pruebas reales de su aplicación, evaluando las aportaciones de una muestra de un tamaño adecuado de áreas representativas de una organización donde participan Mantenimiento y Operaciones con los habilitadores “Finanzas, Recursos Humanos, Compras, Materiales, Proyectos, Riesgos, Medioambiente, Responsabilidad Social Corporativa, Tecnología de la Información”, esto incluye una revisión de la documentación y las auditorías de las actividades realizadas. No se considera expediente de prueba demostrable la documentación del sistema o las actividades realizadas, el objetivo es saber cómo están operando, realizando el mantenimiento, sosteniendo la rentabilidad del negocio a corto medio y largo plazo.

Para poder realizar los “*Assessment*” alineado a la ISO 55001, la Organización Internacional de Normalización ISO ha publicado la norma ISO/IEC17021/5 - Requisitos de competencia de Auditoría y Certificación de Sistemas de Gestión de Activos, para soportar la ISO 55001.

Requisito recién confirmado por asesores y organismos de certificación para tener un conocimiento específico de gestión de activos, con el fin de auditar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 55001. Esto ayudará a asegurar que los evaluadores reconocen las buenas prácticas cuando las ven, y también permite determinar las deficiencias y carencias correctamente. En contraste con otras normas de sistemas de gestión, ISO 55001 exige explícitamente la demostración de prácticas reales (no sólo la existencia de procesos y manuales), por estas razones es tan esencial utilizar asesores con experiencia real y profunda trayectoria en gestión de activos.

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo general de la investigación es determinar el estado del arte de las competencias relativas a Organizaciones de Asset Management (Gestión Optimizada de Activos Físicos) basado en el Marco de Competencias (Competences Framework) del IAM (por sus siglas en inglés Institute of Asset Management) con objeto de evaluar el nivel actual de competencias en la Industria Iberoamericana y plantear una estrategia de desarrollo de competencias acerca de los roles de la Gestión Optimizada de Activos Físicos.

Para cumplir con ese propósito general se trazaron los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar y jerarquizar el nivel de desempeño alcanzado por el personal según los roles establecidos por el IAM (Institute of Asset Management).
2. Detectar diferencias entre las capacidades recomendadas y existentes.
3. Reducción del número de capacidades necesarias por rol empleando el análisis factorial.
4. Medir en casos reales de los sectores de Energía, Oil y Gas, el nivel de desempeño en cada uno de los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000.

5. Establecer relaciones entre capacidades recomendadas, las reales y los 28 requerimientos a la hora de implantar la gestión de activos basados en la PAS 55 – ISO 55000.
6. Trazar un mapa de ruta de formación y capacitación en función de los roles y de la casuística detectada en cada caso de acuerdo al nivel de madurez alcanzado.

## HIPÓTESIS

### 5.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

A continuación se enuncian las hipótesis a contrastar en el presente trabajo:

$H_1$  = Existen diferencias entre las competencias detectadas y los del marco de competencias recomendadas por el IAM.

$H_2$  = El nivel de desempeño de unos roles serán superior con respecto a otros.

$H_3$  = Existe una estructura de correlación interna entre las competencias de cada rol definido en el marco de competencias del IAM que permitirá la reducción de las mismas.

$H_4$  = Existen diferencias en el nivel de desempeño alcanzado en los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000 entre los casos de estudio.

$H_5$  = Existe una relación entre las debilidades encontradas en los requerimientos de PAS 55 – ISO 55000 y los desfases detectados entre las capacidades.

$H_6$  = Los desfases en algunos de los roles con respecto a las competencias recomendados pueden poner en riesgo la implementación de la PAS 55 – ISO 55000.

## 5.2 DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERATIVA DE LAS HIPÓTESIS

### 5.2.1 Definición Conceptual de la Hipótesis 1

Los requerimientos asociados a la implementación de la gestión de activos físicos y los roles asociados a su implementación y desarrollo son indiferentes al sector industrial. En este sentido, lo que se pretende determinar es si se encuentran presentes todas las capacidades requeridas en cada rol con respecto a lo indicado en el “*framework*” de competencias del IAM.

### 5.2.2 Definición Operativa de la Hipótesis 1

Identificar que competencias tienen presencia a nivel industrial y cuáles no, a través de un test binomial.

### 5.2.3 Definición Conceptual de la Hipótesis 2

Se pretende establecer el nivel de desempeño que afirman tener cada experto y saber si existen diferencias estadísticamente significativas entre los distintos roles a nivel de desempeño.

### 5.2.4 Definición Operativa de la Hipótesis 2

Se realizará un estudio en empresas de los sectores de energía, oil y gas, aplicando una encuesta a expertos que trabajan en la gestión de activos físicos en estos sectores. Estos expertos en base a su experiencia evaluarán con cuál rol se sienten más identificados (de acuerdo a su función) y en base a ello puntuarán el nivel de desempeño que ellos consideran tiene su actuación. La encuesta toma como referencia los 7 roles y competencias asociadas del “*framework*” de competencias del IAM. A través de los resultados se identificarán en qué roles los profesionales



manifiestan tener mayor desempeño que en otros. Para ello se desarrollará un análisis de varianza (ANOVA) en cada uno de los roles con la percepción en cada una de las competencias recomendadas en cada rol.

#### *5.2.5 Definición Conceptual de la Hipótesis 3*

Se pretende evaluar si existe alguna relación entre las competencias a fin de simplificar los “assessment” al tener que controlar menos variables. De este modo se logrará agilizar el método de evaluación a nivel industrial.

#### *5.2.6 Definición Operativa de la Hipótesis 3*

Se aplicarán técnicas de reducción de datos con objeto de encontrar la estructura interna de los datos evaluados.

#### *5.2.7 Definición Conceptual de la Hipótesis 4*

Se pretende identificar si el nivel de madurez obtenido en los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000 en los diferentes casos estudiados difieren. A partir de allí se identificarán cuáles son los requerimientos con bajo nivel de madurez relacionado al desempeño, así como los requerimientos más fuertes. De este modo al tener definido el nivel de madurez de los requerimientos se podrá determinar si existen diferencias entre los diferentes casos evaluados.

#### *5.2.8 Definición Operativa de la Hipótesis 4*

Se han desarrollado 4 proyectos de diagnóstico en el sector energía, oil y gas. Para ello se han desarrollado 2 “assessments” de gestión de activos físicos en 2 empresas del sector de la energía y 2 empresas en el sector de Oil y Gas. Se han empleado las metodologías de diagnósticos probadas y avaladas como las 3Ps (por sus siglas People, Process & People) de PMM Institute for Learning y la PAM (PAS “Assessment Methodology”) del IAM (ver apartado 3.3)

#### *5.2.9 Definición Conceptual de la Hipótesis 5*

Se pretende relacionar las debilidades de los casos de estudios con las debilidades detectadas en las competencias.

*5.2.10 Definición Operativa de la Hipótesis 5*

Se realizará un análisis entre los resultados obtenidos tras la evaluación de la presencia o no de las competencias del “*framework*” del IAM en la industria y los resultados obtenidos en los casos estudios con respecto a nivel de madurez de los requerimientos.

*5.2.11 Definición Conceptual de la Hipótesis 6*

Se pretende evaluar si el no cumplimiento de las competencias pone en peligro los objetivos asociados a la gestión de activos físicos.

*5.2.12 Definición Operativa de la Hipótesis 6*

Se realizará un análisis acerca de los resultados obtenidos y evaluar los posibles efectos que puede tener el no cumplimiento de las competencias en el desarrollo de un proyecto de implementación u optimización de la gestión de activos físicos.

# METODOLOGÍA GENERAL

## 6.1 INTRODUCCIÓN

El intento por que las organizaciones intensivas en activos logren generar valor a través estos de forma sostenible, requiere un conocimiento profundo acerca del estado del arte de los roles y de las competencias recomendados por el IAM a través de su *“Competences framework”* para la gestión de activos físicos a nivel industrial. Para ello se requiere conocer si las competencias recomendadas están o no presentes en la industria y el nivel de desempeño que alcanzan los expertos. Por otra parte se requiere conocer el nivel de madurez de la organización con respecto a su actual gestión de activos físicos. Es por ello que este trabajo comprende diferentes etapas guiadas a identificar qué competencias se hacen y cuáles no, y entre las que se hacen conocer el nivel de desempeño (NDD) que alcanzan en el sector Energía, Oil y Gas. Partiendo de estos resultados y tomando los resultados obtenidos en los 4 casos de diagnóstico desarrollados en el sector Energía, Oil y Gas, se establecerá una relación entre las competencias y el nivel de madurez alcanzando en los requerimientos. Con lo anterior se busca como resultado final el desarrollo de un *“roadmap”* para la mejora de la gestión de activos físicos.

Hay que destacar que el hilo conductor de la investigación parte de la identificación del nivel de desempeño actual de las competencias en la industria, considerando los siete roles para la gestión de activos físicos recomendados por el IAM a través de su *“framework”* de competencias, que se alinea a los requerimientos del estándar PAS 55 y a la norma ISO 55000 para la gestión de activos físicos.

La recopilación de los datos se realizó a través de una encuesta y a través del desarrollo de 4 proyectos de diagnóstico de la gestión de activos físicos en la industria de Energía, Oil y Gas. La encuesta fue orientada a identificar los niveles de desempeño alcanzado por las competencias del “*framework*” de competencia del IAM en el sector de Energía, Oil y Gas. En cuanto a los 4 proyectos de diagnóstico, se desarrollaron en 2 empresas del sector Eléctrico y 2 empresas del sector Oil y Gas, en los que se identificó el nivel de madurez o desempeño alcanzado por estas empresas con respecto a su actual gestión de activos físicos con respecto al estándar PAS 55 – ISO 55000. Para el desarrollo de este trabajo se definieron 5 etapas (ver figura 6.1) y se contó con la participación de 1.698 expertos involucrados en la GAF del sector Energía, Oil y Gas. De estos expertos, 310 participaron en las Etapas 1 y 2, de 33 empresas del sector Energía, Oil y Gas con más de 15 años de experiencia desarrollando actividades asociadas a la gestión de activos, 53% de estos expertos ocupando posiciones gerenciales (Nivel Estratégico), 42% ocupando cargos intermedios relacionados a la planificación, mantenimientos y operaciones (Nivel Táctico) y 5% relacionadas al Nivel Operativo, y el resto 1.388 expertos participaron en la etapa 3 relacionada con los 4 diagnósticos.

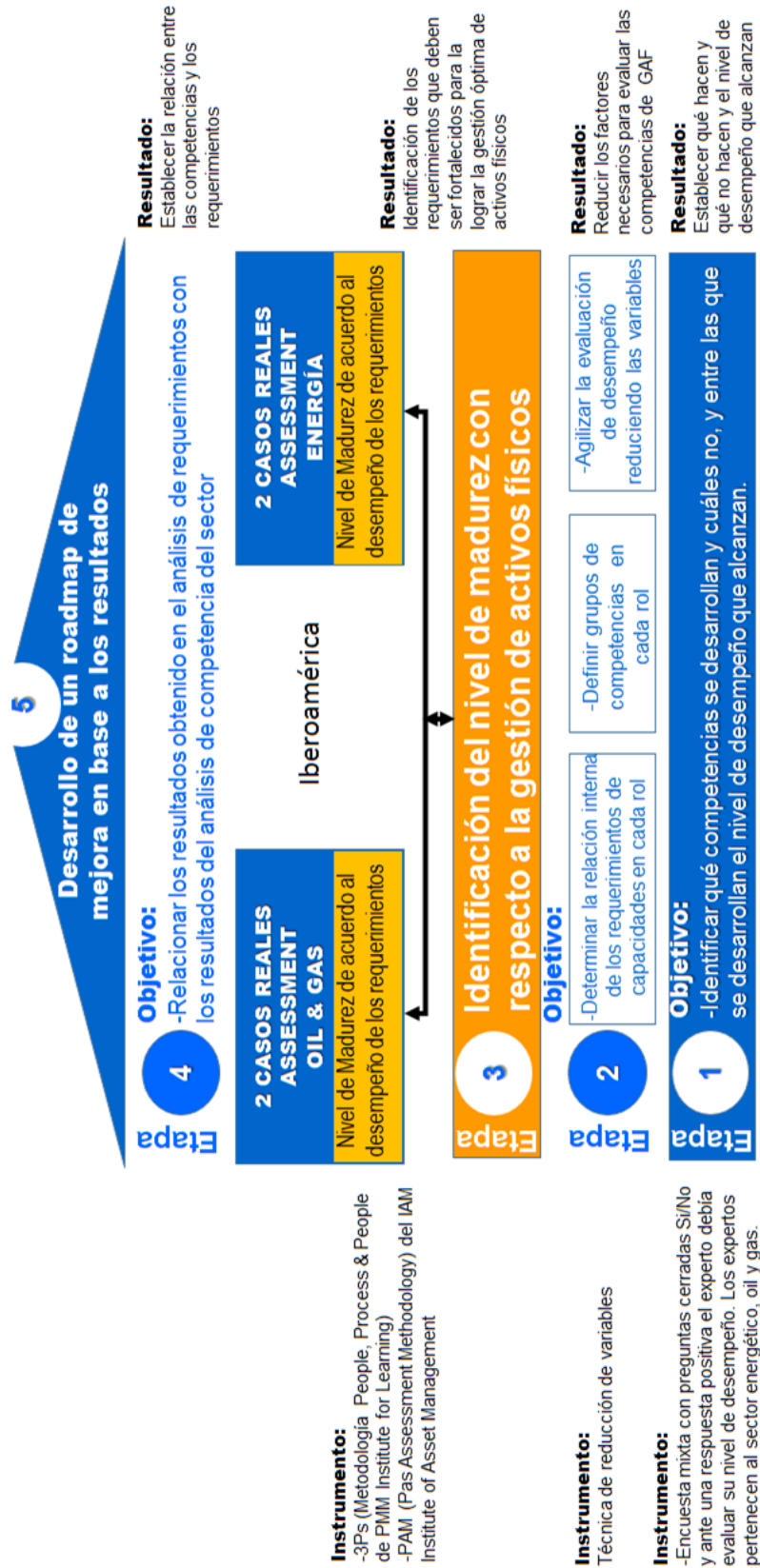
A continuación se citan las cinco etapas (ver figura 6.1) realizadas para alcanzar los objetivos estipulados en el capítulo 4 y el contraste de las hipótesis descritos en el capítulo 5:

- **Etapa 1:** “¿Qué se aplica y qué no, en el sector de Energía, Oil y Gas?”. Análisis del nivel de desempeño alcanzado por las Competencias recomendadas por el IAM para la Gestión de Activos Físicos en la industria en el sector Energía, Oil y Gas.
- **Etapa 2:** “Reducir los factores necesarios para evaluar las competencias”. Aplicación de técnicas de reducción de datos para determinar la relación interna de correlaciones entre las capacidades dentro de cada rol y desarrollar un número menor de competencias.
- **Etapa 3:** “Evaluación del nivel de madurez”. “*Assessments*” nivel de madurez de la organización con respecto a su desempeño en la gestión de activos físicos aplicando la metodología 3Ps y la PAM (“*Pas Assessment Methodology*” de la PAS 55).
- **Etapa 4:** “¿Qué competencias son requeridas para mejorar el desempeño actual en gestión de activos físicos?”. Relacionar los resultados obtenidos

en el análisis de requerimientos con los resultados del análisis de las competencias del sector.

- **Etapa 5:** Desarrollo de un “roadmap” de mejora en base a los resultados del análisis de competencias del sector.

La metodología se representa en la siguiente figura (ver figura 6.1).



La figura 6.1 Esquema de Metodología General

## **6.2 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA GENERAL**

**6.2.1 ETAPA 1: “¿Qué se aplica y qué no, en el sector de Energía, Oil y Gas?”. Análisis del nivel de desempeño alcanzado por las Competencias recomendadas por el IAM para la Gestión de Activos Físicos en la industria en el sector Energía, Oil y Gas.**

En esta etapa se desarrollan dos estudios, el primer estudio tiene como objetivo establecer qué hacen y qué no hacen con respecto a las competencias recomendadas por el “*Framework*” de competencias del IAM y el segundo estudio tiene como objetivos identificar el nivel de desempeño (NDD) que los expertos dicen alcanzar en el desarrollo de las competencias de cada rol.

**6.2.1.1 Primer Estudio: Establecer qué hacen y qué no hacen con respecto a las competencias recomendadas por el “*Framework*” de competencias del IAM**

**6.2.1.1.1 Material y Métodos – Estudio 1 de la Etapa 1**

El primer paso es el de conocer el estado del arte de las competencias recomendadas por el “*framework*” de competencias del IAM acerca de su aplicación en la industria del sector de la Energía, Oil y Gas. El resultado será establecer qué hacen y qué no hacen. Para ello se realizó un estudio en empresas del sector de Energía, Oil y Gas empleando una encuesta con la participación de 310 expertos que cuentan con más de 15 años de experiencia industrial relacionada a las áreas de gestión de activos físicos y provenientes de 33 empresas (Energía, Oil y Gas). Por motivos de confidencialidad expresamente, los expertos exigieron que no fuera publicado el nombre de su empresa ni el país para que pudieran participar en el estudio.

Este estudio se elabora empleando un cuestionario en el que cada experto seleccionara el rol de gestión de activos con el que se sintieran identificados de acuerdo a las funciones que desempeñaran en su empresa, y una vez seleccionado el rol, solo evaluaría las competencias relacionadas a dicho rol. De este modo, el número y orientación de las preguntas variaría de acuerdo al rol elegido.

En total el “*framework*” de competencias cuenta con 7 Roles y con 145 competencias distribuidas en estos roles (ver tabla 6.1). En la siguiente tabla se muestran los 7 roles y cómo se distribuyen las competencias recomendadas por rol.

<b>ROLES FRAMEWORK DE COMPETENCIAS IAM</b>	<b>Nº DE REQUERIMIENTOS DE COMPETENCIAS POR ROL</b>
Rol 1 Desarrollo de Políticas	10
Rol 2 Desarrollo de la Estrategia	21
Rol 3 Planeación Gerencia de Activos	29
Rol 4 Implementación de Planes	22
Rol 5 Desarrollo de la Capacidad	21
Rol 6 Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo	24
Rol 7 Administración del Conocimiento	18
<b>Total de Requerimiento de competencias recomendados por el framework de competencias del IAM</b>	<b>145</b>

Tabla 6.1 Tabla con la distribución de las 145 competencias requeridas por el “*framework*” de competencias del IAM

En este sentido, por ejemplo el rol 1 tendría 10 preguntas asociadas, que representan a cada competencia requerida, el rol 2 tendría 21 preguntas, y así sucesivamente.

Las preguntas formuladas en la encuesta (ver anexo 1) se orientan en primer lugar a que el experto identifique el rol con el que se siente identificado de acuerdo a sus funciones desempeñadas en su empresa, para ello se explicó a través de un enunciado, por rol, el enfoque de cada uno. Partiendo de esta selección, el experto debía indicar si realizaba o no realizaba una acción específica (que se orientaba a describir la competencia asociada a esa acción) y en caso de que la respuesta fuese afirmativa, el experto debía evaluar el nivel de desempeño (NDD) que considera alcanzar en esa competencia. La escala de evaluación del NDD fue definida desde 1 a 10 puntos, siendo el valor 10 la puntuación más alta.

Para cada rol se diseñó una encuesta tanto para que fuese contestada de forma “*on-line*” y en papel (ver anexo 1).

A través del tratamiento de la información aportada por los expertos, se determinará la frecuencia de competencias detectadas de cada rol en el sector, identificándose



cuáles no se hacen y cuáles sí, sobre estos datos se aplicará el test binomial ( $p < 0,05$  y probabilidad 0,5) para corroborar si existe una tendencia estadísticamente clara de si se realizan o no se realizan, y descartar así que la tendencia observada en las prácticas sea fruto del azar. La finalidad de este primer paso es conocer el estado del arte de la actual gestión de activos físicos con respecto a qué competencias se encuentran o no presentes.

El tratamiento de los datos se realizó con la herramienta SPSS v.19.

#### 6.2.1.1.2 Resultados – Estudio 1 de la Etapa 1

Una vez evaluados los datos obtenidos de los 310 expertos encuestados se tiene que el rol que ha sido más votado es el Rol 1: Desarrollo de Políticas con 53 expertos, seguido de cerca por el Rol 2: Desarrollo de la Estrategia con 51 expertos y el Rol 4 Implementación de los Planes con 50 expertos. El Rol menos votado ha sido el Rol 7: Administración del Conocimiento con 30 expertos. En la siguiente tabla (ver tabla 6.2) se muestran los resultados obtenidos en base a la selección de cada rol por los 310 expertos.

<b>ROLES FRAMEWORK DE COMPETENCIAS IAM</b>	<b>Nº DE EXPERTOS QUE SE SINTIERON IDENTIFICADOS CON CADA ROL</b>
Rol 1 Desarrollo de Políticas	53
Rol 2 Desarrollo de la Estrategia	51
Rol 3 Planeación Gerencia de Activos	46
Rol 4 Implementación de Planes	50
Rol 5 Desarrollo de la Capacidad	41
Rol 6 Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo	39
Rol 7 Administración del Conocimiento	30
<b>Total de Requerimiento de competencias recomendados por el framework de competencias del IAM</b>	<b>310</b>

Tabla 6.2 Número de expertos que se han identificado con cada rol

A través del análisis de la información aportada por los expertos en cuanto a qué competencias realizan o no realizan y aplicando el test de la binomial ( $p < 0,05$ ), puede afirmarse que con respecto al Rol 1: Desarrollo de la Políticas, todas las competencias son aplicadas en el sector (ver Tabla 6.3), excepto 3 de las cuales no se puede afirmar

una tendencia clara de que se hacen o no se hacen: **1.1.2 Definir los “stakeholders” y problemas socioeconómicos que la política de gestión de activos debe tener en cuenta, 1.2.1 Definir los criterios de decisión para seleccionar las opciones de políticas de gestión de activos, 1.2.4 Definir como la política afecta a los “stakeholders”** .

	Competencias con una tendencia clara de que se aplican
	Competencias con una tendencia clara de que no se aplican
	Competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se aplican o no se aplican

**ROL 1 DESARROLLO DE LA POLÍTICAS**

**Prueba binomial**

Competencias requeridas en el rol		Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_1.1.1 Definir los objetivos corporativos de gestión de activos físicos que deben ayudar a los objetivos del negocio	Grupo 1	Se hace	39	,74	,50	,001
	Grupo 2	No Se hace	14	,26		
	Total		53	1,00		
ROL_1.1.2 Definir los "stakeholders" y problemas socioeconómicos que la política de gestión de activos debe tener en cuenta	Grupo 1	Se hace	33	,62	,50	,098
	Grupo 2	No Se hace	20	,38		
	Total		53	1,00		
ROL_1.1.3 Definir los requerimientos de los "stakeholders" que la política debe abordar	Grupo 1	Se hace	41	,77	,50	,000
	Grupo 2	No Se hace	12	,23		
	Total		53	1,00		
ROL_1.1.4 Definir las oportunidades y limitaciones que deben ser consideradas en la política	Grupo 1	Se hace	37	,70	,50	,005
	Grupo 2	No Se hace	16	,30		
	Total		53	1,00		
ROL_1.2.1 Definir los criterios de decisión para seleccionar las opciones de políticas de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	32	,60	,50	,169
	Grupo 2	No Se hace	21	,40		
	Total		53	1,00		
ROL_1.2.2 Evaluar el desarrollo de la política (diferentes opciones) con criterios adecuados	Grupo 1	Se hace	45	,85	,50	,000
	Grupo 2	No Se hace	8	,15		
	Total		53	1,00		
ROL_1.2.3 Definir los objetivos y las aspiraciones de la política de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	38	,72	,50	,002
	Grupo 2	No Se hace	15	,28		
	Total		53	1,00		
ROL_1.2.4 Definir cómo la política afecta a los "stakeholders"	Grupo 1	Se hace	28	,53	,50	,784
	Grupo 2	No Se hace	25	,47		
	Total		53	1,00		
ROL_1.2.5 Hace uso efectivo de las competencias externas e internas para el desarrollo de la política de gestión de activos físicos	Grupo 1	No Se hace	16	,30	,50	,005
	Grupo 2	Se hace	37	,70		
	Total		53	1,00		
ROL_1.2.6 Asegurar que los "stakeholders" participan en el desarrollo de la política de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	38	,72	,50	,002
	Grupo 2	No Se hace	15	,28		
	Total		53	1,00		

Tabla 6.3 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 1 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas

Con respecto al Rol 2 Desarrollo de la Estrategia, puede afirmarse que 1 de las 21 competencias requeridas no es realizada (ver tabla 6.4) esta es la **2.4.4 Definición de los requerimientos del mercado, desarrollo del sistema de gestión de activos y gestión para la creación del equipo de trabajo.**

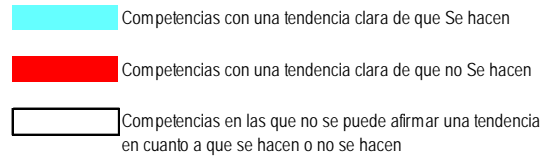
Competencias con una tendencia clara de que Se hacen  
 Competencias con una tendencia clara de que no Se hacen  
 Competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se hacen o no se hacen

**ROL 2 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA**

Prueba binomial

Competencias requeridas en el rol			Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_2.1.1	Definir los objetivos estratégicos para alcanzar la política de gestión de activos físicos	Grupo 1	No Se hace	20	,39	,50	,161
		Grupo 2	Se hace	31	,61		
		Total		51	1,00		
ROL_2.1.2	Definir todos los riesgos de gestión de activos físicos que se deben tener en cuenta	Grupo 1	No Se hace	23	,45	,50	,576
		Grupo 2	Se hace	28	,55		
		Total		51	1,00		
ROL_2.1.3	Definir las limitaciones de la estrategia que se deben tener en cuenta	Grupo 1	No Se hace	13	,25	,50	,001
		Grupo 2	Se hace	38	,75		
		Total		51	1,00		
ROL_2.1.4	Considerar la condición actual de los activos y la tendencia para el desarrollo de la estrategia de gestión de activos físicos	Grupo 1	Se hace	42	,82	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	9	,18		
		Total		51	1,00		
ROL_2.1.5	Analizar las necesidades actuales de los clientes para tomarlo en cuenta en las estrategias de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	39	,76	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	12	,24		
		Total		51	1,00		
ROL_2.1.6	Definir los factores legales, sociales, ambientales y económicos y las tendencias que se deben tener en cuenta en la gestión de activos	Grupo 1	No Se hace	15	,29	,50	,005
		Grupo 2	Se hace	36	,71		
		Total		51	1,00		
ROL_2.1.7	Definir los grupos de interes que tienen que tener en cuenta la estrategia de AM	Grupo 1	Se hace	39	,76	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	12	,24		
		Total		51	1,00		
ROL_2.2.1	Utiliza herramientas y técnicas eficaces para analizar las demandas actuales	Grupo 1	Se hace	48	,94	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	3	,06		
		Total		51	1,00		
ROL_2.2.2	Utiliza datos históricos para apoyar las previsiones de la demanda, costos y niveles de servicios requeridos	Grupo 1	Se hace	50	,98	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	1	,02		
		Total		51	1,00		
ROL_2.2.3	Uso de herramientas y técnicas eficaces para pronosticar costos y demanda	Grupo 1	Se hace	45	,88	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	6	,12		
		Total		51	1,00		

Tabla 6.4 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 2 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 1 de 2)



**ROL 2 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA**

Competencias requeridas en el rol			Prueba binomial			
	Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)	
ROL_2.2.4	Grupo 1	Se hace	40	,78	,50	,000
	Grupo 2	No Se hace	11	,22		
	Total		51	1,00		
ROL_2.3.1	Grupo 1	Se hace	36	,71	,50	,005
	Grupo 2	No Se hace	15	,29		
	Total		51	1,00		
ROL_2.3.2	Grupo 1	No Se hace	18	,35	,50	,049
	Grupo 2	Se hace	33	,65		
	Total		51	1,00		
ROL_2.3.3	Grupo 1	No Se hace	20	,39	,50	,161
	Grupo 2	Se hace	31	,61		
	Total		51	1,00		
ROL_2.3.4	Grupo 1	Se hace	40	,78	,50	,000
	Grupo 2	No Se hace	11	,22		
	Total		51	1,00		
ROL_2.3.5	Grupo 1	Se hace	37	,73	,50	,002
	Grupo 2	No Se hace	14	,27		
	Total		51	1,00		
ROL_2.4.1	Grupo 1	Se hace	37	,73	,50	,002
	Grupo 2	No Se hace	14	,27		
	Total		51	1,00		
ROL_2.4.2	Grupo 1	No Se hace	28	,55	,50	,576
	Grupo 2	Se hace	23	,45		
	Total		51	1,00		
ROL_2.4.3	Grupo 1	No Se hace	30	,59	,50	,262
	Grupo 2	Se hace	21	,41		
	Total		51	1,00		
ROL_2.4.4	Grupo 1	No Se hace	39	,76	,50	,000
	Grupo 2	Se hace	12	,24		
	Total		51	1,00		
ROL_2.4.5	Grupo 1	Se hace	31	,61	,50	,161
	Grupo 2	No Se hace	20	,39		
	Total		51	1,00		

Tabla 6.4 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 2 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 2 de 2)

Por otro lado, se puede apreciar en la tabla 6.4 que no existe una clara tendencia de que 6 de las competencias sean realizadas, estas son: **2.1.1 Definir los objetivos estratégicos para alcanzar la política de gestión de activos físicos, 2.1.2 Definir todos los riesgos de gestión de activos físicos que se deben tener en cuenta, 2.3.3 Uso de herramientas y técnicas eficaces para pronosticar costos y demanda, 2.4.2 Preparar proyecciones financieras a través del uso de buenas prácticas, 2.4.3 Prepara planes de negocio empleando modelos asociados a buenas prácticas y 2.4.5 Definir cómo se va a medir y monitorizar la efectividad de la estrategia de gestión de activos físicos.**

Con respecto al Rol 3: Planeación de la Gerencia de Activos (ver tabla 6.5), puede afirmarse que de las 29 competencias requeridas en este rol, 20 de ellas tienen una clara de que se hacen.


- Competencias con una tendencia clara de que Se hacen
- Competencias con una tendencia clara de que no Se hacen
- Competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se hacen o no se hacen


**ROL 3 PLANEACIÓN GERENCIA DE ACTIVOS**


**Prueba binomial**

Competencias requeridas en el rol		Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)	
ROL_3.1.1	Definir el criterio para identificar las opciones de inversión	Grupo 1	No Se hace	7	,15	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	39	,85		
		Total		46	1,00		
ROL_3.1.2	Identificar las opciones de inversión para el logro de la estrategia de gestión de activos y los objetivos de gestión de activos	Grupo 1	No Se hace	12	,26	,50	,002
		Grupo 2	Se hace	34	,74		
		Total		46	1,00		
ROL_3.1.3	Analizar los costos, riesgos y beneficios de las diferentes opciones de inversión	Grupo 1	Se hace	40	,87	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	6	,13		
		Total		46	1,00		
ROL_3.1.4	Seleccionar y justificar las opciones más apropiadas de inversión	Grupo 1	Se hace	40	,87	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	6	,13		
		Total		46	1,00		
ROL_3.1.5	Evaluación detallada de los planes de inversión	Grupo 1	No Se hace	13	,28	,50	,005
		Grupo 2	Se hace	33	,72		
		Total		46	1,00		
ROL_3.2.1	Establecer como los costos de las actividades de gestión de activos y valor de los activos serán definidos	Grupo 1	No Se hace	19	,41	,50	,302
		Grupo 2	Se hace	27	,59		
		Total		46	1,00		
ROL_3.2.2	Identificar y evaluar modelos apropiados para el análisis del costo del ciclo de vida	Grupo 1	No Se hace	27	,59	,50	,302
		Grupo 2	Se hace	19	,41		
		Total		46	1,00		
ROL_3.2.3	Especificar los costos para todas las fases claves del ciclo de vida de los activos	Grupo 1	No Se hace	29	,63	,50	,104
		Grupo 2	Se hace	17	,37		
		Total		46	1,00		
ROL_3.2.4	Desarrollar los casos de negocio empleando los costos unitarios	Grupo 1	No Se hace	31	,67	,50	,026
		Grupo 2	Se hace	15	,33		
		Total		46	1,00		
ROL_3.2.5	Asegurar que se encuentran disponibles las herramientas apropiadas para soportar la toma de decisiones	Grupo 1	No Se hace	27	,59	,50	,302
		Grupo 2	Se hace	19	,41		
		Total		46	1,00		

Tabla 6.5 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 3 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 1 de 3)

 Competencias con una tendencia clara de que Se hacen

 Competencias con una tendencia clara de que no Se hacen

 Competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se hacen o no se hacen

**ROL 3 PLANEACIÓN GERENCIA DE ACTIVOS**

**Prueba binomial**

Competencias requeridas en el rol		Grupo	Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_3.2.6	Definir los procesos para el seguimiento, análisis y verificación de los datos de costos unitarios	Grupo 1	No Se hace	33	,72	,50	,005
		Grupo 2	Se hace	13	,28		
		Total		46	1,00		
ROL_3.2.7	Actualizar el calculo del costo de todo el ciclo de vida de los activos cuando los costos unitarios cambien	Grupo 1	No Se hace	31	,67	,50	,026
		Grupo 2	Se hace	15	,33		
		Total		46	1,00		
ROL_3.2.8	Identificar acciones de mejora a través de las revisiones periódicas de los precios unitarios	Grupo 1	Se hace	22	,48	,50	,883
		Grupo 2	No Se hace	24	,52		
		Total		46	1,00		
ROL_3.3.1	Analizar las necesidades del negocio acerca de la creación o compra de activos basados en los requerimientos del plan o	Grupo 1	Se hace	42	,91	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,09		
		Total		46	1,00		
ROL_3.3.2	Definir los indicadores de desempeño apropiados para considerar las opciones de construcción o compra de un activos	Grupo 1	No Se hace	19	,41	,50	,302
		Grupo 2	Se hace	27	,59		
		Total		46	1,00		
ROL_3.3.3	Evaluar los costos, riesgos y beneficios de las opciones de construcción/creación o adquisición de equipos	Grupo 1	Se hace	32	,70	,50	,011
		Grupo 2	No Se hace	14	,30		
		Total		46	1,00		
ROL_3.3.4	Priorizar las opciones de inversión de proyectosen base al análisis del impacto en el negocio	Grupo 1	Se hace	42	,91	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,09		
		Total		46	1,00		
ROL_3.3.5	Preparar los casos de negocio para la evaluación de los proyectos asociados al plan(es) de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	36	,78	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	10	,22		
		Total		46	1,00		
ROL_3.3.6	Identificar los riesgos relativos a los procesos de commisioning y evaluar el impacto de las operaciones actuales y las	Grupo 1	Se hace	42	,91	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,09		
		Total		46	1,00		
ROL_3.4.1	Identificar los riesgos relacionados a los activos	Grupo 1	Se hace	38	,83	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	8	,17		
		Total		46	1,00		

Tabla 6.5 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 3 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 2 de 3)

- Competencias con una tendencia clara de que Se hacen
- Competencias con una tendencia clara de que no Se hacen
- Competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se hacen o no se hacen

**ROL 3 PLANEACIÓN GERENCIA DE ACTIVOS**

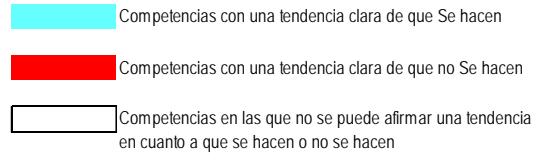
**Prueba binomial**

Competencias requeridas en el rol			Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_3.4.2	Identificar las posibles interrupciones que pueden afectar a las actividades críticas de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	36	,78	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	10	,22		
		Total		46	1,00		
ROL_3.4.3	Planificar las respuestas más apropiadas para dar respuestas a incidentes y emergencias	Grupo 1	Se hace	38	,83	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	8	,17		
		Total		46	1,00		
ROL_3.4.4	Asegurar que se dispone de los recursos adecuados para dar respuesta a los incidentes y emergencias de acuerdo al	Grupo 1	Se hace	36	,78	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	10	,22		
		Total		46	1,00		
ROL_3.5.1	Especificar el rango, volumen y calidad de las actividades de gestión de activos y los proyectos para lograr la estrategia de de	Grupo 1	No Se hace	13	,28	,50	,005
		Grupo 2	Se hace	33	,72		
		Total		46	1,00		
ROL_3.5.2	Definir los objetivos e indicadores de desempeño para todas las actividades de gestión de activos y proyectos alineados a	Grupo 1	No Se hace	15	,33	,50	,026
		Grupo 2	Se hace	31	,67		
		Total		46	1,00		
ROL_3.5.3	Definir, monitorear y revisar la efectividad de los procesos de planificación y comunicación	Grupo 1	Se hace	28	,61	,50	,184
		Grupo 2	No Se hace	18	,39		
		Total		46	1,00		
ROL_3.5.4	Definir y justificar estrategias para grupo de activos y políticas de activos específicos	Grupo 1	Se hace	18	,39	,50	,184
		Grupo 2	No Se hace	28	,61		
		Total		46	1,00		
ROL_3.5.5	Desarrollar un plan de gestión de activo que especifique los recursos requeridos para el desarrollo de las actividades y	Grupo 1	Se hace	26	,57	,50	,461
		Grupo 2	No Se hace	20	,43		
		Total		46	1,00		
ROL_3.5.6	Definir los recursos y servicios requeridos para el desarrollo de los planes de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	36	,78	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	10	,22		
		Total		46	1,00		

Tabla 6.5 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 3 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 3 de 3)

Por otro lado, 3 competencias tienen una clara tendencia de no ser realizadas: **3.2.4 Desarrollar los casos de negocio empleando los costos unitarios, 3.2.6 Definir los procesos para el seguimiento, análisis y verificación de los datos de costos unitarios y 3.2.7 Actualizar el cálculo del costo de todo el ciclo de vida de los activos cuando los costos unitarios cambien**, y de las 6 restantes no se puede afirmar que se hagan o no se hagan, estas se encuentran asociadas a aspectos relativos a costo del ciclo de vida de los activos, toma de decisiones acerca de las diferentes opciones para la construcción o compra de activos basado en indicadores de desempeño y la identificación de acciones de mejora continua considerando revisiones de precios unitarios (**3.2.1 Establecer como los costos de las actividades de gestión de activos y valor de los activos serán definidos, 3.2.2 Identificar y evaluar modelos apropiados para el análisis del costo del ciclo de vida, 3.2.3 Especificar los costos para todas las fases claves del ciclo de vida de los activos**).

Con respecto al Rol 4: Implementación de los Planes (ver tabla 6.6), puede afirmarse que de las 22 competencias requeridas solo 1 tiene una clara tendencia de no ser realizada (**4.3.4 Planificar como será realizada la logística de los repuestos y suministro**).

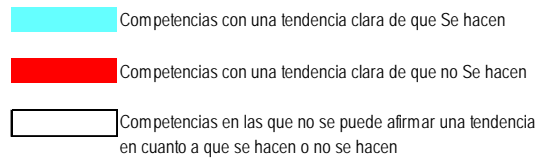


**ROL 4 IMPLEMENTACIÓN DE PLANES**

			Prueba binomial				
Competencias requeridas en el rol			Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_4.1.1	Desarrollar especificaciones de diseño orientadas a alcanzar de forma óptima los requerimientos del cliente, del negocio y del ciclo de vida	Grupo 1	No Se hace	12	,24	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	38	,76		
		Total		50	1,00		
ROL_4.1.2	Desarrollar especificaciones que incluyan aspectos acerca de la adquisición e instalación de los activos y los recursos necesarios	Grupo 1	Se hace	40	,80	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	10	,20		
		Total		50	1,00		
ROL_4.1.3	Asegurar que los activos sean adquiridos o constuidos de acuerdo a las especificaciones, presupuesto y restricciones de plazo	Grupo 1	No Se hace	4	,08	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	46	,92		
		Total		50	1,00		
ROL_4.1.4	Asegurar la correcta instalación de los activos de acuerdo con las especificaciones	Grupo 1	No Se hace	7	,14	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	43	,86		
		Total		50	1,00		
ROL_4.1.5	Llevar a cabo de forma apropiada la puesta en marcha de los activos (commissioning), y de ser necesario realizar la transferencia del control a otras áreas	Grupo 1	Se hace	40	,80	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	10	,20		
		Total		50	1,00		
ROL_4.2.1	Desarrollar los planes de implementación basado en los riesgo y desarrollar objetivos en línea con las operaciones, el mantenimiento y/o con las estrategias de overhaul o restaruración	Grupo 1	Se hace	49	,98	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	1	,02		
		Total		50	1,00		
ROL_4.2.2	Revisar y actualizar la estrategia de operaciones existentes	Grupo 1	Se hace	34	,68	,50	,015
		Grupo 2	No Se hace	16	,32		
		Total		50	1,00		
ROL_4.2.3	Desarrollar los procesos de trabajo de operaciones y el plan(es) de recursos necesarios	Grupo 1	No Se hace	20	,40	,50	,203
		Grupo 2	Se hace	30	,60		
		Total		50	1,00		
ROL_4.2.4	Desarrollar y evaluar los procesos para la gestión del trabajo	Grupo 1	No Se hace	12	,24	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	38	,76		
		Total		50	1,00		
ROL_4.2.5	Gestionar los planes de trabajo incluyendo la ejecución, gestión de los cambios y la gestión del impacto del trabajo no planificado	Grupo 1	No Se hace	17	,34	,50	,033
		Grupo 2	Se hace	33	,66		
		Total		50	1,00		

Tabla 6.6 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 4 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 1 de 2)





**ROL 4 IMPLEMENTACIÓN DE PLANES**

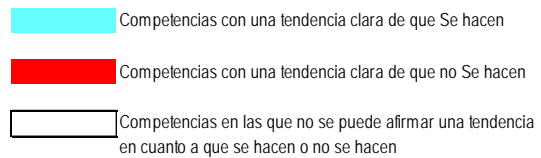
Prueba binomial

Competencias requeridas en el rol			Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_4.2.6	Gestionar los cambios relacionados a los con los activos y sistemas (" <i>management of change</i> ")	Grupo 1	No Se hace	9	,18	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	41	,82		
		Total		50	1,00		
ROL_4.2.7	Evalúa opciones y estrategias para extender la vida de los activos	Grupo 1	No Se hace	5	,10	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	45	,90		
		Total		50	1,00		
ROL_4.3.1	Revisión y actualización de las estrategias de mantenimiento y/o estrategias reacondicionamiento de activos ( <i>overhaul</i> )	Grupo 1	No Se hace	9	,18	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	41	,82		
		Total		50	1,00		
ROL_4.3.2	Desarrollar los planes de mantenimiento y/o reemplazo de activos basado en la evaluación del riesgo	Grupo 1	Se hace	38	,76	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	12	,24		
		Total		50	1,00		
ROL_4.3.3	Definir los requisitos y gestión de inventarios	Grupo 1	Se hace	28	,56	,50	,480
		Grupo 2	No Se hace	22	,44		
		Total		50	1,00		
ROL_4.3.4	Planificar como será realizada la logística de los repuestos y suministro	Grupo 1	No Se hace	27	,87	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	4	,13		
		Total		31	1,00		
ROL_4.3.5	Identificar y evaluar las técnicas para el monitoreo de la condición y salud de los activos	Grupo 1	No Se hace	20	,40	,50	,203
		Grupo 2	Se hace	30	,60		
		Total		50	1,00		
ROL_4.4.1	Evaluar el rendimiento de los activos y su capacidad frente a los requisitos actuales, buscando identificar oportunidades	Grupo 1	No Se hace	20	,40	,50	,203
		Grupo 2	Se hace	30	,60		
		Total		50	1,00		
ROL_4.4.2	Evaluar las opciones asociadas a la racionalización de activos considerando como marco de referencia la optimización	Grupo 1	Se hace	40	,80	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	10	,20		
		Total		50	1,00		
ROL_4.4.3	Asegurar que los proyectos de optimización están bien definidos y han sido evaluados, incluyendo la evaluación del impacto de	Grupo 1	No Se hace	5	,10	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	45	,90		
		Total		50	1,00		
ROL_4.4.4	Asegurar que los proyectos de optimización son implementados y se evalúa los beneficios obtenidos de la inversión	Grupo 1	No Se hace	11	,22	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	39	,78		
		Total		50	1,00		
ROL_4.4.5	Asegurar que la gestión de repuestos apoya a la estrategia y el plan(es) de	Grupo 1	Se hace	50	1,00	,50	,000
		Total		50	1,00		

Tabla 6.6 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 4 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 2 de 2)

El resto de las competencias tienen una clara tendencia estadística de que son realizadas exceptuando 4 de ellas que son: **4.3.3 Definir los requisitos y gestión de inventarios**, **4.3.5 Identificar y evaluar las técnicas para el monitoreo de la condición y salud de los activos**, **4.4.1 Evaluar el rendimiento de los activos y su capacidad frente a los requisitos actuales, buscando identificar oportunidades potenciales de racionalización de recursos** y **4.2.3 Desarrollar los procesos de trabajo de operaciones y el plan(es) de recursos necesarios**.

Con respecto al Rol 5: Desarrollo de la Capacidad (ver tabla 6.7), puede afirmarse que de las 24 competencias requeridas existe una tendencia estadística clara que indica que todas las competencias son realizadas exceptuando 2 competencias en las que no puede afirmarse si se hacen o no se hacen: **5.2.6 Desarrollar y mejorar las capacidades de los proveedores según sea necesario** y **5.4.4 Monitorear la efectividad de la cultura organizacional para apoyar al éxito de la estrategia, objetivos y el plan (es) de gestión de activos.**



**ROL 5 DESARROLLO DE LA CAPACIDAD**

Competencias requeridas en el rol		Prueba binomial					
		Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)	
ROL_5.1.1	Determinar el volumen de carga de trabajo necesario para lograr la Estrategia, Objetivos y Planes de la gestión de activos físicos	Grupo 1	No Se hace	13	,32	,50	,028
		Grupo 2	Se hace	28	,68		
		Total		41	1,00		
ROL_5.1.2	Definir los requisitos de competencia para el desarrollo de las actividades de gestión de activos físicos	Grupo 1	Se hace	41	1,00	,50	,000
		Total		41	1,00		
ROL_5.1.3	Asegurar que el personal implicado en la gestión de activos físicos es desarrollado y recibe la capacitación relevante	Grupo 1	Se hace	35	,85	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	6	,15		
		Total		41	1,00		
ROL_5.1.4	Asignar personas y equipos de trabajo competentes para el desarrollo de las actividades de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	38	,93	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	3	,07		
		Total		41	1,00		
ROL_5.1.5	Dirigir y coordinar las actividades desarrolladas por los equipos de gestión de activos	Grupo 1	Se hace	37	,90	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,10		
		Total		41	1,00		
ROL_5.1.6	Desarrollar y apoyar la actuación de los colaboradores asociados a la gestión de los activos físicos	Grupo 1	Se hace	38	,93	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	3	,07		
		Total		41	1,00		
ROL_5.1.7	Actuar ante el reto que supone contar con recursos limitados y justificar el posible incremento de los mismos	Grupo 1	No Se hace	8	,20	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	33	,80		
		Total		41	1,00		
ROL_5.2.1	Identificar la criticidad de los productos y servicios para la Estrategia, Objetivos y Plan (es) de gestión de activos	Grupo 1	No Se hace	6	,15	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	35	,85		
		Total		41	1,00		
ROL_5.2.2	Definir qué productos y servicios deben ser suministrados	Grupo 1	No Se hace	9	,22	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	32	,78		
		Total		41	1,00		
ROL_5.2.3	Identificar y gestionar los proveedores con el objetivo de apoyar el logro de la estrategia, objetivos y plan (es) de la gestión de activos físicos	Grupo 1	No Se hace	5	,12	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	36	,88		
		Total		41	1,00		
ROL_5.2.4	Especificar los requisitos de los productos y servicios suministrados	Grupo 1	Se hace	35	,85	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	6	,15		
		Total		41	1,00		

Tabla 6.7 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 5 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 1 de 2)

- Competencias con una tendencia clara de que Se hacen
- Competencias con una tendencia clara de que no Se hacen
- Competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se hacen o no se hacen

**ROL 5 DESARROLLO DE LA CAPACIDAD**

Prueba binomial

Competencias requeridas en el rol		Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)	
ROL_5.2.5	Definir y especificar apropiadas formas de contrato, términos y condiciones para el logro de la estrategia, objetivos y el plan	Grupo 1	Se hace	36	,88	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	5	,12		
		Total		41	1,00		
ROL_5.2.6	Desarrollar y mejorar las capacidades de los proveedores según sea necesario	Grupo 1	No Se hace	27	,66	,50	,060
		Grupo 2	Se hace	14	,34		
		Total		41	1,00		
ROL_5.3.1	Determinar la eficacia de la estructura organizacional actual para el apoyo de la estrategia, objetivos y el plan (es) de	Grupo 1	No Se hace	10	,24	,50	,001
		Grupo 2	Se hace	31	,76		
		Total		41	1,00		
ROL_5.3.2	Identificar los cambios necesarios que deben realizarse a los roles y responsabilidades individuales para	Grupo 1	Se hace	38	,93	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	3	,07		
		Total		41	1,00		
ROL_5.3.3	Identificar los cambios necesarios que deben realizarse sobre los equipos de	Grupo 1	Se hace	28	1,00	,50	,000
		Total		28	1,00		
ROL_5.3.4	Implementar cambios en la estructura organizativa, los equipos, los roles y responsabilidades individuales para	Grupo 1	No Se hace	7	,17	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	34	,83		
		Total		41	1,00		
ROL_5.4.1	Promover los objetivos y beneficios de la gestión de activos físicos	Grupo 1	No Se hace	2	,05	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	39	,95		
		Total		41	1,00		
ROL_5.4.2	Definir la cultura que la organización debe adoptar para lograr la estrategia, objetivos y el plan (es) de gestión de activos físicos	Grupo 1	No Se hace	7	,17	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	34	,83		
		Total		41	1,00		
ROL_5.4.3	Planificar e implementar los cambios requeridos para el desarrollo de la cultura organizacional adecuada	Grupo 1	No Se hace	8	,20	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	33	,80		
		Total		41	1,00		
ROL_5.4.4	Monitorear la efectividad de la cultura organizacional para apoyar al éxito de la estrategia, objetivos y el plan (es) de gestión de activos	Grupo 1	No Se hace	26	,63	,50	,117
		Grupo 2	Se hace	15	,37		
		Total		41	1,00		

Tabla 6.7 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 5 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 2 de 2)

Con respecto al Rol 6: Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo (ver tabla 6.8), puede afirmarse que de las 24 competencias requeridas, todas son realizadas, excepto 1 la competencia **6.5.2 Investigación de incidentes**, de la que no puede afirmarse si se hace o no se hace.

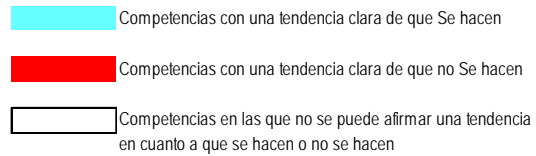
- Competencias con una tendencia clara de que Se hacen
- Competencias con una tendencia clara de que no Se hacen
- Competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se hacen o no se hacen

**ROL 6 MEJORA DEL DESEMPEÑO Y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO**

Prueba binomial

Competencias requeridas en el rol		Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)	
ROL_6_1.1	Definir y gestionar los procesos y procedimientos de gestión de riesgos	Grupo 1	Se hace	39	1,00	,50	,000
		Total		39	1,00		
ROL_6_1.2	Identificar y evaluar los riesgos derivados de las actividades de la gestión de activos físicos	Grupo 1	Se hace	34	,87	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	5	,13		
		Total		39	1,00		
ROL_6_1.3	Especificar las medidas y métodos para controlar los riesgos identificados	Grupo 1	Se hace	31	,79	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	8	,21		
		Total		39	1,00		
ROL_6_1.4	Identificar las mejoras necesarias sobre las prácticas y procedimientos de trabajo	Grupo 1	Se hace	39	1,00	,50	,000
		Total		39	1,00		
ROL_6_1.5	Monitorear el avance e impacto de las acciones de mejora	Grupo 1	Se hace	37	,95	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,05		
		Total		39	1,00		
ROL_6_1.6	Integrar la gestión de riesgos relacionados con los activos al sistema de gestión de riesgos de la organización	Grupo 1	Se hace	39	1,00	,50	,000
		Total		39	1,00		
ROL_6_2.1	Asegurar la calidad de los productos o procesos de la gestión de activos físicos	Grupo 1	Se hace	35	,90	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,10		
		Total		39	1,00		
ROL_6_2.2	Identificar las causas de los problemas para asegurar la calidad	Grupo 1	Se hace	29	,74	,50	,003
		Grupo 2	No Se hace	10	,26		
		Total		39	1,00		
ROL_6_2.3	Planificar e implementar mejoras acerca de la calidad de los procesos de gestión de activos físicos	Grupo 1	Se hace	39	1,00	,50	,000
		Total		39	1,00		
ROL_6_2.4	Evaluar la efectividad de las mejoras realizadas en los procesos	Grupo 1	Se hace	37	,95	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,05		
		Total		39	1,00		

Tabla 6.8 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 6 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 1 de 2)



**ROL 6 MEJORA DEL DESEMPEÑO Y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO**

**Prueba binomial**

Competencias requeridas en el rol			Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_6_3.1	Evalúe el estado de los activos y el rendimiento frente a la estrategia y objetivos de gestión de activos físicos	Grupo 1	Se hace	37	,95	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,05		
		Total		39	1,00		
ROL_6_3.2	Evaluar el desempeño de las actividades antes mencionadas con respecto a la estrategia y los objetivos de la gestión de	Grupo 1	Se hace	33	,85	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	6	,15		
		Total		39	1,00		
ROL_6_3.3	Identificar e implementar acciones correctivas	Grupo 1	Se hace	37	,95	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,05		
		Total		39	1,00		
ROL_6_3.4	Analizar y evaluar el avance, impacto y la eficacia de las acciones correctivas	Grupo 1	Se hace	37	,95	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,05		
		Total		39	1,00		
ROL_6_3.5	Identificar las lecciones aprendidas y ajustar la estrategia de gestión de activos, las políticas y procedimientos de acuerdo a	Grupo 1	Se hace	37	,95	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,05		
		Total		39	1,00		
ROL_6_4.1	Identificar y monitorear los requisitos legales, reglamentarios, éticos y sociales pertinentes	Grupo 1	Se hace	37	,95	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,05		
		Total		39	1,00		
ROL_6_4.2	Desarrollar políticas y procedimientos efectivos para hacer que se cumplan los requisitos identificados	Grupo 1	Se hace	39	1,00	,50	,000
		Total		39	1,00		
ROL_6_4.3	Evaluar cómo se ponen en práctica las políticas y procedimientos, y prestar apoyo	Grupo 1	Se hace	29	,74	,50	,003
		Grupo 2	No Se hace	10	,26		
		Total		39	1,00		
ROL_6.4.4	Cumplimiento de Auditoría (legislación y las normas pertinentes)	Grupo 1	Se hace	35	,90	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,10		
		Total		39	1,00		
ROL_6.4.5	Identificar el incumplimiento de los requisitos y corregirlo según sea el caso	Grupo 1	Se hace	35	,90	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,10		
		Total		39	1,00		
ROL_6.4.6	Identificar las razones del por qué no se cumplen los requisitos y ajustar las políticas, y procedimientos como sea	Grupo 1	Se hace	35	,90	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,10		
		Total		39	1,00		
ROL_6.5.1	Investigar la causa raíz de los fallos o incidentes de los activos o de los sistemas de activos	Grupo 1	Se hace	33	,85	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	6	,15		
		Total		39	1,00		
ROL_6.5.2	Investigación de incidentes	Grupo 1	Se hace	25	,64	,50	,108
		Grupo 2	No Se hace	14	,36		
		Total		39	1,00		
ROL_6.5.3	Hacer un uso efectivo de las "lecciones aprendidas" originadas de información acerca de los incidentes	Grupo 1	Se hace	35	,90	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,10		
		Total		39	1,00		

Tabla 6.8 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 6 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 2 de 2)

Con respecto al Rol 7: Administración del Conocimiento (ver tabla 6.9), puede decirse que ha sido el rol en el que menos se han sentido identificados los expertos que han participado en el estudio del sector (solo 30 expertos de 310 que han participado).

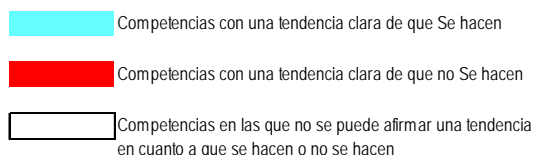
- Competencias con una tendencia clara de que Se hacen
- Competencias con una tendencia clara de que no Se hacen
- Competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se hacen o no se hacen

**ROL 7 ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

**Prueba binomial**

Competencias requeridas en el rol			Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_7_1.1	Definir la estrategia de información de los activos	Grupo 1	Se hace	28	,93	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,07		
		Total		30	1,00		
ROL_7_1.2	Especificar las normas para la definición de los activos con el fin de proporcionar una definición común acerca de los atributos de los activos	Grupo 1	Se hace	29	,97	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	1	,03		
		Total		30	1,00		
ROL_7_1.3	Definir las normas y medidas de condición de activo y especificar cómo deben ser utilizados en la evaluación del estado	Grupo 1	No Se hace	9	,30	,50	,043
		Grupo 2	Se hace	21	,70		
		Total		30	1,00		
ROL_7_1.4	Especifique definiciones estándares acerca de los fallas y deterioro de los activos	Grupo 1	Se hace	15	,50	,50	1,000
		Grupo 2	No Se hace	15	,50		
		Total		30	1,00		
ROL_7_1.5	Especificar los estándares para la gestión del rendimiento de los activos	Grupo 1	No Se hace	20	,67	,50	,099
		Grupo 2	Se hace	10	,33		
		Total		30	1,00		
ROL_7_1.6	Especificar los estándares que contienen definiciones comunes para la utilización de los activos	Grupo 1	Se hace	15	,50	,50	1,000
		Grupo 2	No Se hace	15	,50		
		Total		30	1,00		
ROL_7_1.7	Especificar los requerimientos de funcionalidad y vida útil, para todos los tipos de activo clave	Grupo 1	Se hace	12	,40	,50	,362
		Grupo 2	No Se hace	18	,60		
		Total		30	1,00		
ROL_7_2.1	Especificar y validar los requisitos funcionales y técnicos de los sistemas de información necesarios, para apoyar e integrar los procesos de gestión de activos físicos	Grupo 1	No Se hace	16	,53	,50	,856
		Grupo 2	Se hace	14	,47		
		Total		30	1,00		
ROL_7_2.2	Identificar la importancia del factor humano sobre los requisitos funcionales, técnicos y de negocio	Grupo 1	Se hace	14	,47	,50	,856
		Grupo 2	No Se hace	16	,53		
		Total		30	1,00		

Tabla 6.9 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 7 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 1 de 2)



**ROL 7 ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Prueba binomial

Competencias requeridas en el rol			Categoría	Número de Expertos	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)
ROL_7_2.3	Definir y planificar la integración de los sistemas de información y herramientas	Grupo 1	No Se hace	18	,60	,50	,362
		Grupo 2	Se hace	12	,40		
		Total		30	1,00		
ROL_7_2.4	Demostrar el uso apropiado de los sistemas de información para apoyar el éxito de la estrategia y el plan(es) de gestión de	Grupo 1	Se hace	13	,43	,50	,585
		Grupo 2	No Se hace	17	,57		
		Total		30	1,00		
ROL_7_2.5	Garantizar que los sistemas de información para la gestión de activos producen datos pertinentes y confiables, que pueden ser	Grupo 1	Se hace	22	,73	,50	,016
		Grupo 2	No Se hace	8	,27		
		Total		30	1,00		
ROL_7_2.6	Seguimiento a la implementación de sistemas de información y herramientas	Grupo 1	Se hace	13	,43	,50	,585
		Grupo 2	No Se hace	17	,57		
		Total		30	1,00		
ROL_7_3.1	Desarrollar criterios efectivos y pertinentes para el proceso de recopilación de datos para la gestión de activos físicos	Grupo 1	Se hace	28	,93	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	2	,07		
		Total		30	1,00		
ROL_7_3.2	Planificar y gestionar la recogida, mantenimiento y actualización, almacenamiento y difusión de la	Grupo 1	Se hace	26	,87	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	4	,13		
		Total		30	1,00		
ROL_7_3.3	Procesar y analizar los datos de de gestión de activos físicos para proporcionar información a la organización de acuerdo a	Grupo 1	Se hace	22	,73	,50	,016
		Grupo 2	No Se hace	8	,27		
		Total		30	1,00		
ROL_7_3.4	Preparar informes según sea necesario e identificar fallos o no conformidades o incoherencias en los datos comunicados	Grupo 1	Se hace	29	,97	,50	,000
		Grupo 2	No Se hace	1	,03		
		Total		30	1,00		
ROL_7_3.5	Proporcionar datos e información necesaria acerca de la gestión de activos físicos, para uso operacional	Grupo 1	No Se hace	5	,17	,50	,000
		Grupo 2	Se hace	25	,83		
		Total		30	1,00		

Tabla 6.10 Resultado del Test Binomial para Determinar qué Competencias del Rol 7 tienen una tendencia clara de no estar presentes en el sector Energía, Oil y Gas (Tabla 2 de 2)

Por otro lado de las 18 competencias requeridas, se tiene que en 9 de ellas no se puede afirmar una tendencia en cuanto a si se hacen o no se hacen, estas son: **7.1.4 Especifique definiciones estándares acerca de los fallas y deterioro de los activos, 7.1.5 Especificar los estándares para la gestión del rendimiento de los activos, 7.1.6 Especificar los estándares que contienen definiciones comunes para la utilización de los activos, 7.1.7 Especificar los requerimientos de funcionalidad y vida útil, para todos los tipos de activo clave, 7.2.1 Especificar y validar los requisitos funcionales y técnicos de los sistemas de información necesarios, para apoyar e integrar los procesos de gestión de activos físicos, 7.2.2 Identificar la importancia del factor humano sobre los requisitos funcionales, técnicos y de negocio, 7.2.3 Definir y planificar la integración de los sistemas de información y herramientas, 7.2.4 Demostrar el uso apropiado de los sistemas de información para apoyar el éxito de la estrategia y el plan(es) de gestión de activos físicos y 7.2.6. Seguimiento a la implementación de sistemas de información y herramientas.**

Por otro lado, el Rol 7 además de ser uno de los menos seleccionados por los expertos, es el rol que presenta poca claridad en cuanto a si sus competencias son realizadas o no (en el 50% de sus competencias requeridas, es decir 9 de 18). El rol que ofrece una mayor tendencia de que sus prácticas son realizadas es el rol 6 (ver tabla 6.8).

### **6.2.1.2 Segundo Estudio: Identificar el nivel de desempeño (NDD) que los expertos dicen alcanzar en el desarrollo de las competencias de cada rol**

#### **6.2.1.2.1 Material y Métodos – Estudio 2 de la Etapa 1**

Con el objeto de identificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los roles en los niveles de desempeño (NDD) se realizará el análisis de varianza (ANOVA) donde la variable roles se considera como factor y como variable independiente las puntuaciones en las competencias de cada rol. Se ha considerado un nivel de significación (Sig) valor menor a 0,05.

Por otro lado, con el fin de comprobar si existe homogeneidad de varianza en distintos roles se calcula el test de Levene y para saber entre qué roles existen diferencias se hace un análisis post-hoc.

#### **6.2.1.2.2 Resultados – Estudio 2 de la Etapa 1**

A continuación se muestran los resultados obtenidos (ANOVA) en el que se comparan los niveles de desempeño (NDD) percibidos por los expertos del sector en las competencias requeridas por rol (figura 6.2), los datos completos se encuentran en el anexo 2).

En la Tabla 6.11 se muestra el resultado de la prueba de homogeneidad de varianza de los distintos roles. Puesto que de los resultados del test de Levene se desprende no homogeneidad de varianza se utilizará el test de Games Howell.

En la tabla 6.12 se muestran los datos del ANOVA y en la tabla 6.13 se muestran los resultados del ANOVA con respecto a la comparación del nivel de desempeño de unos



roles con respecto a otros, se ha utilizado el test Games Howell, sólo se han considerado los datos que son significativos (Sig < 0,05).

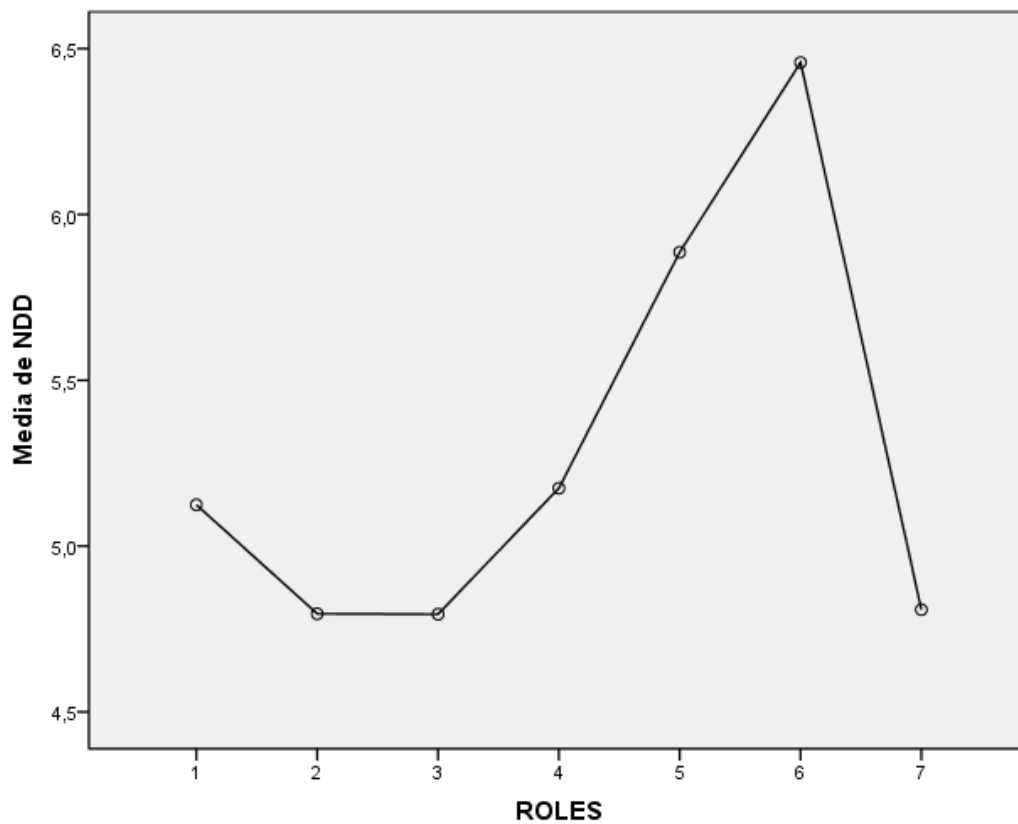


Figura 6.2 Gráfico con el resultado de las medias del NDD (Nivel de Desempeño) de los 7 roles

### Prueba de homogeneidad de varianzas

NDD

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
139,599	6	6434	,000

Tabla 6.11 Tabla Estadístico de Levene

### ANOVA

NDD

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2342,344	6	390,391	31,890	,000
Intra-grupos	78763,953	6434	12,242		
Total	81106,297	6440			

Tabla 6.12 Tabla con los datos del ANOVA

Comparaciones múltiples

NDD  
Games-Howell

(I) ROLES	(J) ROLES	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	,329	,197	,640	-,25	,91
	3	,330	,192	,605	-,24	,90
	4	-,050	,191	1,000	-,61	,51
	5	-,762*	,196	,002	-1,34	-,18
	6	-1,334*	,183	,000	-1,88	-,79
	7	,316	,228	,809	-,36	,99
2	1	-,329	,197	,640	-,91	,25
	3	,001	,154	1,000	-,45	,46
	4	-,379	,152	,164	-,83	,07
	5	-1,090*	,158	,000	-1,56	-,62
	6	-1,662*	,143	,000	-2,08	-1,24
	7	-,012	,197	1,000	-,59	,57
3	1	-,330	,192	,605	-,90	,24
	2	-,001	,154	1,000	-,46	,45
	4	-,380	,145	,121	-,81	,05
	5	-1,092*	,152	,000	-1,54	-,64
	6	-1,664*	,135	,000	-2,06	-1,26
	7	-,014	,192	1,000	-,58	,55
4	1	,050	,191	1,000	-,51	,61
	2	,379	,152	,164	-,07	,83
	3	,380	,145	,121	-,05	,81
	5	-,712*	,150	,000	-1,15	-,27
	6	-1,284*	,133	,000	-1,68	-,89
	7	,366	,190	,463	-,20	,93
5	1	,762*	,196	,002	,18	1,34
	2	1,090*	,158	,000	,62	1,56
	3	1,092*	,152	,000	,64	1,54
	4	,712*	,150	,000	,27	1,15
	6	-,572*	,140	,001	-,99	-,16
	7	1,078*	,195	,000	,50	1,65
6	1	1,334*	,183	,000	,79	1,88
	2	1,662*	,143	,000	1,24	2,08
	3	1,664*	,135	,000	1,26	2,06
	4	1,284*	,133	,000	,89	1,68
	5	,572*	,140	,001	,16	,99
	7	1,650*	,183	,000	1,11	2,19
7	1	-,316	,228	,809	-,99	,36
	2	,012	,197	1,000	-,57	,59
	3	,014	,192	1,000	-,55	,58
	4	-,366	,190	,463	-,93	,20
	5	-1,078*	,195	,000	-1,65	-,50
	6	-1,650*	,183	,000	-2,19	-1,11

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Tabla 6.13 Resultado del ANOVA con respecto a la comparación del nivel de desempeño de unos roles con respecto a otros

De acuerdo a los resultados obtenidos se aprecia que el Rol 1: Desarrollo de las Políticas, con respecto al Roles 5 (Desarrollo de la Capacidad) y 6 (Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo) tiene un menor desempeño. Por otro lado los roles 2 (Desarrollo de la Estrategia), 3 (Planeación de la Gerencia de Activos), 4 (Implementación de Planes) y 7 (Administración del Conocimiento) comparten la mismos resultados del Rol 1.

En este sentido, el Rol 5 Desarrollo de la Capacidad y el Rol 6 Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo, muestran un nivel de desempeño superior al resto de roles; salvo en el caso del Rol 6 que lo supera y supera así a los demás roles.

Por otro lado, en cuanto al nivel de desempeño conseguido por los roles (ver figura 6.2) se aprecia que los roles que consiguen un menor desempeño son los Roles 2, 3 y 7, seguidos de cerca por los roles 1 y 4.

**6.2.2 ETAPA 2: “Reducir los factores necesarios para evaluar las competencias”.  
Aplicación de técnicas de reducción de datos para determinar la relación interna de correlaciones entre las capacidades dentro de cada rol y desarrollar nuevos grupos de competencias.**

El objetivo de esta etapa es la agilizar la evaluación del nivel de desempeño de cada rol a través de la reducción y simplificación de las variables evaluadas, para ello se ha aplicado el análisis de componentes principales (PCA) de reducción de variables para la obtención de componentes principales que explican el fenómeno estudiado.

**Se consideran los siguientes criterios para evaluar la bondad de los resultados:**

- $KMO > 0,75$ .
- Prueba de Bartlett sig ( $p < 0,05$ .)
- Los valores propios rotados no deben ser menores de la unidad, ya que en ese caso contribuirían menos que una variable aislada a explicar la varianza total.
- La comunalidad (porcentaje de varianza de cada variable explicada por las componentes principales) debe ser lo mayor posible y nunca menor de 0.7.
- La varianza total explicada debe ser lo mayor posible (>75%).
- Los factores deben ser fácilmente interpretables.

### **6.2.2.1 Resultados Obtenidos de la Etapa 2**

Una vez analizadas las respuestas obtenidas por cada experto con respecto a las competencias requeridas por cada rol, se ha evaluado si existe algún tipo de correlación interna entre las competencias de cada rol del marco de competencias del IAM.

Con los resultados obtenidos se ha reducido a 26 las variables a ser evaluadas con respecto a las competencias requeridas, inicialmente se tenían 145 competencias requeridas. En este sentido se puede decir que en lugar de manejar 145 preguntas se podrán manejar solo 26.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada rol y los grupos creados, comentar que por cada rol se muestran dos tablas la primera es relacionada a la varianza explicada (ver tabla 6.14 varianza explicada de los componentes del rol 1, así se muestra para el resto de roles) y la segunda tabla muestra los componentes principales obtenidos (ver tabla 6.15 componentes generados del rol 1, así se muestra respectivamente para cada rol).

En el rol 1 se han generado 3 componentes por lo que se reducen 7 variables a evaluar (ver tabla 6.15), en el rol 2 se ha obtenido 5 componentes, se reducen así 16 variables (ver tabla 6.17), en el caso del rol 3 se generan 4 componentes (ver tabla 6.19) por lo que se reducen 25 variables, lo mismo ocurre para el rol 4 se generan 5 componentes (ver tabla 6.21) reduciéndose así 18 variables, el rol 5 queda con 3 componentes en lugar de contar con 21 variables (ver tabla 6.23) y los roles 6 y 7 cada uno queda con 2 componentes, de los 24 que tenía el Rol 6 (ver tabla 6.25) y de los 18 que tenía el Rol 7 (ver tabla 6.27).

A continuación se describen los grupos de competencias resultantes, para ello se han codificado considerando a la letra "C" como la inicial de competencia, el primer número especifica el rol al que pertenece y el siguiente número es el número de competencia asociada: En cada una de las tablas resultantes por rol, cada componente se define a través de una etiqueta y cuenta con una descripción que se muestra a continuación.

Rol 1: Desarrollo de la Política

En el caso del Rol 1 se ha obtenido una estructura de 3 componentes, en la tabla 6.14 se muestra la variable explicada de estos componentes en el que se explica un total de varianza de 75,95% y en la tabla 6.15 se muestran los componentes principales obtenidos.

Varianza total explicada			
Componente	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,903	29,028	29,028
2	2,414	24,144	53,172
3	2,079	20,787	75,958

Tabla 6.14 Varianza explicada de los componentes del Rol 1

ROL 1 DESARROLLO DE LA POLÍTICA				
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes Principales obtenidos		
		1	2	3
		Definir objetivos y Política de GAF alineados a los objetivos del negocio considerando a stakeholders, sociedad y economía (C 1.1)	Evaluar el desarrollo de la política con la participación de los stakeholders (C 1.2)	Definir los requerimientos, oportunidades y limitaciones internas y externas que debe cosniderar la política (C 1.3)
1.1.1	Definir los objetivos corporativos de gestión de activos físicos que deben ayudar a los objetivos del negocio	,854		
1.2.3	Definir los objetivos y las aspiraciones de la política de gestión de activos	,832		
1.2.1	Definir los criterios de decisión para seleccionar las opciones de políticas de gestión de activos	,784		
1.1.2	Definir los stakeholders y problemas socioeconómicos que la política de gestión de activos debe tener en cuenta	,676		
1.2.2	Evaluar el desarrollo de la política (diferentes opciones) con criterios adecuados		,886	
1.2.6	Asegurar que los stakeholders participan en el desarrollo de la política de gestión de activos		,861	
1.2.4	Definir cómo la política afecta a los "stakeholders"		,487	
1.2.5	Hace uso efectivo de las competencias externas e internas para el desarrollo de la política de gestión de activos físicos			,866
1.1.4	Definir las oportunidades y limitaciones que deben ser consideradas en la política			,807
1.1.3	Definir los requerimientos de los "stakeholders" que la política debe abordar			,710

Tabla 6.15 Matriz con los componentes del Rol 1

A continuación se describen los componentes principales obtenidos (ver tabla 6.15):

1. **C 1.1 Definir objetivos y Política de GAF alineados a los objetivos del negocio considerando a stakeholders, sociedad y economía:** Implica asegurar que la política de gestión de activos deja claro cuáles son los objetivos esperados de la gestión de los de activos físicos (GAF), deja clara la conexión de los objetivos de GAF con los objetivos del negocio y que toma en cuenta los stakeholders y los problemas socioeconómicos.
2. **C 1.2 Evaluar el desarrollo de la política con la participación de los stakeholders:** Asegurar que se emplean criterios adecuados para la evaluación del desarrollo de la política y que participan los "stakeholders" para identificar los variables que los afectan.
3. **C 1.3 Definir los requerimientos, oportunidades y limitaciones internas y externas que debe considerar la política:** Asegurar que la política de GAF es desarrollada de forma robusta con apoyo en la experiencia interna y externa y considerando los requerimientos de los "stakeholders", las oportunidades y limitaciones identificadas.

Rol 2: Desarrollo de la estrategia

En el caso del Rol 2 se ha obtenido una estructura de 5 componentes, en la tabla 6.16 se muestra la variable explicada de estos componentes en el que se explica un total de varianza de 78,76% y en la tabla 6.17 se muestran los componentes principales obtenidos.

Varianza total explicada						
Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	8,015	38,169	38,169	3,984	18,970	18,970
2	3,279	15,616	53,785	3,681	17,530	36,500
3	2,330	11,094	64,879	3,283	15,631	52,131
4	1,745	8,312	73,191	3,084	14,684	66,815
5	1,170	5,573	78,764	2,509	11,949	78,764

Tabla 6.16 Varianza explicada de los componentes del Rol 2

ROL 2 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA						
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes Principales obtenidos				
		1	2	3	4	5
	Asegurar que la estrategia GAF se desarrolla considerando los riesgos, clientes, grupos de interés, limitaciones y resultados (C 2.1)		Definir la medición y evaluación de la efectividad de la estrategia de GAF (C 2.2)	Analizar las variables que alimentan a la estrategia GAF (C 2.3)	Definir las metas y objetivos de la estrategia GAF considerando la condición de los activos (C 2.4)	Definir los requerimientos claves para lograr la implementación de las estrategias de GAF (C 2.5)
2.1.2	Definir todos los riesgos de gestión de activos físicos que se deben tener en cuenta	.860				
2.3.4	Asegurar que los stakeholders están involucrados adecuadamente en el proceso de desarrollo de la estrategia	.759				
2.1.7	Definir los grupos de interés que tienen que tener en cuenta la estrategia de AM ("Asset Management")	.742				
2.1.5	Analizar las necesidades actuales de los clientes para tomarlo en cuenta en las estrategias de gestión de activos	.696				
2.1.3	Definir las limitaciones de la estrategia que se deben tener en cuenta	.684				
2.3.3	Definir los resultados esperados de toda la estrategia de gestión de activos físicos	.629				
2.3.5	Hacer uso efectivo de las competencias internas y externas para el desarrollo de las estrategias		.883			
2.4.5	Definir como se va a medir y monitorizar la efectividad de la estrategia de gestión de activos físicos		.854			
2.4.3	Prepara planes de negocio empleando modelos asociados a buenas prácticas		.821			
2.4.2	Preparar proyecciones financieras a través del uso de buenas prácticas		.743			
2.2.3	Uso de herramientas y técnicas eficaces para pronosticar costos y demanda			.891		
2.2.1	Utiliza herramientas y técnicas eficaces para analizar las demandas actuales			.847		
2.2.2	Utiliza datos históricos para apoyar las previsiones de la demanda, costos y niveles de servicios requeridos			.683		
2.2.4	Pronosticar y evaluar productos externos relevantes y la evolución tecnológica y sus posibles impactos			.610		

Tabla 6.17 Matriz de componentes obtenidos del Rol 2 (Tabla 1 de 2)

ROL 2 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA						
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes Principales obtenidos				
		1	2	3	4	5
		Asegurar que la estrategia GAF se desarrolla considerando los riesgos, clientes, grupos de interés, limitaciones y resultados (C 2.1)	Definir la medición y evaluación de la efectividad de la estrategia de GAF (C 2.2)	Analizar las variables que alimentan a la estrategia GAF (C 2.3)	Definir las metas y objetivos de la estrategia GAF considerando la condición de los activos (C 2.4)	Definir los requerimientos claves para lograr la implementación de las estrategias de GAF (C 2.5)
2.1.4	Considerar la condición actual de los activos y la tendencia para el desarrollo de la estrategia de gestión de activos físicos				,890	
2.1.1	Definir los objetivos estratégicos para alcanzar la política de gestión de activos físicos				,731	
2.3.1	Definir las metas y objetivos de la estrategia				,695	
2.4.1	Definir , priorizar y optimizar la estrategia de gestión de activos físicos				,642	
2.3.2	Desarrollo de estrategias claves para el portafolio de activos que apoyan las metas y los objetivos de la organización					,838
2.1.6	Definir los factores legales, sociales, ambientales y económicos y las tendencias que se deben tener en cuenta en la gestión de activos					,721
2.4.4	Definición de los requerimientos del mercado, desarrollo del sistema de gestión de activos y gestión para la creación de la creación del equipo de trabajo					,673

Tabla 6.17 Matriz de componentes obtenidos del Rol 2 (Tabla 2 de 2)

A continuación se describen los componentes principales obtenidos (ver tabla 6.17):

- C 2.1 Asegurar que la estrategia GAF se desarrolla considerando los riesgos, clientes, grupos de interés, limitaciones y resultados:** Definir los requerimientos claves para el desarrollo de la estrategia de GAF: riesgos de gestión de activos, necesidades actuales de los clientes, limitaciones o restricciones y Asegurar que en el proceso de desarrollo de la estrategia los "stakeholders están involucrados".
- C 2.2 Definir la medición y evaluación de la efectividad de la estrategia de GAF:** Desarrollar una estrategia robusta basada en la experiencia en este ámbito (interna/externa) y preparar planes de negocio basado en modelos de buenas prácticas, y asegurar que existe un mecanismo definido de cómo se va



a medir, monitorizar y evaluar la efectividad de la estrategia, y preparar proyecciones financieras para ello.

3. **C 2.3 Analizar las variables que alimentan a la estrategia GAF:** Analizar la demanda actual y pronosticar la demanda requerida y los costos, utilizando herramientas y técnicas eficaces, y datos históricos que apoyen el cálculo de previsiones.
4. **C 2.4 Definir las metas y objetivos de la estrategia GAF considerando la condición de los activos:** Definir las metas y objetivos estratégicos para alcanzar la política de gestión de activos, y considerar la condición actual y futura (tendencia) de los activos para el desarrollo de la estrategia.
5. **C 2.5 Definir los requerimientos claves para lograr la implementación de las estrategias de GAF:** Implica asegurar que se consideran los requerimientos claves para la implementación de las estrategias teniendo en cuenta a la organización, aspectos legales sociales y económicos, y al desarrollo de equipos de trabajo, todo ello debe estar orientado al portafolio de activos que apoyan el logro de las metas y objetivos del negocio.

Rol 3: Planeación gerencia de activos,

En el caso del Rol 3 se ha obtenido una estructura de 5 componentes, en la tabla 6.18 se muestra la variable explicada de estos componentes en el que se explica un total de varianza de 75,88% y en la tabla 6.19 se muestran los componentes principales obtenidos.

Varianza total explicada				
Componente		Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
		Total	% de la varianza	% acumulado
1		7,536	25,985	25,985
2		6,190	21,346	47,331
3		5,110	17,619	64,951
4		3,171	10,933	75,884

Tabla 6.18 Varianza explicada rol 3

ROL 3 PLANEACIÓN GERENCIA DE ACTIVOS					
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales			
		1	2	3	4
		Asegurar que son identificadas, analizadas y evaluadas las opciones de inversión considerando los criterios costo, riesgos y beneficios (C 3.1)	Identificar los riesgos asociados a la gestión de activos (procesos de commissioning, y actividades de gestión de activos) (C 3.2)	Asegurar que se cuenta de manera formal con los datos requeridos para el calculo de costo del ciclo de vida (C 3.3)	Desarrollar el plan(es) de gestión de activos que incluya los recursos, proyectos y estrategias por grupo de activos requeridas (C 3.4)
3.1.1	Definir el criterio para identificar las opciones de inversión		,928		
3.1.3	Analizar los costos, riesgos y beneficios de las diferentes opciones de inversión		,876		
3.3.4	Priorizar las opciones de inversión de proyectos en base al análisis del impacto en el negocio		,798		
3.1.4	Seleccionar y justificar las opciones más apropiadas de inversión		,786		
3.5.2	Definir los objetivos e indicadores de desempeño para todas las actividades de gestión de activos y proyectos alineados a la estrategia de gestión de activos		,759		
3.1.5	Evaluación detallada de los planes de inversión		,758		
3.1.2	Identificar las opciones de inversión para el logro de la estrategia de gestión de activos y los objetivos de gestión de activos		,753		
3.3.5	Preparar los casos de negocio para la evaluación de los proyectos asociados al plan(es) de gestión de activos		,750		
3.5.1	Especificar el rango, volumen y calidad de las actividades de gestión de activos y los proyectos para lograr la estrategia de gestión de activos físicos		,708		
3.3.2	Definir los indicadores de desempeño apropiados para considerar las opciones de construcción o compra de un activos		,654		
3.3.3	Evaluar los costos, riesgos y beneficios de las opciones de construcción/creación o adquisición de equipos		,648		

Tabla 6.19 Matriz de componentes obtenidos del Rol 3 (Tabla 1 de 4)

ROL 3 PLANEACIÓN GERENCIA DE ACTIVOS					
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales			
		1	2	3	4
		Asegurar que son identificadas, analizadas y evaluadas las opciones de inversión considerando los criterios costo, riesgos y beneficios (C 3.1)	Identificar los riesgos asociados a la gestión de activos (procesos de commissioning, y actividades de gestión de activos) (C 3.2)	Asegurar que se cuenta de manera formal con los datos requeridos para el calculo de costo del ciclo de vida (C 3.3)	Desarrollar el plan(es) de gestión de activos que incluya los recursos, proyectos y estrategias por grupo de activos requeridas (C 3.4)
3.4.2	Identificar las posibles interrupciones que pueden afectar a las actividades críticas de gestión de activos			,920	
3.4.1	Identificar los riesgos relacionados a los activos			,837	
3.4.4	Asegurar que se dispone de los recursos adecuados para dar respuesta a los incidentes y emergencias de acuerdo al plan			,814	
3.4.3	Planificar las respuestas más apropiadas para dar respuestas a incidentes y emergencias			,774	
3.3.6	Identificar los riesgos relativos a los procesos de commissioning y evaluar el impacto de las operaciones actuales y las actividades de gestión de activos			,748	
3.3.1	Analizar las necesidades del negocio acerca de la creación o compra de activos basados en los requerimientos del plan o planes de gestión de activos			,733	
3.5.6	Definir los recursos y servicios requeridos para el desarrollo de los planes de gestión de activos			,712	

Tabla 6.19 Matriz de componentes obtenidos del Rol 3 (Tabla 2 de 4)

ROL 3 PLANEACIÓN GERENCIA DE ACTIVOS					
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales			
		1	2	3	4
		Asegurar que son identificadas, analizadas y evaluadas las opciones de inversión considerando los criterios costo, riesgos y beneficios (C 3.1)	Identificar los riesgos asociados a la gestión de activos (procesos de commissioning, y actividades de gestión de activos) (C 3.2)	Asegurar que se cuenta de manera formal con los datos requeridos para el calculo de costo del ciclo de vida (C 3.3)	Desarrollar el plan(es) de gestión de activos que incluya los recursos, proyectos y estrategias por grupo de activos requeridas (C 3.4)
3.2.1	Establecer como los costos de las actividades de gestión de activos y valor de los activos serán definidos			,849	
3.2.2	Identificar y evaluar modelos apropiados para el análisis del costo del ciclo de vida			,824	
3.2.8	Identificar acciones de mejora través de las revisiones periódicas de los precios unitarios			,762	
3.2.4	Desarrollar los casos de negocio empleando los costos unitarios			,750	
3.2.7	Actualizar el calculo del costo de todo el ciclo de vida de los activos cuando los costos unitarios cambien			,693	
3.2.5	Asegurar que se encuentran disponibles las herramientas apropiadas para soportar la toma de decisiones			,662	
3.2.3	Especificar los costos para todas las fases claves del ciclo de vida de los activos			,639	
3.2.6	Definir los procesos para el seguimiento, análisis y verificación de los datos de costos unitarios			,512	

Tabla 6.19 Matriz de componentes obtenidos del Rol 3 (Tabla 3 de 4)

ROL 3 PLANEACIÓN GERENCIA DE ACTIVOS					
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales			
		1	2	3	4
		Asegurar que son identificadas, analizadas y evaluadas las opciones de inversión considerando los criterios costo, riesgos y beneficios (C 3.1)	Identificar los riesgos asociados a la gestión de activos (procesos de commissioning, y actividades de gestión de activos) (C 3.2)	Asegurar que se cuenta de manera formal con los datos requeridos para el calculo de costo del ciclo de vida (C 3.3)	Desarrollar el plan(es) de gestión de activos que incluya los recursos, proyectos y estrategias por grupo de activos requeridas (C 3.4)
3.5.4	Definir y justificar estrategias para grupo de activos y políticas de activos específicos				,817
3.5.3	Definir, monitorear y revisar la efectividad de los procesos de planificación y comunicación				,734
3.5.5	Desarrollar un plan de gestión de activo que especifique los recursos requeridos para el desarrollo de las actividades y proyectos				,625

Tabla 6.19 Matriz de componentes obtenidos del Rol 3 (Tabla 4 de 4)

A continuación se describen los componentes principales obtenidos (ver tabla 6.19):

1. **C 3.1 Asegurar que son identificadas, analizadas y evaluadas las opciones de inversión considerando los criterios costo, riesgos y beneficios:** Asegurar que son identificadas, analizadas y evaluadas las opciones de inversión empleando los criterios de costos, riesgos y beneficios, y que los proyectos requeridos para lograr la estrategia de gestión de activos son identificados, evaluados ("desarrollo del business case"), se estima el volumen y calidad de las actividades asociadas, y se definen los indicadores de desempeño apropiados para considerar opciones de construcción o compra de activos.
2. **C 3.2 Identificar los riesgos asociados a la gestión de activos (procesos de commissioning, y actividades de gestión de activos):** implica evaluar su impacto tanto en las operaciones como en posibles interrupciones que pueden afectar a las actividades críticas, y asegurar que se dispone de un plan de respuesta a incidentes y emergencias y que se cuenta con los recursos apropiados.
3. **C 3.3 Asegurar que se cuenta de manera formal con los datos requeridos para el cálculo de costo del ciclo de vida:** Asegurar que existe la definición formal de cómo los costos y el valor de los activos serán definidos, y que se cuenta con un modelo apropiado para el cálculo del costo de ciclo de vida. Desarrollar los casos de negocio, la actualización de los costos del ciclo de vida empleando costos unitarios actualizados y asegurar que se identifican acciones de mejora a través de la revisión periódica de los precios unitarios.
4. **C 3.4 Desarrollar el plan(es) de gestión de activos que incluya los recursos, proyectos y estrategias requeridas por grupo de activos:** implica desarrollar el plan(es) de gestión de activos en el que se especifique los recursos requeridos y los proyectos necesarios, y justificar en caso de que sea necesario el desarrollo de estrategias específicas para grupos de activos y políticas específicas, así como evaluar la efectividad de los procesos de planificación y comunicación.

#### Rol 4: Implementación de los Planes

En el caso del Rol 4 se ha obtenido una estructura de 5 componentes, en la tabla 6.20 se muestra la variable explicada de estos componentes en el que se explica un total

de varianza de 78,80% y en la tabla 6.21 se muestran los componentes principales obtenidos.

Varianza total explicada						
Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9,993	45,424	45,424	6,064	27,564	27,564
2	2,651	12,050	57,474	4,967	22,576	50,140
3	1,996	9,072	66,546	2,532	11,507	61,647
4	1,382	6,284	72,830	2,230	10,137	71,784
5	1,315	5,978	78,808	1,545	7,024	78,808

Tabla 6.20 Varianza explicada Rol 4

ROL 4 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES						
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales				
		1	2	3	4	5
		Asegurar que todos los aspectos relacionados al éxito de la implementación de los planes de GAF son tomados en cuenta C 4.1	Asegurar que son adecuadamente gestionados desde su identificación los proyectos, planes y actividades relacionadas con la extensión de la vida de los activos de modo costo-efectiva (C 4.2)	Asegurar que los procesos de adquisición, construcción o diseño apoyan al éxito de los planes de gestión de activos (C 4.3)	Desarrollar y evaluar los procesos para la gestión del trabajo operativo y de intervención de activos (C 4.4)	Planificar como será la logística de los repuestos y suministro (C 4.5)
4.2.2	Revisar y actualizar la estrategia de operaciones existentes		,901			
4.4.2	Evaluar las opciones asociadas a la racionalización de activos considerando como marco de referencia la optimización de costos-riesgo		,882			
4.3.2	Definir los requisitos y gestión de inventarios		,846			
4.1.2	Desarrollar especificaciones que incluyan aspectos acerca de la adquisición e instalación de los activos y los recursos necesarios		,795			
4.2.1	Desarrollar los planes de implementación basado en los riesgos y desarrollar objetivos en línea con las operaciones, el mantenimiento y/o con las estrategias de overhaul o restauración		,721			
4.4.1	Evaluar el rendimiento de los activos y su capacidad frente a los requisitos actuales, buscando identificar oportunidades potenciales de racionalización de recursos		,651			
4.3.3	Asegurar que los proyectos de optimización están bien definidos y han sido evaluados, incluyendo la evaluación del impacto de estos proyectos sobre otros		,634			
4.4.5	Asegurar que la gestión de repuestos apoya a la estrategia y el plan(es) de gestión de activos		,594			
4.1.5	Llevar a cabo de forma apropiada la puesta en marcha de los activos (commissioning), y de ser necesario realizar la transferencia del control a otras áreas		,590			

Tabla 6.21 Matriz de componentes obtenidos del Rol 4 (Tabla 1 de 4)

ROL 4 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES						
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales				
		1	2	3	4	5
		Asegurar que todos los aspectos relacionados al éxito de la implementación de los planes de GAF son tomados en cuenta C 4.1	Asegurar que son adecuadamente gestionados desde su identificación los proyectos, planes y actividades relacionadas con la extensión de la vida de los activos de modo costo-efectiva (C 4.2)	Asegurar que los procesos de adquisición, construcción o diseño apoyan al éxito de los planes de gestión de activos (C 4.3)	Desarrollar y evaluar los procesos para la gestión del trabajo operativo y de intervención de activos (C 4.4)	Planificar como será la logística de los repuestos y suministro (C 4.5)
4.4.4	Asegurar que los proyectos de optimización son implementados y se evalúa los beneficios obtenidos de la inversión realizada (detallado)		.812			
4.2.5	Gestionar los planes de trabajo incluyendo la ejecución, gestión de los cambios y la gestión del impacto del trabajo no planificado		.800			
4.2.6	Gestionar los cambios relacionados a los con los activos y sistemas ("management of change")		.795			
4.2.7	Evalúa opciones y estrategias para extender la vida de los activos		.788			
4.4.3	Desarrollar los planes de mantenimiento y/o reemplazo de activos basado en la evaluación del riesgo		.781			
4.3.1	Revisión y actualización de las estrategias de mantenimiento y/o estrategias reacondicionamiento de activos (overhaul)		.764			

Tabla 6.21 Matriz de componentes obtenidos del Rol 4 (Tabla 2 de 4)

ROL 4 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES						
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales				
		1	2	3	4	5
		Asegurar que todos los aspectos relacionados al éxito de la implementación de los planes de GAF son tomados en cuenta C 4.1	Asegurar que son adecuadamente gestionados desde su identificación los proyectos, planes y actividades relacionadas con la extensión de la vida de los activos de modo costo-efectiva (C 4.2)	Asegurar que los procesos de adquisición, construcción o diseño apoyan al éxito de los planes de gestión de activos (C 4.3)	Desarrollar y evaluar los procesos para la gestión del trabajo operativo y de intervención de activos (C 4.4)	Planificar como será la logística de los repuestos y suministro (C 4.5)
4.1.3	Asegurar que los activos sean adquiridos o construidos de acuerdo a las especificaciones, presupuesto y restricciones de plazo			.828		
4.1.4	Asegurar la correcta instalación de los activos de acuerdo con las especificaciones			.759		
4.1.1	Desarrollar especificaciones de diseño orientadas a alcanzar de forma óptima los requerimientos del cliente, del negocio y del ciclo de vida			.670		

Tabla 6.21 Matriz de componentes obtenidos del Rol 4 (Tabla 3 de 4)

ROL 4 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES						
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales				
		1	2	3	4	5
		Asegurar que todos los aspectos relacionados al éxito de la implementación de los planes de GAF son tomados en cuenta (C 4.1)	Asegurar que son adecuadamente gestionados desde su identificación los proyectos, planes y actividades relacionadas con la extensión de la vida de los activos de modo costo-efectiva (C 4.2)	Asegurar que los procesos de adquisición, construcción o diseño apoyan al éxito de los planes de gestión de activos (C 4.3)	Desarrollar y evaluar los procesos para la gestión del trabajo operativo y de intervención de activos (C 4.4)	Planificar como será la logística de los repuestos y suministro (C 4.5)
4.2.4	Desarrollar y evaluar los procesos para la gestión del trabajo				.779	
4.2.3	Desarrollar los procesos de trabajo de operaciones y el plan(es) de recursos necesarios				.754	
4.3.5	Identificar y evaluar las técnicas para el monitoreo de la condición y salud de los activos				.680	
4.3.4	Planificar como será realizada la logística de los repuestos y suministro					.853

Tabla 6.21 Matriz de componentes obtenidos del Rol 4 (Tabla 4 de 4)

A continuación se describen los componentes principales obtenidos (ver tabla 6.21):

**C 4.1 Asegurar que todos los aspectos relacionados al éxito de la implementación de los planes de GAF son tomados en cuenta:** implica asegurar que son revisadas y actualizadas las estrategias de operaciones existentes, que se tiene un enfoque de racionalización de los equipos (evaluación del rendimiento y capacidad de los activos frente a los requisitos actuales), son definidos los requisitos y gestión de inventarios, se cuenta con especificaciones apropiadas que incluyen aspectos acerca de la adquisición, instalación de equipos, “*commissioning*”, transferencia de las operaciones a otras áreas, que los proyectos de optimización son bien definidos y evaluados incluyendo su impacto sobre otros proyectos. Definir planes y objetivos basado en los riesgos en línea con las operaciones, mantenimiento y proyectos de “*overhaul*.”

- C 4.2 Asegurar que son adecuadamente gestionados desde su identificación los proyectos, planes y actividades relacionadas con la extensión de la vida de los activos de modo costo-efectiva:** implica Asegurar que son adecuadamente gestionados los planes de trabajo (incluye la ejecución), la gestión del cambio y la implementación de los proyectos de optimización, revisión y actualización de las estrategias de mantenimiento y reacondicionamiento de activos. Evaluar las diferentes opciones y estrategias



que pueden ser desarrolladas para extender el ciclo de vida de los activos basado en costo riesgo.

2. **C 4.3 Asegurar que los procesos de adquisición, construcción o diseño apoyan al éxito de los planes de gestión de activos:** implica desarrollar de forma apropiada la adquisición o construcción de activos de acuerdo a las especificaciones, restricciones de presupuesto y plazo, y al desarrollo de diseños orientados a alcanzar los requerimientos del cliente, el negocio y el ciclo de vida.
3. **C 4.4 Desarrollar y evaluar los procesos para la gestión del trabajo operativo y de intervención de activos:** implica desarrollar y evaluar la eficiencia de los procesos de gestión del trabajo en las operaciones e identificar y evaluar técnicas para el monitoreo de la condición y salud de los activos.

Rol 5: Desarrollo de la Capacidad

En el caso del Rol 5 se ha obtenido una estructura de 3 componentes, en la tabla 6.22 se muestra la variable explicada de estos componentes en el que se explica un total de varianza de 84,96% y en la tabla 6.23 se muestran los componentes principales obtenidos.

Varianza total explicada			
Componente	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7,707	36,698	36,698
2	6,246	29,743	66,441
3	3,890	18,523	84,963

Tabla 6.22 Varianza explicada de los componentes del rol 5

ROL 5 DESARROLLO DE LA CAPACIDAD				
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales		
		1	2	3
		Asegurar que se cuenta con el personal competente (interno y externo) y claridad sobre los niveles de servicio/producto a ser proporcionados (C 5.1)	Habilitar a la organización para que alcance el éxito de la estrategia, objetivo y planes de GAF (C 5.2)	Asegurar que la cultura organizacional es efectiva para lograr el éxito de la estrategia, objetivo y planes GAF (C 5.3)
5.1.5	Dirigir y coordinar las actividades desarrolladas por los equipos de gestión de activos	,860		
5.2.4	Especificar los requisitos de los productos y servicios suministrados	,847		
5.1.6	Desarrollar y apoyar la actuación de los colaboradores asociados a la gestión de los activos físicos	,832		
5.2.2	Definir qué productos y servicios deben ser suministrados	,791		
5.2.5	Definir y especificar apropiadas formas de contrato, términos y condiciones para el logro de la estrategia, objetivos y el plan (es) de gestión de activos físicos	,779		
5.3.3	Identificar los cambios necesarios que deben realizarse sobre los equipos de gestión de activos físicos para garantizar un apoyo efectivo a la estrategia, los objetivos y el plan	,764		
5.1.7	Actuar ante el reto que supone contar con recursos limitados y justificar el posible incremento de los mismos	,757		
5.1.3	Asegurar que el personal implicado en la gestión de activos físicos es desarrollado y recibe la capacitación relevante	,710		
5.1.4	Asignar personas y equipos de trabajo competentes para el desarrollo de las actividades de gestión de activos	,704		

Tabla 6.23 Matriz de componentes obtenidos del Rol 5 (Tabla 1 de 3)

<b>ROL 5 DESARROLLO DE LA CAPACIDAD</b>				
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales		
		1	2	3
		Asegurar que se cuenta con el personal competente (interno y externo) y claridad sobre los niveles de servicio/producto a ser proporcionados (C 5.1)	Habilitar a la organización para que alcance el éxito de la estrategia, objetivo y planes de GAF (C 5.2)	Asegurar que la cultura organizacional es efectiva para lograr el éxito de la estrategia, objetivo y planes GAF (C 5.3)
5.1.1	Determinar el volumen de carga de trabajo necesario para lograr la Estrategia, Objetivos y Planes de la gestión de activos físicos		,890	
5.3.4	Implementar cambios en la estructura organizativa, los equipos, los roles y responsabilidades individuales para garantizar el apoyo efectivo a la estrategia, los objetivos y el plan (es) de gestión de activos físicos		,878	
5.3.2	Identificar los cambios necesarios que deben realizarse a los roles y responsabilidades individuales para asegurar el apoyo eficaz de la Estrategia, objetivos y el plan (es) de gestión de activos físicos		,769	
5.2.1	Identificar la criticidad de los productos y servicios para la Estrategia, Objetivos y Plan (es) de gestión de activos		,731	
5.3.1	Determinar la eficacia de la estructura organizacional actual para el apoyo de la estrategia, objetivos y el plan (es) de gestión de activos físicos		,699	
5.4.1	Promover los objetivos y beneficios de la gestión de activos físicos		,658	
5.1.2	Definir los requisitos de competencia para el desarrollo de las actividades de gestión de activos físicos		,648	
5.2.3	Identificar y gestionar los proveedores con el objetivo de apoyar el logro de la estrategia, objetivos y plan (es) de la gestión de activos físicos		,637	

Tabla 6.23 Matriz de componentes obtenidos del Rol 5 (Tabla 2 de 3)

ROL 5 DESARROLLO DE LA CAPACIDAD				
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales		
		1	2	3
		Asegurar que se cuenta con el personal competente (interno y externo) y claridad sobre los niveles de servicio/producto a ser proporcionados (C 5.1)	Habilitar a la organización para que alcance el éxito de la estrategia, objetivo y planes de GAF (C 5.2)	Asegurar que la cultura organizacional es efectiva para lograr el éxito de la estrategia, objetivo y planes GAF (C 5.3)
5.2.6	Desarrollar y mejorar las capacidades de los proveedores según sea necesario			,904
5.4.4	Monitorear la efectividad de la cultura organizacional para apoyar al éxito de la estrategia, objetivos y el plan (es) de gestión de activos			,851
5.4.2	Definir la cultura que la organización debe adoptar para lograr la estrategia, objetivos y el plan (es) de gestión de activos físicos			,673
5.4.3	Planificar e implementar los cambios requeridos para el desarrollo de la cultura organizacional adecuada			,611

Tabla 6.23 Matriz de componentes obtenidos del Rol 5 (Tabla 3 de 3)

A continuación se describen los componentes principales obtenidos (ver tabla 6.23):

1. **C 5.1 Asegurar que se cuenta con el personal competente (interno y externo) y claridad sobre los niveles de servicio/producto a ser proporcionados:** implica asegurar que se cuenta con el equipo adecuado para lograr la estrategia de GAF, así como con estrategias para que se cumpla el desarrollo de los colaboradores (internos/externos), y que se tiene claridad en cuanto a los productos y servicios que deben ser suministrados.
2. **C 5.2 Habilitar a la organización para que alcance el éxito de la estrategia, objetivo y planes de GAF:** implica habilitar a la organización a que pueda alcanzar el éxito de la estrategia, objetivos y plan (es) de gestión de activos, a través de la identificación y gestión de proveedores apropiados, desarrollo de una estructura organizacional adecuada (incluye la estructura, definición de equipos, actualización de roles y responsabilidades), estimación y asignación de los recursos requeridos para el cumplimiento de estrategia, objetivos y

planes de gestión de activos. Para asegurar el enfoque se debe evaluar la eficacia de la organización.

3. **C 5.3 Asegurar que la cultura organizacional es efectiva para lograr el éxito de la estrategia, objetivo y planes GAF:** implica monitorear que la cultura organizacional actual apoya al éxito de la GAF (estrategia, objetivos y planes) y en caso contrario planificar los cambios requeridos, y asegurar que las capacidades tanto de proveedores como personal propio son adecuadas para lograr alcanzar la estrategia, objetivos y planes de GAF.

Rol 6: Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo

En el caso del Rol 6 se ha obtenido una estructura de 2 componentes, en la tabla 6.24 se muestra la variable explicada de estos componentes en el que se explica un total de varianza de 81,19% y en la tabla 6.25 se muestran los componentes principales obtenidos.

Componente	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	12,409	51,702	51,702
2	7,078	29,490	81,192

Tabla 6.24 Varianza explicada de los componentes del Rol 6

ROL 6 MEJORA DEL DESEMPEÑO Y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO			
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales	
		1	2
		Implementar acciones que aseguren el cumplimiento, eficacia y mejora de la calidad de la acciones (C 6.1)	Asegurar la evaluación de las acciones definidas, riesgos de las actividades GAF y problemas de calidad (C 6.2)
6.5.3	Hacer un uso efectivo de las "lecciones aprendidas" originadas de información acerca de los incidentes	,906	
6.4.6	Identificar las razones del por qué no se cumplen los requisitos y ajustar las políticas, y procedimientos como sea necesario	,884	
6.4.4	Cumplimiento de Auditoría (legislación y las normas pertinentes)	,871	
6.3.4	Analizar y evaluar el avance, impacto y la eficacia de las acciones correctivas	,858	
6.4.1	Identificar y monitorear los requisitos legales, reglamentarios, éticos y sociales pertinentes	,837	
6.4.5	Identificar el incumplimiento de los requisitos y corregirlo según sea el caso	,835	
6.3.5	Identificar las lecciones aprendidas y ajustar la estrategia de gestión de activos, las políticas y procedimientos de acuerdo a las necesidades identificadas	,808	
6.1.4	Identificar las mejoras necesarias sobre las prácticas y procedimientos de trabajo	,785	
6.5.1	Investigar la causa raíz de los fallos o incidentes de los activos o de los sistemas de activos	,778	
6.2.3	Planificar e implementar mejoras acerca de la calidad de los procesos de gestión de activos físicos	,772	
6.2.1	Asegurar la calidad de los productos o procesos de la gestión de activos físicos	,764	
6.4.2	Desarrollar políticas y procedimientos efectivos para hacer que se cumplan los requisitos identificados	,758	
6.4.3	Evaluar cómo se ponen en práctica las políticas y procedimientos, y prestar apoyo	,746	
6.1.5	Monitorear el avance e impacto de las acciones de mejora	,730	
6.2.4	Evaluar la efectividad de las mejoras realizadas en los procesos	,729	
6.3.3	Identificar e implementar acciones correctivas	,727	
6.1.1	Definir y gestionar los procesos y procedimientos de gestión de riesgos	,722	
6.1.6	Integrar la gestión de riesgos relacionados con los activos al sistema de gestión de riesgos de la organización	,699	
6.3.1	Evalúe el estado de los activos y el rendimiento frente a la estrategia y objetivos de gestión de activos físicos	,661	

Tabla 6.25 Matriz de componentes obtenidos del Rol 6 (Tabla 1 de 2)

ROL 6 MEJORA DEL DESEMPEÑO Y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO			
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales	
		1	2
		Implementar acciones que aseguren el cumplimiento, eficacia y mejora de la calidad de las acciones (C 6.1)	Asegurar la evaluación de las acciones definidas, riesgos de las actividades GAF y problemas de calidad (C 6.2)
6.3.2	Evaluar el desempeño de las actividades antes mencionadas con respecto a la estrategia y los objetivos de la gestión de activos		,876
6.1.2	Identificar y evaluar los riesgos derivados de las actividades de la gestión de activos físicos		,869
6.5.2	Investigación de incidentes		,771
6.1.3	Especificar las medidas y métodos para controlar los riesgos identificados		,706
6.2.2	Identificar las causas de los problemas para asegurar la calidad		,706

Tabla 6.25 Matriz de componentes obtenidos del Rol 6 (Tabla 2 de 2)

A continuación se describen los componentes principales obtenidos (ver tabla 6.25):

1. **C 6.1 Implementar acciones que aseguren el cumplimiento, eficacia y mejora de la calidad de las acciones:** implica identificar e implementar acciones alineadas al cumplimiento de los requisitos legales, cumplimiento de las auditorías, evaluar la eficacia e impacto de las acciones correctivas, identificar las lecciones aprendidas y ajustar las estrategias y procedimientos de acuerdo a las necesidades identificadas. Esto puede llevar a la evaluación de la causa raíz de los fallos e incidentes.
2. **C 6.2 Asegurar la evaluación de las acciones definidas, riesgos de las actividades GAF y problemas de calidad:** implica asegurar que el desempeño de las actividades están alineadas a lograr la estrategia de gestión de activos y los objetivos, y que se desarrollan acciones guiadas a controlar los riesgos (medidas y métodos), investigación de incidentes y análisis de las causas de los problemas que impactan en la calidad.

#### Rol 7: Administración del Conocimiento

En el caso del Rol 7 se ha obtenido una estructura de 2 componentes, en la tabla 6.26 se muestra la variable explicada de estos componentes en el que se explica un total de varianza de 76,52% y en la tabla 6.27 se muestran los componentes principales obtenidos.

Varianza total explicada			
Componente	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,977	38,760	38,760
2	6,797	37,760	76,520

Tabla 6.26 Varianza explicada de los componentes del Rol 7

ROL 7 ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO			
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales	
		1	2
		Asegurar que se cuentan con los sistemas de información apropiados e integrados como apoyo para la toma de decisiones (C 7.1)	Asegurar que se cuenta con datos confiables y pertinentes sobre los activos para la toma de decisiones (C 7.2)
7.2.4	Demostrar el uso apropiado de los sistemas de información para apoyar el éxito de la estrategia y el plan(es) de gestión de activos físicos	,928	
7.2.6	Seguimiento a la implementación de sistemas de información y herramientas	,919	
7.2.2	Identificar la importancia del factor humano sobre los requisitos funcionales, técnicos y de negocio	,918	
7.2.1	Especificar y validar los requisitos funcionales y técnicos de los sistemas de información necesarios, para apoyar e integrar los procesos de gestión de activos físicos	,900	
7.1.7	Especificar los requerimientos de funcionalidad y vida útil, para todos los tipos de activo clave	,838	
7.1.6	Especificar los estándares que contienen definiciones comunes para la utilización de los activos	,792	
7.1.5	Especificar los estándares para la gestión del rendimiento de los activos	,775	
7.2.3	Definir y planificar la integración de los sistemas de información y herramientas	,772	
7.1.4	Especifique definiciones estándares acerca de los fallas y deterioro de los activos	,690	

Tabla 6.27 Matriz de componentes obtenidos del Rol 7 (Tabla 1 de 2)



ROL 7 ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO			
Código de la Competencia	Competencias Requeridas	Componentes principales	
		1	2
		Asegurar que se cuentan con los sistemas de información apropiados e integrados como apoyo para la toma de decisiones (C 7.1)	Asegurar que se cuenta con datos confiables y pertinentes sobre los activos para la toma de decisiones (C 7.2)
7.3.4	Preparar informes según sea necesario e identificar fallos o no conformidades o incoherencias en los datos comunicados		,913
7.1.2	Especificar las normas para la definición de los activos con el fin de proporcionar una definición común acerca de los atributos de los activos		,887
7.3.2	Planificar y gestionar la recogida, mantenimiento y actualización, almacenamiento y difusión de la información de gestión de activos físicos		,887
7.3.5	Proporcionar datos e información necesaria acerca de la gestión de activos físicos, para uso operacional		,882
7.3.1	Desarrollar criterios efectivos y pertinentes para el proceso de recopilación de datos para la gestión de activos físicos		,881
7.1.1	Definir la estrategia de información de los activos		,860
7.1.3	Definir las normas y medidas de condición de activo y especificar cómo deben ser utilizados en la evaluación del estado		,777
7.3.3	Procesar y analizar los datos de gestión de activos físicos para proporcionar información a la organización de acuerdo a como sea requerido		,760
7.2.5	Garantizar que los sistemas de información para la gestión de activos producen datos pertinentes y confiables, que pueden ser utilizados de una manera costo-efectiva		,676

Tabla 6.27 Matriz de componentes obtenidos del Rol 7 (Tabla 2 de 2)

A continuación se describen los componentes principales obtenidos (ver tabla 6.27):

1. **C 7.1 Asegurar que se cuentan con los sistemas de información apropiados e integrados, como apoyo a la toma de decisiones:** implica demostrar el uso apropiado de los sistemas de información integrados y herramientas para apoyar el éxito de la estrategia, y plan (es) de gestión de activos. Para ello considerar la importancia del factor humano en el seguimiento de la implementación de los mismos y el desarrollo de los estándares relacionados a la codificación de los fallos y deterioro de los equipos, utilización de equipos.
2. **C 7.2 Asegurar que se cuenta con datos confiables y pertinentes sobre los activos para la toma de decisiones:** implica asegurar que se cuenta con datos adecuados, actualizados y confiables relacionados a los activos que sirven de apoyo al seguimiento, control y evaluación del cumplimiento de la estrategia, plan (es) y objetivos de gestión de activos. Esto implica planificar y gestionar la recogida de los datos, mantenimiento y actualización, almacenamiento y difusión de la información de gestión de activos, y demostrar que su uso es costo efectivo.

**6.2.3 ETAPA 3: “Evaluación del nivel de madurez”. “Assessments” nivel de madurez de la organización con respecto a su desempeño en la gestión de activos físicos aplicando la metodología 3Ps y la PAM. Se han desarrollado 4 casos reales de diagnóstico en empresas del sector Oil y Gas, y Energía. Se cuentan con 2 empresas del sector Oil y Gas, y 2 empresas en el sector de la energía.**

El objetivo de esta etapa es la de identificar el nivel de madurez de empresas del sector de la Energía, Oil y Gas con respecto a su desempeño en la gestión de activos físicos y evaluar si existe alguna diferencia o similitud entre los casos desarrollados en el sector de la energía y los casos del sector del Oil y Gas.

#### **6.2.3.1 Material y Métodos Etapa 3**

Para el desarrollo de esta etapa se han desarrollado cuatro proyectos de “assessment” para identificar el nivel de madurez de 4 empresas (casos reales). Dos de los casos son empresas del sector Oil y Gas, y los otros dos casos pertenecen del sector

Energía. En este sentido se han denominado los casos de la siguiente manera para preservar la identidad de las empresas Caso 1: Sector Oil y Gas (C1-O), Caso 2: Sector Oil y Gas (C2-O), Caso 1: Sector Energía (C1-E) y Caso 2: Sector Energía (C2-E).

Para el desarrollo de 3 de los proyectos se viajó fuera de España, para conocer el nivel de madurez de cada una de las empresas con respecto a la gestión de sus activos alineado a PAS 55 – ISO 5500 y se aplicó la metodología de las 3Ps y la PAM.

En este sentido bajo el marco de estos proyectos, el primer paso ha sido la definición del equipo multidisciplinario por parte de cada empresa que participaría en el estudio (3Ps y PAM). Para ello se consideran perfiles específicos de acuerdo a las áreas de conocimiento (ver tabla 6.28).

Grupo	Áreas de Conocimiento	Roles y Personal Específico
1	Definición de políticas y estrategias (Operación y Mantenimiento)	Este rol es manejado por el Gerente General, Director, Subgerente, que conozca todas las políticas y procesos de la gerencia de mantenimiento y operación, también puede participar personal que desarrolle la estrategia. También en este grupo puede participar el área de TI asociada a la gestión de activos físicos.
2	Supervisor Mantenimiento	Un Maintenance Supervisor Groups de cada superintendencia o subgerencia o unidad de negocio (Depende del Tipo de Organización)
3	Planificador y programador de mantenimiento	Generalmente este rol es llevado a cabo por el Maintenance Planner Engineer, Long Term Planning Engineer o Planning Engineer
4	Ingeniería y Proyectos	Este rol puede estar compuesto de el Project Management Chief, Project Engineer y Planner Engineer
5	LCC (Análisis del Coste del Ciclo de Vida)	Generalmente este rol es llevado por Ingeniería de Mantenimiento quien debe definir la estrategia de reemplazo o reparación y Finanzas con la actualización de los activos
6	Ingeniería de Confiabilidad	Se requiere por ejemplo los roles de: Maintenance Engineer, Conditions Monitoring Analyst, Conditions Monitoring Supervisor, Condition Monitoring Inspector
7	Calidad	Estas áreas generalmente están incluidas, se requiere una persona que conozca el sistema de calidad de la organización de mantenimiento (ejemplo manuales de Calidad ISO)
8	Seguridad e Higiene Industrial	
9	Medio Ambiente	Se requiere al menos una persona que conozca las estrategias de preservación del medio ambiente.
10	Controller de Cuentas	En ciertas organizaciones suele llamarse el Budget Engineer y puede requerir apoyo del departamento o superintendencia de Planificación del Mantenimiento
11	Finanzas	Se cubre con la persona de finanzas que maneja la actualización de los activos en los libros, en algunas organizaciones se puede Denominar Property Accounting
12	Recursos Humanos	Un líder de recursos humanos
13	Gestión de Stock, Servicios y Contratos	Generalmente este rol es realizado por el departamento de adquisiciones o compra, debe seleccionarse el responsable de adquisiciones, registro y control de bienes

Tabla 6.28 Perfiles del personal de la empresa que participa en el estudio de la PAM y 3Ps

Es importante considerar que para el desarrollo de este tipo de proyectos (Evaluación del Nivel de Madurez de la Gestión de los Activos Físicos) se realizan visitas técnicas a las instalaciones y plantas de la organización, y se desarrollan sesiones de trabajo (entrevistas) con el personal seleccionado de la empresa que participa en el estudio (ver tabla 6.28 perfiles del personal) tanto a nivel de las 3Ps (*“People, Process & People”*) y la PAM (*“Pas Assessment Methodology”*). En estas sesiones de trabajo se recogen y evalúan las evidencias con las que cuenta la organización con respecto a cómo se están gestionando los activos físicos (alineado a los 28 requerimientos de PAS 55 en el caso de ISO 55000 serían 27 requerimientos) y si esta gestión se encuentra conectada al Plan Estratégico del Negocio.

En este sentido las variables usadas para evaluar el desempeño de la organización con respecto a su actual GAF se encuentran asociadas a las 121 evidencias que deben ser demostradas a través de la PAM respecto a los 28 requerimientos de la PAS 55 y al nivel de desempeño alcanzado en los 60 aspectos relacionados con las 5 áreas evaluadas a través de la metodología de las 3Ps. En el caso del trabajo realizado con los representantes de las áreas de habilitadores, es importante resaltar que debe tenerse conocimiento previo de cómo se estructura la organización a la cual se está evaluando con respecto a las áreas de conocimiento mostradas en el tabla 6.28, ya que las 121 preguntas (PAM) no son dirigidas a todos los habilitadores, sino que de acuerdo a la función que se desempeñe en la organización cada entrevista debe elaborarse previamente tanto en alcance como en contenido considerando el vocabulario y cultura de la organización. A continuación se muestra cómo se distribuyen las 121 preguntas (evidencias a identificar) relacionadas con las en los 7 epígrafes con de la PAS 55:

- 4.1.- Requerimientos generales. 2 preguntas.
- 4.2.- Política de gestión de activos. 6 preguntas.
- 4.3.- Estrategia, objetivos y planes de gestión de activos. 27 preguntas.
- 4.4.- Controles y habilitadores de la gestión de activos. 52 preguntas.
- 4.5.- Implementación de planes de gestión de activos. 7 preguntas.
- 4.6.- Evaluación y mejora del desempeño. 22 preguntas.
- 4.7.- Revisión de la gerencia. 5 preguntas

En el caso de las 3Ps se distribuyen 60 preguntas en cinco áreas claves: Recursos del Mantenimiento y Operaciones, Tecnología de la Información, Mantenimiento Preventivo y Tecnología, Planificación y Programación, y Soporte al Mantenimiento y

Operaciones, y se busca con ayuda de estas preguntas establecer la categoría actual del mantenimiento (Inocente “Correctivo”, Insatisfactorio “No Optimizado”, Consciente “Estratégico”, De lo Mejor en su Clase y Clase Mundial). Cada área clave tiene 12 preguntas que se evalúan considerando la escala de Alto, Medio, Bajo y No sabe o No aplica.

Considerando lo anterior, comentar que se desarrollan dos actividades diferenciadas, las entrevistas, evaluaciones y mediciones técnicas en campo con el personal del área técnica de operaciones, mantenimiento y contratistas, y entrevistas y recopilación de evidencias con los representantes de las áreas habilitadoras (áreas de recursos humanos, finanzas, logística, compras, seguridad en los procesos, planificación estratégica, contratistas). Respectivamente con el personal del área técnica se realizan visitas técnicas en las plantas (trabajo de campo), se recogen las evidencias a nivel de confiabilidad e integridad de los datos, mediciones del desempeño de los activos y cumplimiento de los programas de gestión de activos, así también se buscan evidencias que demuestren que cuentan con un proceso de mejora continua y que cuentan con la capacidad suficiente (recursos) y personal competente (interno y externo) para la implementación de los planes de gestión de activos de forma efectiva. En el caso de que la empresa haya decidido subcontratar actividades relacionadas a la gestión de activos (ejecución del mantenimiento, operaciones, análisis de confiabilidad, etc.) se evalúa el desempeño de las subcontratistas basado en las especificaciones de contrato y su conexión con los objetivos de gestión de activos de la empresa contratante. El trabajo realizado con los representantes de las áreas habilitadores. Se basa en el desarrollo de entrevistas estructuradas previo conocimiento del funcionamiento de la empresa y conocimiento del “*Business Plan*” (información entregada por el CEO de la organización o Director General). En estas entrevistas se buscan encontrar evidencias que demuestren que las diferentes organizaciones se encuentran alineadas con respecto al “*Business Plan*” y que trabajan bajo directrices y políticas claras que no se contradicen. También se buscan evidencias sobre de la confiabilidad y pertinencia de los datos, así como la evidencia de que la organización desarrolla sus acciones considerando un proceso de mejora continua cuantificable.

Considerando lo anterior, ambas etapas de trabajo conducen a la identificación del GAP entre lo que hace hoy y no hace la empresa con respecto a la gestión de activos físicos con respecto a las buenas prácticas de GAF alineado a los requerimientos de PAS 55 – ISO 55000. Este hallazgo es lo que permite desarrollar una hoja de ruta que

permita alinear a toda la organización para que de forma costo-efectiva pueda alcanzar las metas y objetivos del negocio.

La cantidad del personal (propio de la empresa) que participa en cada proyecto depende de la naturaleza de la empresa y de su tamaño, así como la duración de cada proyecto. A continuación se muestra el detalle de la cantidad de personal de cada empresa que participó en cada proyecto y su duración:

- **Caso 1: Sector de Oil y Gas (C1-O).** En este caso han participado de acuerdo a los perfiles y roles específicos (ver tabla 6.28) 195 personas relacionadas al área técnica de operaciones y mantenimiento, y contratistas, y 90 personas representantes de las áreas habilitadoras (ejemplo: áreas de recursos humanos, finanzas, logística, compras, seguridad en los procesos, planificación estratégica, contratistas, etc.). La duración del “assessment” fue de seis semanas.
- **Caso 2: Sector de Oil y Gas (C2-O).** En este caso han participado de acuerdo a los perfiles y roles específicos (ver tabla 6.28) participaron 172 personas relacionadas al área técnica de operaciones y mantenimiento, y contratistas, y 50 personas representantes de las áreas habilitadoras (ejemplo: áreas de recursos humanos, finanzas, logística, compras, seguridad en los procesos, planificación estratégica, contratistas, etc.). La duración del “assessment” fue de ocho semanas.
- **Caso 1: Sector de Energía (C1-E).** En este caso han participado de acuerdo a los perfiles y roles específicos (ver tabla 6.28) 35 personas relacionadas al área técnica de operaciones y mantenimiento, y 15 personas representantes de las áreas habilitadoras (ejemplo: áreas de recursos humanos, finanzas, logística, compras, seguridad en los procesos, planificación estratégica, contratistas, etc.). La duración del “assessment” fue de tres semanas.
- **Caso 2: Sector de Energía (C2-E).** En este caso han participado de acuerdo a los perfiles y roles específicos (ver tabla 6.28) 731 personas relacionadas al área técnica de operaciones y mantenimiento y 100 personas representantes de las áreas habilitadoras (ejemplo: áreas de recursos humanos, finanzas, logística, compras, seguridad en los procesos, planificación estratégica, contratistas, etc.). La duración del “assessment” fue de ocho semanas.

Una vez realizadas las entrevistas y la evaluación de las evidencias con respecto a los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000, se desarrolla el análisis y la evaluación del nivel de madurez alcanzado (de 0 al 4 siendo el 4 el mayor nivel de madurez que puede alcanzarse ver figura 6.3) por la empresa en cada uno de los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000. Obtenida esta evaluación, el promedio final considerando todos los requerimientos indicará cuál es el nivel de madurez de la organización con respecto a su actual GAF. De esta evaluación parte el desarrollo de la hoja de ruta o “roadmap”, a través de la cual se definen las acciones a corto, medio y largo plazo para reducir o eliminar el “GAP” identificado acerca de cómo realizan hoy la gestión de los activos y cómo debería hacerlo.

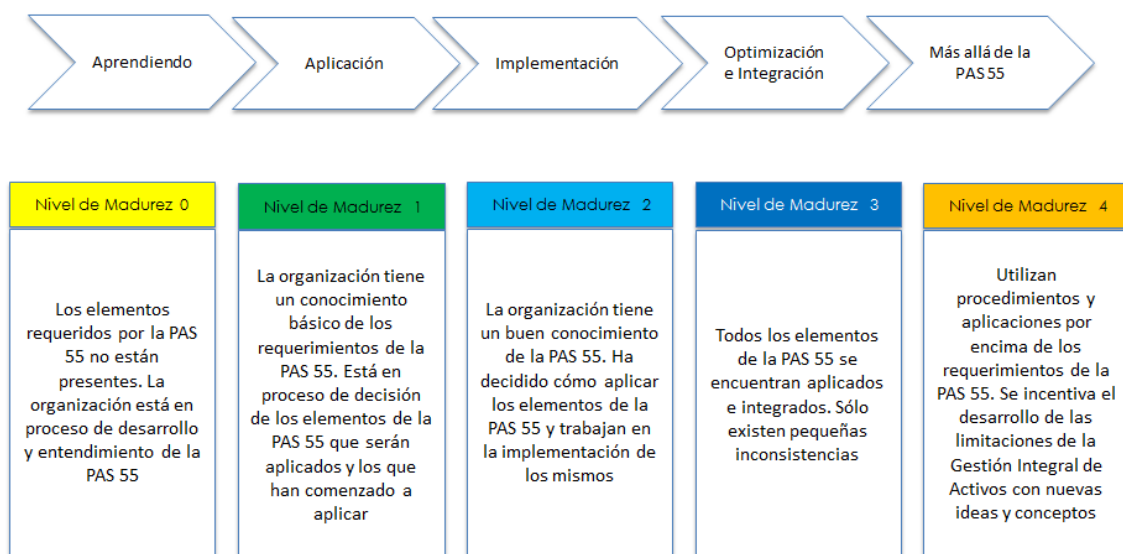


Figura 6.3 Niveles de madurez definidos para la evaluación del nivel de desempeño de la GAF alineado a PAS 55

### 6.2.3.2 Resultados Obtenidos de la Etapa 3

A continuación se muestra para cada caso el nivel de madurez conseguido por cada una de las empresas una vez desarrollado el diagnóstico (3Ps y PAM) y se muestran por cada caso los respectivos diagramas de araña (figura 6.4, 6.5, 6.6 y 6.7):

- **Caso 1: Sector de Oil y Gas (C1-O).** Obtuvo en su evaluación un nivel de madurez de 1,36 puntos correspondiente al Nivel de madurez: Aplicación. Ver figura 6.4. El resultado acerca del nivel de madurez obtenido por la organización indica que ésta tiene un conocimiento básico acerca de los requerimientos de la

PAS 55 – ISO 55000 y está en un proceso de decisión acerca de cuáles son los elementos de las PAS 55 que serán aplicados.

- **Caso 2: Sector de Oil y Gas (C2-O).** Obtuvo un nivel de madurez de 0,74 puntos, correspondientes al Nivel de Madurez: Aprendiendo. Ver figura 6.5. El resultado acerca del nivel de madurez obtenido por la organización indica que ésta tiene un bajo nivel de desempeño con respecto a los requerimientos de la PAS 55 - ISO 55000 debido a que desconoce los principios y requerimientos básicos acerca de la GAF.
- **Caso 1: Sector de Energía (C1-E).** Obtuvo en su evaluación un nivel de madurez de 0,48 puntos correspondiente al Nivel de Madurez: Aprendiendo. Ver figura 6.6. El resultado acerca del nivel de madurez obtenido por la organización indica que ésta tiene un bajo nivel de desempeño con respecto a los requerimientos de la PAS 55 - ISO 55000 debido a que desconoce los principios y requerimientos básicos acerca de la GAF.
- **Caso 2: Sector de La Energía (C2-E).** Obtuvo un nivel de madurez de 1,7 puntos, correspondiente al Nivel de Madurez: Aplicación. Ver figura 6.7. El resultado acerca del nivel de madurez obtenido por la organización indica que ésta tiene un conocimiento básico acerca de los requerimientos de la PAS 55 - ISO 55000 y está en un proceso de decisión acerca de cuáles son los elementos de la gestión de activos que serán aplicados.

A continuación se muestran los diagramas de araña respectivos de cada uno de los casos desarrollados en esta etapa. En cada diagrama se aprecia el nivel de madurez obtenido por cada requerimiento de la PAS 55 y en base a ese promedio se obtendría el valor final. Los requerimientos que se encuentren entre 0 y 1 indicarían que no se encontraron suficientes evidencias de que se estén desarrollando adecuadamente, los que se encuentren entre 1 y 2 indican que la organización tiene conocimiento básico acerca de los requerimientos de PAS 55 y está decidiendo qué implementar, los que se encuentran entre 2 y menor que 3 indica que la organización ya tiene un buen conocimiento acerca de los requerimientos de la PAS 55 y trabaja en la implementación de los mismos, los requerimientos que se encuentren entre 3 y 4 indican que están implementados y los requerimientos que consigan una puntuación



de 4 indican que la organización aplica procesos y aplicaciones por encima de los requerimientos de PAS 55 y desarrolla nuevos conceptos y enfoques.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los 4 casos puede apreciarse de que dos casos uno del Energía y Oil & Gas obtuvieron un nivel de madurez por debajo de 1 y los otros casos por encima del nivel 1.

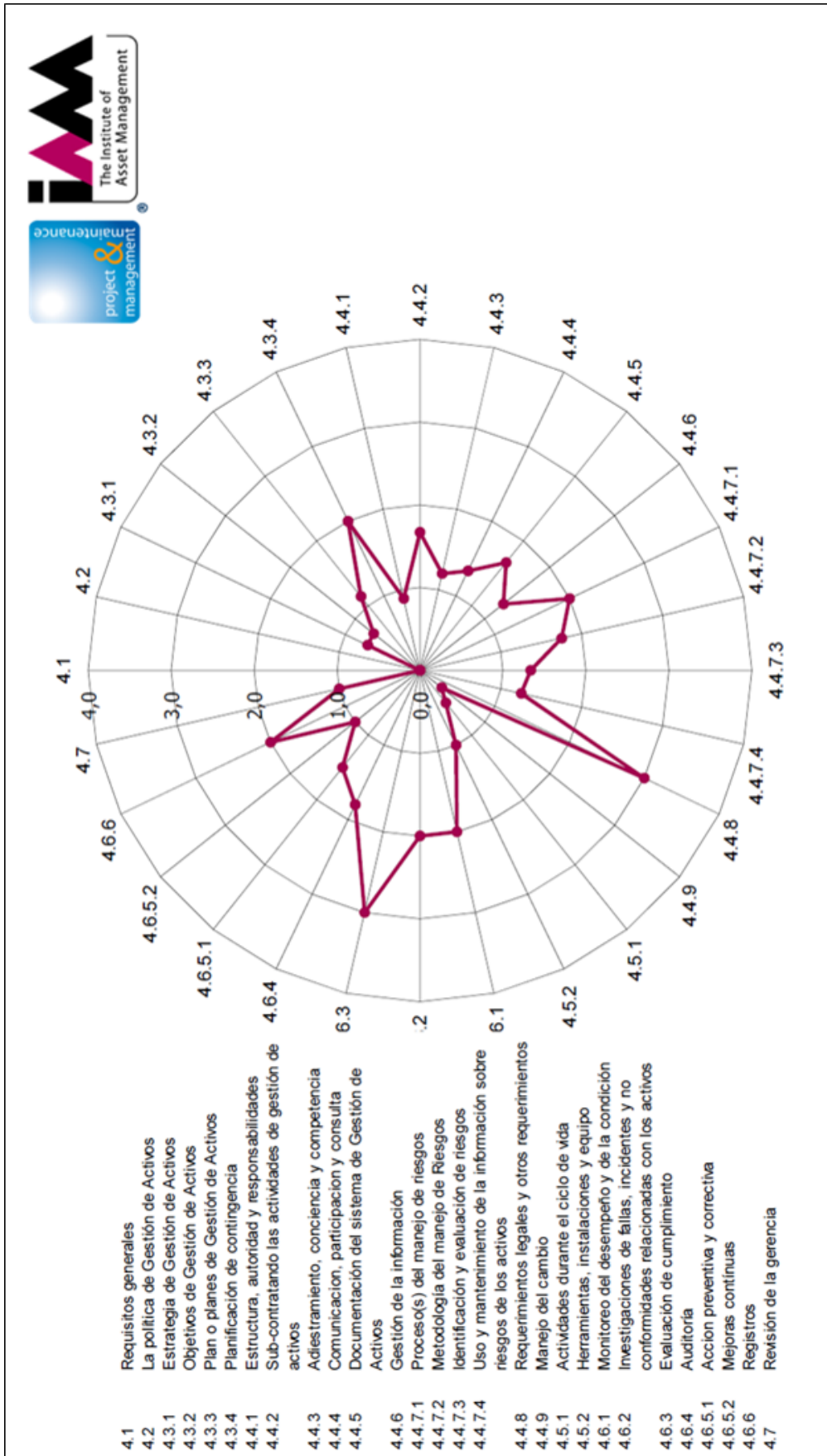


Figura 6.4 Resultados del nivel de madurez de Caso Empresa 1 sector Oil y Gas – Nivel de Madurez 1,36 puntos

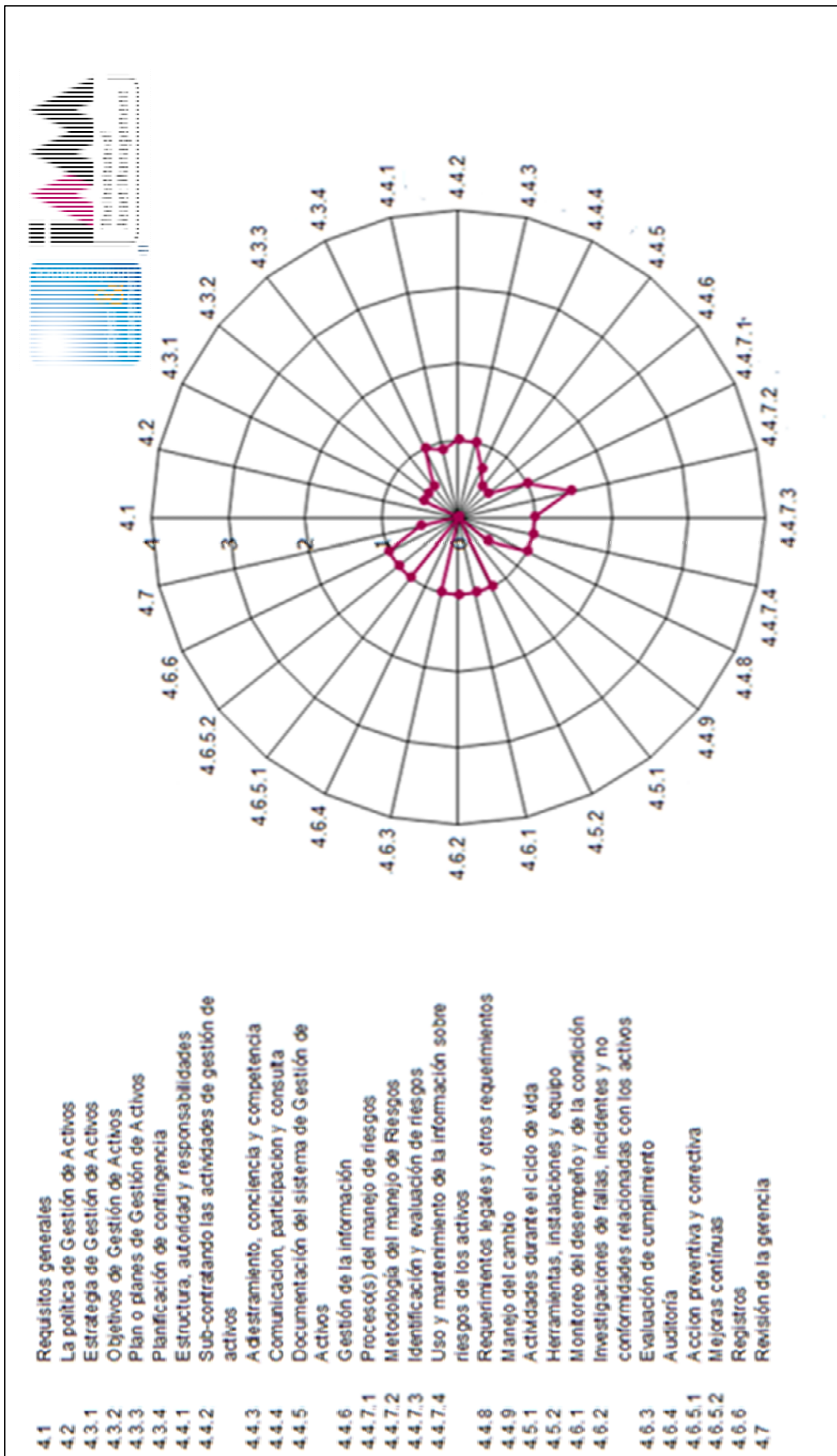


Figura 6.5 Resultados del nivel de madurez de Caso Empresa 2 sector Oil y Gas – Nivel de Madurez 0,74 puntos

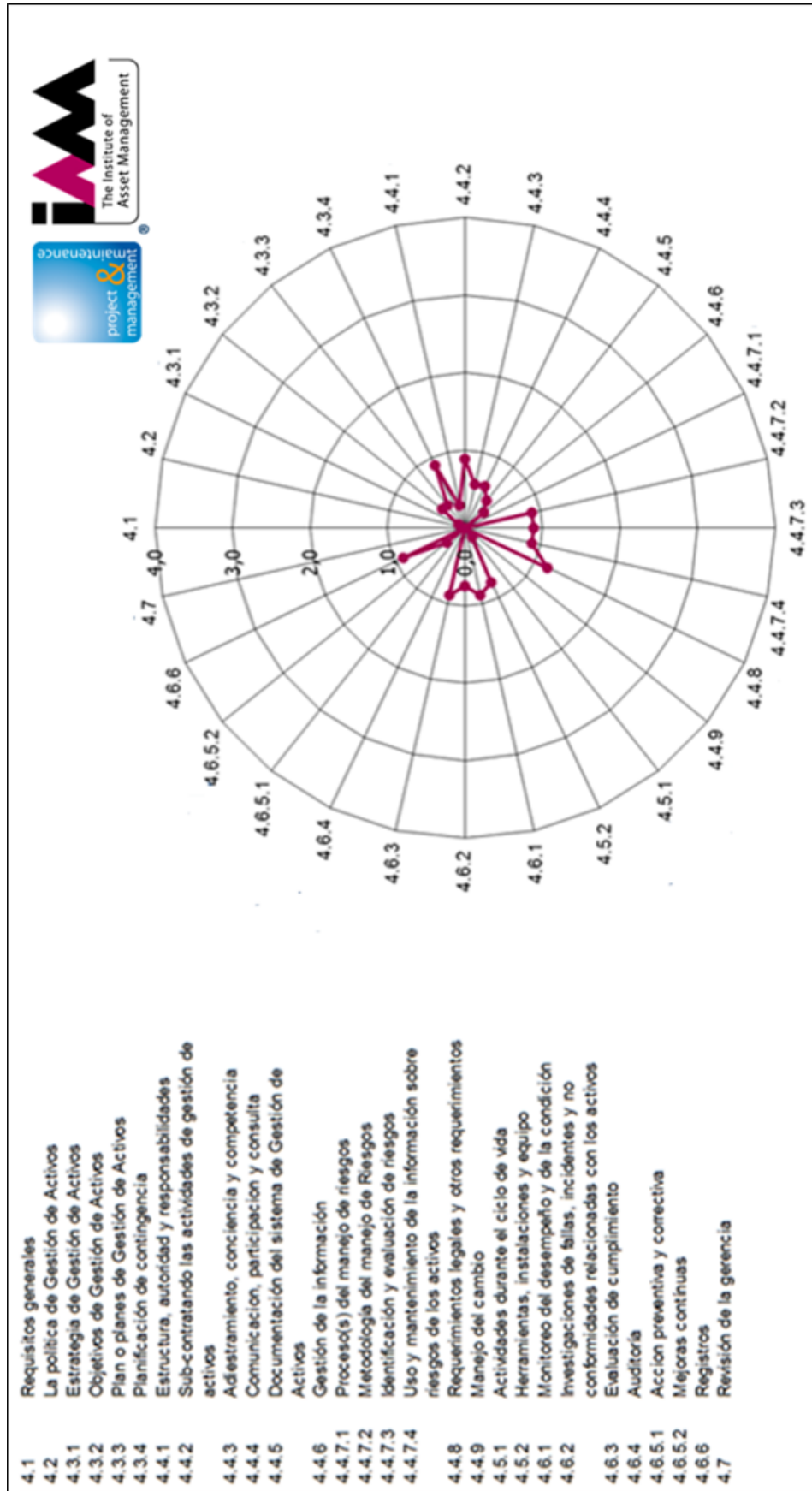


Figura 6.6 Resultados del nivel de madurez de Caso Empresa 1 sector Energía – Nivel de Madurez 0,48 puntos

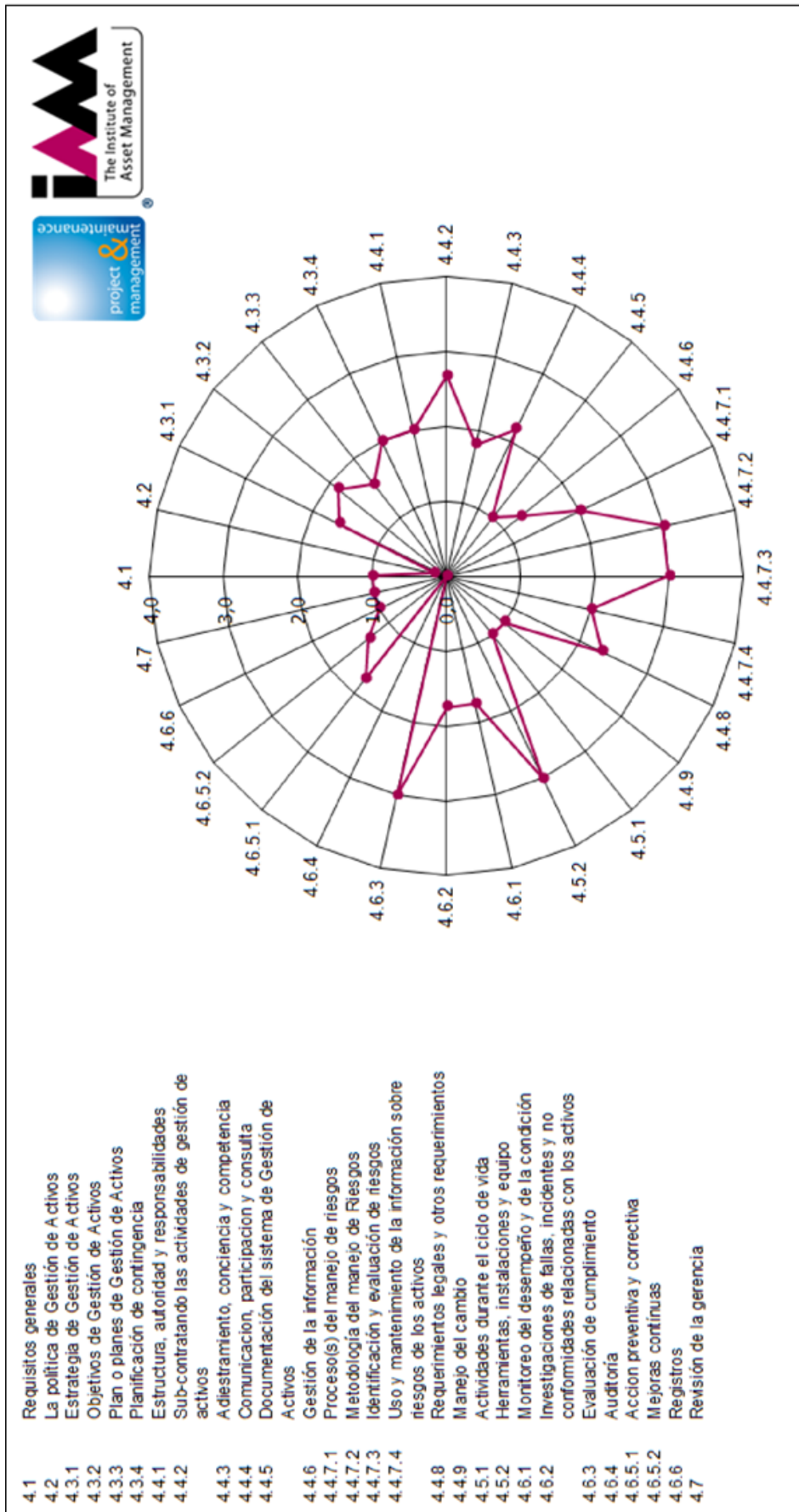


Figura 6.7 Resultados del nivel de madurez de Caso Empresa 2 sector Energía – Nivel de Madurez 1,7 puntos

En base a los resultados anteriores se ha desarrollado una matriz comparativa en la que se han colocado los resultados obtenidos por caso con respecto al nivel de madurez alcanzando en cada uno de los Requerimientos de la PAS 55 (Ver Tabla 6.29).

En la tabla 6.29 puede apreciarse que en las filas se encuentran los requerimientos de la PAS 55 y en las columnas se encuentran los niveles de madurez desde el Nivel 0 al Nivel 04. Cada columna por nivel de madurez ha sido dividida en cuatro columnas que corresponde a cada caso evaluado (C1-E, C2-E, C1-O y C2-O). Se le ha otorgado a cada caso un color para una mayor comprensión siendo: Azul para el C1-E, Verde para el C2-E, Rojo para el C1-O y Naranja para el C2-O. Las "X" en la tabla indican el nivel de madurez obtenido en cada requerimiento por cada caso tomando los datos de cada uno de los diagramas de araña. En este sentido puede verse en la tabla 6.29 que el C1-E (Caso 1: Sector de Energía) tiene un Nivel de Madurez 0 en todos los requerimientos excepto en el requerimiento 4.4.8 Requerimientos legales y otros requerimientos, en el que la empresa ha conseguido un Nivel de Madurez 1.

En este sentido en la Tabla 6.29, puede apreciarse que el caso que tiene el mejor nivel de desempeño (mayor nivel de madurez) con respecto a los requerimientos para la gestión de los activos es la empresa del Caso 2: Sector Energía (C2-E) y la que ha logrado un menor desempeño es la empresa del Caso 1: Sector Oil y Gas (C1-E).

Por otro lado también puede apreciarse que los cuatro casos coinciden con Nivel de Madurez 0 en el requerimiento 4.2 Política de gestión de Activos, el caso C2-E (verde) es mejor que el resto de casos, ya que en los requerimientos 4.1, 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3 las otras empresas tienen como puntuación el nivel de madurez más bajo (0). Estos requerimientos se encuentran asociados a la definición de la Política de gestión de Activos, Plan estratégico de gestión de activos y Objetivos. A nivel del requerimiento de gestión de la información 4.4.6 las empresas no obtienen un desempeño adecuado (Nivel de Madurez 2), 2 empresas, una del sector de la energía y otra del sector Oil y Gas logran un desempeño de Nivel de Madurez 0 y las otras dos alcanzan solo el Nivel de Madurez 1. En el resto de requerimientos la mayoría de las empresas no sobrepasan en nivel de madurez 1, excepto la empresa C2-E que logra alcanzar en 7 requerimientos un nivel de madurez 2 y en 4 requerimientos un nivel de Madurez 3, por otra parte le sigue la empresa C1-0 con 5 requerimientos con un desempeño del Nivel 2 y solo un requerimiento con Nivel de Madurez 3.

	Nivel de Madurez 0			Nivel de Madurez 1			Nivel de Madurez 2			Nivel de Madurez 3			Nivel de Madurez 4			
	C1-E	C2-E	C1-O	C2-O	C1-E	C2-E	C1-O	C2-O	C1-E	C2-E	C1-O	C2-O	C1-E	C2-E	C1-O	C2-O
<b>28 REQUERIMIENTOS DE LA PAS 55</b>																
4.1 Requisitos Generales	X		X	X	X											
4.2 La política de Gestión de Activos	X	X	X	X												
4.3.1 Estrategia de Gestión de Activos	X	X	X	X												
4.3.2 Objetivos de Gestión de Activos	X	X	X	X												
4.3.3 Plan o Planes de Gestión de Activos	X	X	X	X												
4.3.4 Planificación de la Contingencia	X							X								
4.4.1 Estructura, autoridad y responsabilidades	X	X	X	X												
4.4.2 Sub-contratando las actividades de gestión de activos	X							X								
4.4.3 Adiestramiento, conciencia y competencia	X							X								
4.4.4 Comunicación, participación y consulta	X							X								
4.4.5 Documentación del sistema de Gestión de Activos	X							X								
4.4.6 Gestión de la Información	X							X								
4.4.7.1 Proceso (s) del manejo de riesgos	X							X								
4.4.7.2 Metodología del Manejo del Riesgo	X							X					X			
4.4.7.3 Identificación y evaluación de riesgos	X							X					X			
4.4.7.4 Uso y mantenimiento de la información sobre riesgos de los activos	X							X								
4.4.8 Requerimientos legales y otros requerimientos									X							
4.4.9 Manejo del Cambio	X	X	X	X												
4.5.1 Actividades durante el ciclo de vida	X	X	X	X												
4.5.2 Herramientas, Instalaciones y Equipo	X	X	X	X												
4.6.1 Monitoreo del desempeño y de la condición	X															
4.6.2 Investigación de fallas, incidentes y no conformidades relacionadas con los activos	X							X								
4.6.3 Evaluación de cumplimiento	X							X								
4.6.4 Auditoría	X	X	X	X												
4.6.5.1 Acción preventiva y correctiva	X							X								
4.6.5.2 Mejoras continuas	X							X								
4.6.6 Registros	X							X								
4.7 Revisión de la gerencia	X							X								

Tabla 6.29 Puesta en común de los niveles de madurez conseguido por las empresas del sector en cada requerimiento de la PAS 55

**6.2.4 Etapa 4: “¿Qué competencias son requeridas para mejorar el desempeño actual en gestión de activos físicos?”. Relacionar los resultados obtenidos en el análisis de requerimientos con los resultados del análisis de las competencias del sector.**

Una vez obtenidos los resultados en las Etapas 1 y 3 se puede ver que los requerimientos en los que se concentra el bajo desempeño se alinean a aspectos estratégicos (4.1, 4.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3). Los roles asociados a estos requerimientos son el Rol 1: Desarrollo de políticas, Rol 2: Desarrollo de la estrategia y Rol 3: Planificación de la Gestión de Activos. Por otro lado, otro bloque en el que se concentran los niveles bajos son los relativos a la gestión del cambio, desarrollo de las actividades durante el ciclo de vida, acción preventiva, mejoras continuas, registros y revisión de la gerencia (requerimientos 4.4.9, 4.5.1, 4.6.4, 4.6.5.1, 4.6.6 y 4.7). Estos requerimientos se encuentran relacionados a los roles 7 y 4. En ambos roles, específicamente en el Rol 7, se han identificado 9 competencias requeridas que no tienen una clara tendencia de ser realizadas (ver tabla 6.9) y el Rol 4, a pesar de que solo 4 de las 22 de las competencias requeridas en este rol no tienen una clara tendencia de que son realizadas, los requerimientos relacionados tienen un nivel bajo.

La gestión de la información, documentación del sistema de gestión de activos y comunicación y formación, son tres aspectos que no superan el nivel de madurez 1, lo que indica que no se hace eficientemente (requerimientos 4.4.4, 4.4.3, 4.4.5, y 4.4.6). Estos requerimientos se encuentran asociados a los roles: Rol 6: Mejora de la Gestión del Riesgo y del Desempeño, Rol 7: Gestión de Conocimiento de Activos, Rol 5: Desarrollo de las capacidades de Gestión de Activos y Rol 4: Implementación de los Planes de Gestión de Activos.

Por otro lado, solo dos de las empresas alcanzan el nivel de madurez 2 en los requerimientos 4.4.7.1 manejo de los riesgos (relacionado con el Rol 6: Mejora de la Gestión del Riesgo y del Desempeño) y 4.3.4 planificación de la contingencia (relacionado con el Rol 3: Planificación de la Gestión de Activos).

De acuerdo a los niveles de madurez obtenidos en los diferentes casos, en general, se aprecia que existe una relación directa con las competencias desempeñadas en todos los roles del “*Framework*” de competencias del IAM para la gestión de activos.



En este sentido, considerando los resultados obtenidos en el sector con respecto al nivel de desempeño alcanzado en las competencias recomendadas para la gestión de activos, se puede decir que los requerimientos asociados al nivel estratégico 4.1, 4.2, 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3 no alcanzan un nivel adecuado de desempeño debido a que se relacionan con los roles 1, 2 y 3, y los mismos presentan deficiencias en cuanto a competencias requeridas clave. En este sentido, se puede decir que, específicamente el requerimiento *4.2 Desarrollo de la Política* no alcanza un desempeño adecuado debido a que las competencias requeridas Rol\_1.1.2, Rol\_1.2.1 y Rol\_1.2.4 pertenecientes al Rol 1 no son realizadas (ver Tabla 6.3). Estas competencias tienen que ver con la definición de los criterios de decisión para seleccionar las opciones de políticas de gestión de activos, así como la evaluación de los efectos sobre los “*stakeholders*” y la consideración de los problemas socioeconómicos que la política debe considerar. En cuanto al Rol 2, la competencia requerida 2.4.4 no es realizada, la cual se encuentra asociada a la definición de los requerimientos para la implementación de la estrategia de gestión de activos. Por otra parte, con respecto a las competencias requeridas por el Rol 3, no son realizadas la 3.2.4, 3.2.6 y 3.2.7 vinculadas a la planeación de la gestión de activos, y específicamente relacionados al análisis y consideración de los costos unitarios para la evaluación de las oportunidades (caso de negocio) y la actualización de los costos unitarios para el cálculo del costo del ciclo de vida para su evaluación.

En cuanto al nivel de desempeño de los requerimientos 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5 y 4.4.6 relacionados con la gestión de la información, documentación del sistema de gestión de activos, adiestramiento, conciencia y competencia no se alcanza un nivel de desempeño adecuado entre los casos estudiados y se relaciona con que a nivel de competencias del sector no exista una clara tendencia en que las competencias relacionadas al desarrollo de procesos operacionales de trabajo y el plan de recursos, así como la definición de requisitos, gestión de inventarios, y la identificación y evaluación de técnicas para el monitoreo de la condición de los activos y la evaluación del desempeño o rendimientos de los activos. Por otro lado, el nivel de desempeño bajo de estos requerimientos se relaciona a que no existe una tendencia clara de realizarse de forma efectiva en cuanto al desarrollo y mejora de las capacidades de los proveedores y el desarrollo efectivo de la cultura organizacional asociado a apoyar el éxito de la estrategia y objetivos y el plan o planes de gestión de activos.

### **6.2.5 Etapa 5: Desarrollo de un roadmap de mejora en base a los resultados del análisis de competencias del sector.**

En base a los resultados obtenidos en la Etapa 3 y Etapa 4 se ha desarrollado un “*Roadmap*” u hoja de ruta (ver figura 6.8), en el que se muestra la secuencia de las áreas claves a ser fortalecidas de acuerdo al nivel de desempeño logrado por los 4 casos estudiados y la estrategia de implementación de la mejora, basado en un modelo que se ha denominado metodología de las “3Ps *Implementation*” por sus siglas de tres pirámides en el que se han segmentado las competencias requeridas (ver figura 6.9).

El “*Roadmap*” (ver figura 6.8) plantea junto a la estrategia de mejora (ver figura 6.9) una hoja de ruta en la que se definen paquetes de trabajo a desarrollar de forma secuencial bajo una línea temporal basada en 36 meses de trabajo. Ello no quiere decir que a los 36 meses es el tiempo en el que se obtendrán resultados y beneficios, sino que es el tiempo que se estima en que la implementación sea estable y puedan generarse los datos suficientes para la evaluación de todo el sistema de gestión de activos físicos. En la figura 6.8 puede apreciarse que existen diferentes cuadros denominados paquetes de trabajo, la figura muestra 22 cuadros, 2 son los cuadros iniciales relacionados a la fase de diagnóstico (“*Assessment*”) y desarrollo de la línea base y hoja de ruta (“*Baseline*” y *Hoja de Ruta*), el resto de paquetes de trabajo, se encuentran dentro de la línea de tiempo (eje de abscisas) que se encuentra definida en la parte final de la figura en la pueden verse una escala del 0 a 36 meses. Cada paquete de trabajo (cuadros) se encuentra dentro de la línea de tiempo asociada a la escala y lleva como título el resultado que debe ser generado (en el centro) y en la parte superior izquierda el número asociado a cada requerimiento de la PAS 55. En este sentido para el desarrollo de cada paquete de trabajo se toma como referencia los requerimientos fundamentales definidos por PAS 55 y de acuerdo al contexto de la empresa.

Para una mayor comprensión se tomará como ejemplo el primer cuadro del roadmap (ver figura 6.8), éste se ha denominado como Visión, Estrategia y Políticas y se relaciona con los requerimientos de PAS 55 4.1, 4.2 y 4.3, implica que en este paquete de trabajo se desarrollarán acciones relacionadas a las guías de implementación de estos requerimientos, en cuanto al tiempo en que se estima la realización de esta actividad se indica que puede ser desarrollada a partir del 2 mes del proyecto (después que se haya realizado el diagnóstico y la divulgación de la línea base y hoja

de ruta a la organización), y cuya duración estará entre 1 y 4 meses (dependerá del número de recursos que proporcione cada empresa y el esquema de proyecto que decidan emplear) por lo que puede estar completado al 6 mes luego de haber iniciado el proyecto. Se puede apreciar que este primer paquete de trabajo alimenta al siguiente paquete denominado Análisis de Criticidad relacionado al requerimiento 4.3.2. Como se aprecia en la figura ambos pueden hacerse en paralelo. Por otro lado, puede apreciarse que el siguiente paquete de trabajo denominado Adecuación de los Planes de Gestión de Activos Depurados relacionado con el requerimiento 4.5 es alimentado por los paquetes de trabajo previos y a su vez alimenta a 5 paquetes de trabajo, el primer paquete sería el de CAPEX y OPEX, Proyectos de Paradas de Plantas, Mantenimiento Autónomo TPM relacionado con el requerimiento 4.4.5, seguido por los paquetes de trabajo Monitoreo del desempeño y la condición relacionado con el requerimiento 4.6 y el *“Asset Management Performance”* a través de los KPIs (*“Key Performance Indicators”*) destinados a poder definir las metas, objetivos e indicadores asociados al sistema de gestión de activos; este paquete de trabajo se encuentra relacionado con los requerimientos 4.3.2 y 4.6., Gestión de Stock de Almacén – *“Reliability Centered Spare RCS”* (requerimientos 4.4.7.2 y 4.5) y PMO *“Planned Maintenance Optimization”* (requerimientos 4.4.7.2 y 4.5).

Cabe destacar que en el *“Roadmap”* (ver figura 6.8) hay tres paquetes de trabajo que se mantienen constantes y presentes durante todo el proceso. Estos son los paquetes de trabajo asociados a:

- *“Organizations & People Enabler”* relacionado con la adecuación de la estructura de la organización y las competencias del personal considerando el *“Competences Framework”* del IAM.
- PSM *“Process Safety Management”* y MOC *“Management of Change”*, relacionado con asegurar la seguridad de los procesos y la gestión del cambio.
- Sistema de gestión de activos, cuyo enfoque es asegurar que todos los elementos sigan conectados durante todo el proyecto.

El *“Roadmap”* planteado, como se ha indicado anteriormente, se basa en el *“Gap”* identificado con respecto al nivel de madurez obtenido por los 4 casos de estudio; es decir, que con este *“Roadmap”* tanto las empresas estudiadas como otras empresas que coincidan con la misma situación de estas empresas, pueden tener la referencia para iniciar las acciones de mejora con respecto al cierre del *“Gap”* respecto a las

prácticas aplicadas de gestión de activos y aumentar así el nivel de desempeño con respecto a cómo gestionan hoy sus activos físicos.

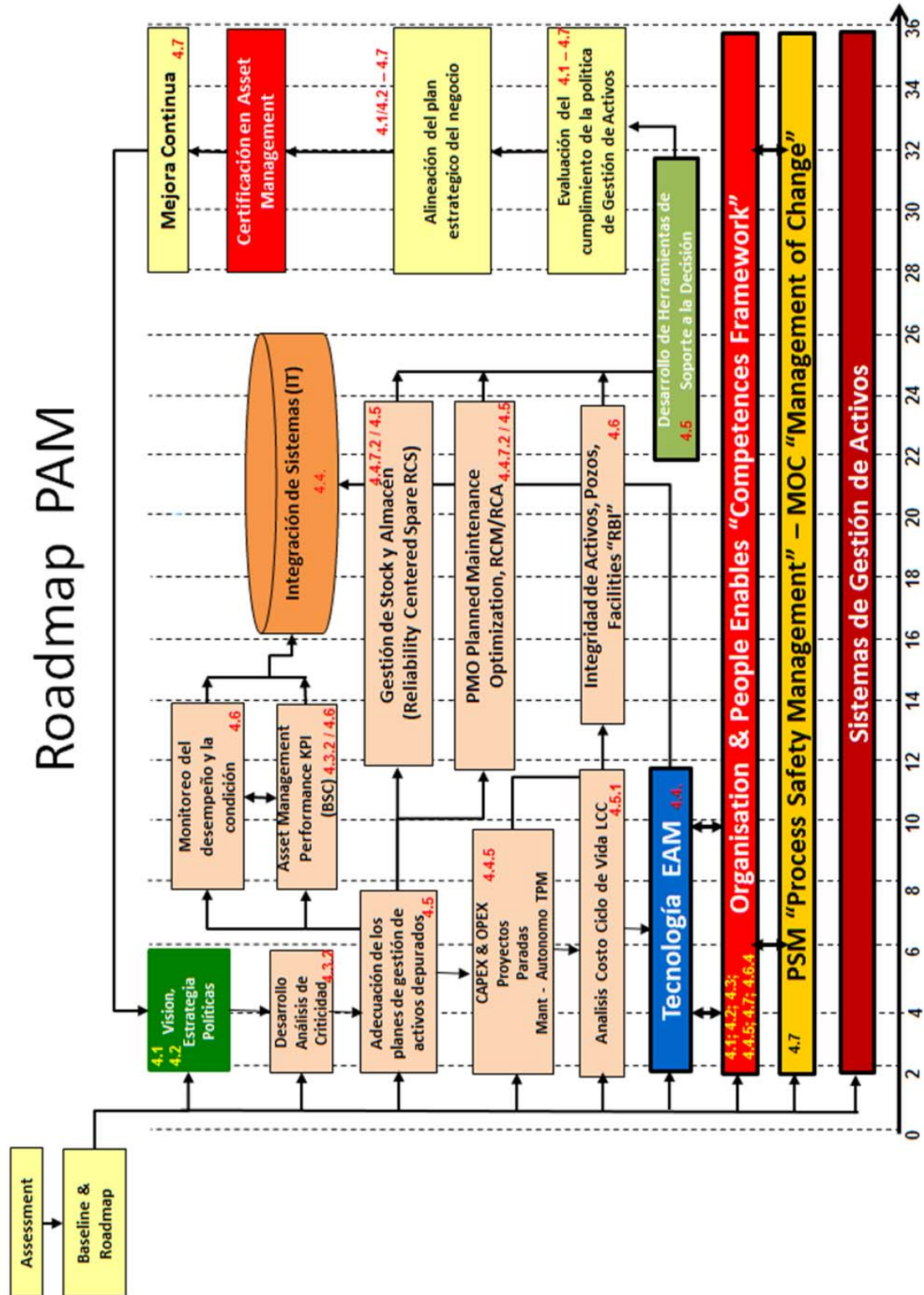


Figura 6.8 Roadmap para la mejora de la gestión de activos físicos

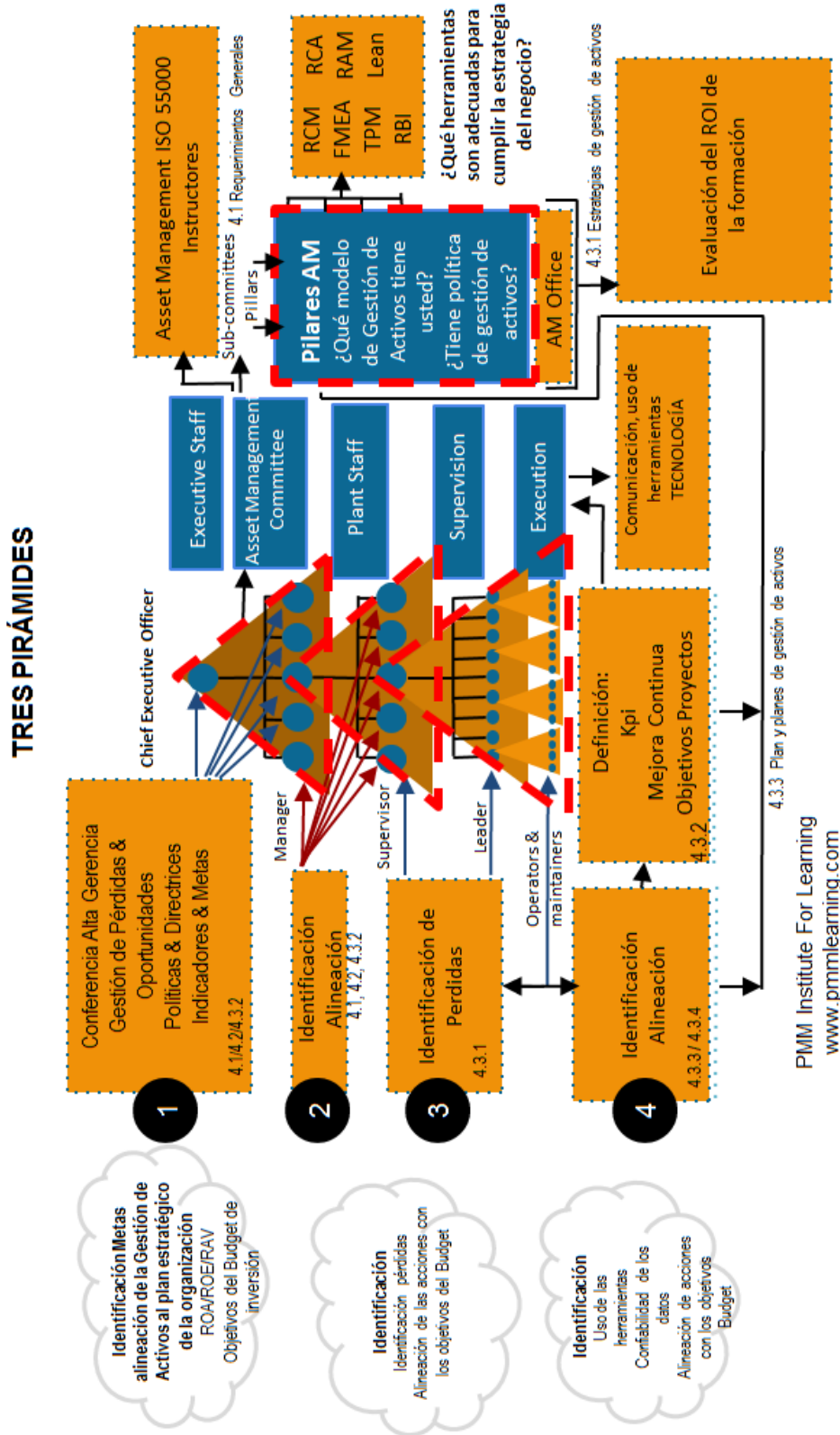
Es importante aclarar que aunque los 4 casos estudiados muestran puntos en común con respecto a los niveles de madurez identificados, cada caso tiene su propia necesidad y requerimientos. Por ejemplo, para el caso de la empresa C2-E (verde) que es la que ha logrado un mejor desempeño frente a las otras empresas, tiene 11 requerimientos en los que el esfuerzo que debería emplear para la mejora de los mismos sería menos intenso que para el resto, ya que registra puntuaciones más altas en ciertos aspectos.

En este sentido se plantea que tomando como base el “*Roadmap*” resultante (figura 6.8), el mismo sea desarrollado bajo la estrategia de implementación de las “3Ps *Implementation*”. La metodología de las “3Ps *Implementation*” (ver figura 6.9) se diseña como respuesta a la necesidad de contar con una herramienta de implementación del “*Roadmap*”. Esta metodología se basa en 3 pirámides o capas a través de las cuales se conduce el desarrollo de competencias (enfoque aprender haciendo), las estrategias de implementación de mejoras y desarrollo de los paquetes de trabajo. Esta metodología busca asegurar la alineación de las capas táctica y ejecución a las necesidades y plan de negocio, así como orientar la comunicación y el flujo de información que son dos de los aspectos en donde el nivel de madurez es bajo.

El diseño de la metodología de las 3Ps “*Implementation*”, se basa en 2 elementos: Las Capas y los Niveles. Donde:

– **Capas:**

1. La Capa de “*Executive Staff - Manager*” o Gerencial está asociadas a los Gerentes y Gerentes Ejecutivos. En esta capa se encuentran implicados los titulares o gerentes de las organizaciones habilitadores: Finanzas, Logística, Adquisiciones, RRHH, Medio Ambiente, Seguridad Industrial, etc.
2. La Capa de “*Plant Staff - Supervisor*” se encuentra asociada al personal de la planta como a los Gerentes de Plantas y Superintendentes que cubren la capa táctica alineada a la estratégica. Como puede verse en la figura 6.9 la pirámide “*Plant Staff*” se encuentra integrada y en relación directa con la pirámide “*Executive Staff*”, ello implica que esta capa participa o puede participar en el desarrollo de la estrategia aportando el conocimiento sobre los activos físicos de las diferentes plantas o instalaciones industriales.



PMM Institute For Learning  
www.pmmlearning.com

Figura 6.9 Estrategia de mejora

3. La Capa “*Leaders y Operations & Mainteners*” es la capa en la que se ponen en marcha las acciones definidas. En este sentido se plantea que con el apoyo e implicación de la gerencia estratégica-táctica, se desarrolle un liderazgo efectivo para que se puedan conducir adecuadamente las acciones de supervisión, ejecución y aseguramiento de que las acciones llevadas a cabo están alineadas a la política de gestión de activos, a los objetivos del negocio (Business Plan).

– **Niveles:**

1. **Nivel 1:** En este nivel está el equipo gerencial. Son los que conformarán el Comité Asset Management, los cuales tendrán como objetivo:
  - Completar, definir y divulgar la política de Gestión de Activos de la Organización, de tal manera que se asegure que todas las acciones realizadas sobre los activos físicos estén alineadas a la política que se deriva del plan estratégico de la organización.
  - En este nivel es importante que desde aquí se conduzca un foro de gerencia alta y media acerca de la gestión de pérdidas y oportunidades, políticas, directrices, indicadores y metas, para la alineación de conceptos y enfoques.
  - Definir el modelo de “*Asset Management*”.
  - Definir y asignar el equipo que participarán en el proyecto de gestión de activos que involucra personal considerando todas las capas. Este equipo puede conformar una AM-O por sus siglas en inglés “*Asset Management Office*” que será el equipo que desarrolle y conduzca las acciones para la implementación del “*Roadmap*”.
  - Definir el equipo que serán instructores del “*Asset Management*” alineado a la PAS 55 - ISO 55000 a través de toda la organización, considerando los niveles Supervisores, Líderes y Operadores & Mantenimiento. Lo que se debe asegurar es que a través de toda la organización se proporcione la información esencial acerca de la implementación de las prácticas de GAF. Estos instructores o facilitadores propios de la organización

estarán conformados por el equipo que haya participado en el proyecto de optimización e implementación del enfoque de GAF (implementación del “*Roadmap*”).

- El equipo staff nivel 1 debe asegurar que se estén llevando a cabo las actividades definidas y que se estén logrando los objetivos definidos durante el proyecto, así como asegurar los recursos necesarios con ayuda del nivel 2 y apoyar la mejora de la definición de las competencias requeridas en los actuales cargos.
- Los niveles 1 y 2 deben coordinar una campaña de comunicación de la política, modelo y acciones del proyecto de gestión de activos a todos los niveles, a fin de que la organización conozca el enfoque y expectativas de la organización en los próximos años con respecto a la Gestión de Activos y a los objetivos que se persiguen.

## 2. Nivel 2:

En este nivel el equipo “*Plant staff*”, debe dominar los conceptos de “*Asset Management*”, dominar y conocer el modelo conceptual de “*Asset Management*” y el modelo de gestión de activos definido específicamente por la organización. Este equipo tendrá como objetivos generales:

- Soportar el liderazgo en cada una de las plantas (instalaciones industriales) que posea la organización, y en la que se esté desarrollando la implementación del “*Roadmap*”. Su responsabilidad será alinear los resultados a las prácticas del Modelo de Gestión de Activos Físicos que la organización decida implementar alineado a la política de gestión de activos definida.
- Definir y asignar el equipo que participará en el proyecto de implementación y optimización de la gestión de los activos en cada una de las instalaciones o plantas.
- Asegurar que se cumpla el plan de formación del equipo que colaborará en el proyecto, así como el resto del equipo de planta. Esto implica apoyar a Recursos Humanos en la



identificación de la formación requerida asociada a la GAF coherente al desarrollo de competencias específicas (esto tiene relación a los resultados obtenidos en los resultados de la Etapa 2 de este proyecto de tesis doctoral). Por otra parte, Recursos Humanos como habilitador, debe conducir el proceso de actualización de las competencias del personal requeridas asociadas a GAF, que implica la actualización de las competencias requeridas específicas de GAF.

- Asegurar que los objetivos estén alineados con la política de gestión de activos físicos definida. Por otro lado, debe apoyar a recursos humanos a definir los objetivos a todos los niveles de la organización, en especial, a aquellos niveles que solo son evaluados por factores.

### **3. Nivel 3:**

Este nivel se encuentra conformado por el nivel de supervisión de cada una de las plantas o instalaciones, así como el nivel de ejecución en el que se encuentran los Operadores y los Mantenedores (incluye a los Subcontratistas). Fundamentalmente, este nivel tiene como objetivo:

- El desarrollo de las tareas definidas en el plan del proyecto, recursos definidos y marco de trabajo de gestión de activos).
- La AM-O (*“Asset Management Office”*) estará conformada por un equipo definido desde estos niveles, pero dicho equipo no deberá estar aislado de la realidad de la planta, ya que deberá aprovechar que muchas de las tareas o acciones de mejora pueden ser implementadas de manera temprana (es decir que hay iniciativas que se pueden ir implementando a medida que se van desarrollando otros procesos logrando así beneficios tempranos) con ayuda del conocimiento de la realidad de la empresa y con ayuda de la capa 3.

### **4. Nivel 4:**

En este nivel se cuenta con aspectos relacionados a las herramientas de GAF, tecnología y enfoque de mejora continua que permitirá conducir al

cumplimiento de la política de gestión de activos, estrategias y objetivos de gestión de activos. Así este nivel consta de:

- Las herramientas de Asset Management que serán empleadas para cumplir con la política de gestión de activos (ello abarca lo asociado a la Estrategia de gestión de activos 4.3.1, Objetivos de gestión de activos 4.3.2, Planes de Gestión de Activos 4.3.3).
- La definición y aprobación de los objetivos del proyecto (en cuanto a avance físico, financiero y logros tangibles alineados a los KPIs a la política de la gestión de activos). Los objetivos deben estar asociados a la mejora continua haciendo referencia al requerimiento 4.6.5.2 Mejora Continua (asegurar la óptima combinación de costos, riesgos relacionados al activo y la condición de los activos y sistemas de activos a través del ciclo total de vida de los activos).
- Comunicación y Sensibilización (4.4.4 Comunicación, participación y consultas) del nivel de ejecución con respecto a la identificación y eliminación de pérdidas (tiempo, calidad, ineficiencia); es decir que este equipo, nivel o capa, sepa en todo momento alinear sus acciones al objetivo de la gestión de activos y valorar si sus acciones están generando valor. En este sentido todo el personal debe tener objetivos de desempeño alineados a la gestión de activos físicos.
- Enfoque aprender haciendo: a través de la AM-O que estará conformada por el equipo del proyecto (proyecto de optimización e implementación del enfoque de gestión de activos de la empresa), se plantea que este equipo conduzca las acciones dirigidas al cierre de brechas o “GAP” (a través de la implementación del “Roadmap”) bajo un programa formativo que desarrolle las competencias necesarias respecto a la GAF (PAS 55 – ISO 55000), especialmente aquellos que se encuentran relacionados con el “Roadmap”.

En este sentido la Capa 1 se asocia a las competencias estratégicas, la Capa 2 estaría compuesta por el elemento táctico y la Capa 3 centrada en el desarrollo e implementación de las actividades del ciclo de vida de los activos físicos alineado a la estrategia, objetivo y política de gestión de activos (definida en la primera capa). Para la integración y orientación de estas capas y los diferentes niveles implicados en un proceso de implementación, se ha desarrollado la

metodología de las 3Ps "*Implementation*" (tres pirámides), es así que se ha representado cada capa o nivel con una pirámide. Se han definido los objetivos específicos de cada nivel dando especial visibilidad a requerimientos vitales como son los asociados al diseño y elaboración de la estrategia de gestión de activos físicos y la política de gestión de activos asociado a los requerimientos 4.1, 4.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 que es la base fundamental para que sea posible que el resto de requerimientos alcancen niveles de madurez necesarios para un eficaz desempeño.

A través de esta estrategia de implementación se puede alcanzar el cierre de brechas identificadas. Es importante destacar que el enfoque de las 3 Pirámides "*Implementation*" lleva implícito la creación de equipos de trabajos a través de los que se va fortaleciendo el conocimiento asociado a la GAF bajo la filosofía aprender haciendo y el fortalecimiento de las competencias requeridas.



## CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Las aportaciones de esta tesis contribuyen a afianzar las bases metodológicas en el campo de desarrollo de competencias en la gestión de activos físicos sirviendo de apoyo a la integración efectiva de métodos y técnicas, y necesidades de la industria en el sector Energía, Oil y Gas.

Con todo, y dado que no han existido problemas de carácter operativo para la ejecución de las diferentes etapas planificadas en la metodología general y posterior evaluación de los resultados, a continuación se describe brevemente el contraste de las hipótesis planteadas:

A continuación se enuncian las hipótesis a contrastar en el presente trabajo:

$H_1$  = Existen diferencias entre las competencias detectadas y los del marco de competencias recomendadas por el IAM.

Esto queda demostrado en la etapa 1 debido a que se han identificado competencias que no se hacen y otras en las que no existe una clara tendencia de si se hacen o no se hacen.

$H_2$  = El nivel de desempeño de unos roles serán superior con respecto a otros.

A través de la etapa 1 se tuvo como resultado de la ANOVA que los roles 5 y 6 son los que se ven superior con respecto al resto de roles (ver figura 6.2 y tabla 6.13).

$H_3$  = Existe una estructura de correlación interna entre las competencias de cada rol definido en el marco de competencias del IAM que permitirá la reducción de las mismas.

A través de la etapa 2 se han encontrado tendencias claras entre el desempeño de las competencias lo que ha permitido obtener agrupaciones principales, con lo que se ha logrado reducir de 145 variables a 26.

$H_4$  = Existen diferencias en el nivel de desempeño alcanzado en los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000 entre los casos de estudio.

Una vez realizada una puesta en común entre los casos de diagnóstico realizado en 2 empresas de Energía y 2 de Oil y Gas, se ha evidenciado que no han obtenido las mismas puntuaciones y una de las empresas es superior al resto en cuanto a su desempeño C2-E. Por otro lado hay que destacar que un caso del sector energía y un caso del sector oil y gas coinciden en su nivel de desempeño, lo que indica que no depende del sector.

$H_5$  = Existe una relación entre las debilidades encontradas en los requerimientos de PAS 55 – ISO 55000 y los desfases detectados entre las capacidades.

Una vez evaluado el resultado del sector con respecto al nivel de desempeño de las competencias y comparado con los resultados de los diagnósticos se ha logrado hacer una relación entre el GAP encontrado y el NDD de las competencias.

$H_6$  = Los desfases en algunos de los roles con respecto a las competencias recomendados pueden poner en riesgo la implementación de la PAS 55 – ISO 55000.

Visto que los desfases en los roles apunta a temas estratégicos como la definición de la política, los planes de gestión de activos y los objetivos (roles 1, 2, y 3) (ver figura 6.2) demuestra que las acciones realizadas podrían no estar alineadas al negocio, lo que pone en riesgo el cumplimiento de las expectativas del negocio y la implementación de un enfoque de gestión de activos alineado a PAS 55 – ISO 55000.

## DISCUSIÓN

La metodología y métodos técnicos empleados han permitido la obtención del estado del arte de lo que se hace y no se hace con respecto al “*Framework*” de competencias del IAM y el nivel de desempeño que dicen alcanzar los expertos de acuerdo a su función, esto ha ayudado a evidenciar que existe una relación con respecto a los resultados obtenidos en los casos de estudios desarrollados (“*assessments*”), específicamente en el bajo desempeño en lo que se refiere a la conexión entre los objetivos del negocio y los objetivos de la gestión de activos (4.2 Definición de la Política de Gestión de Activos), y lo asociado a la comunicación y coordinación multifuncional “no silos” (Rol 1 específicamente asociado a los requerimientos de competencias Rol 1.1.2 Definir los “Stakeholders” y problemas socioeconómicos que la política de gestión de activos debe tener en cuenta, Rol 1.2.1 Definir criterios de decisión para seleccionar las opciones de políticas de gestión de activos y Rol 1.2.4 Definir cómo la política afecta a los stakeholders).

Los resultados obtenidos en el Estudio 1 de la Etapa 1 acerca de establecer qué hacen y qué no hacen con respecto a las competencias recomendadas por el “*Framework*” de competencias del IAM indican que los roles con los que los expertos se han identificado más (de acuerdo a su función) han sido el Rol 1: Desarrollo de Políticas, Rol 2: Desarrollo de la Estrategia y el Rol 4: Implementación de los Planes. Por otro lado, en el Estudio 2 de la Etapa 1 acerca de la identificación del nivel de desempeño (NDD) que los expertos dicen alcanzar en el desarrollo de las competencias de cada rol, se ha obtenido como resultado que precisamente los Roles 1, 2 y 4 son los que han tenido un NDD inferior con respecto a los otros roles. Estos resultados ponen en evidencia que la mayoría de los expertos perciben que a pesar de que se sienten identificados en realizar dichos roles todavía existe un margen

considerable de mejora para conseguir una correcta gestión de activos físicos. Estos roles se encuentran asociados a funciones de negocio que conducen al desarrollo de prácticas de una buena GAF, la ausencia de estos puede representar que la organización trabaje en silos con una comunicación poco efectiva. Una buena comunicación en la GAF puede evidenciarse al encontrar que el área financiera se coordina con las demás áreas (IIMM, 2011) y que por ejemplo comunica al área de gestión de activos físicos las decisiones de inversión considerando el ciclo de vida de los activos con el fin de que el gestor de activos pueda definir las decisiones de mantenimiento, reparación y renovación, así como la planificación estratégica a largo plazo (Varnier, 2000).

En lo relativo a cuestiones estratégicas la mayoría de los expertos en Gestión de Activos coinciden en que la GAF es un proceso de negocio (Vanier y Rahman, 2004), lo cual implica que los roles 1 y 2 al ser de nivel estratégico y tener un bajo desempeño conlleva a que no se alcance el objetivo de la gestión de activos que es el de lograr que las empresas u organizaciones intensivas en activos empleen recursos limitados para lograr los objetivos del negocio buscando la mejor alternativa costo-efectiva (Edwards, 2012). Por otro lado el bajo NDD alcanzado por el Rol 4 coincide con el del Rol 1, debido a que en la medida de que la política de gestión de activos sea definida adecuadamente permitirá la definición de la estructura necesaria para el desarrollo e implementación de la estrategia y los objetivos de gestión de activos derivados y de forma coherente con el plan estratégico organizacional (PAS 55; 2008).

Otros roles como el Rol 3: Planeación de la Gerencia de Activos y el Rol 7: Administración del Conocimiento, han recibido una valoración muy baja con respecto a su NDD. En el caso del Rol 7 en el Estudio 1 de la Etapa I, puede apreciarse que además es el rol que ha sido menos votado, ello se relaciona a los resultados obtenidos en la Etapa 3 (Evaluación del nivel de madurez “Assessments”) con respecto a los resultados obtenidos en los requerimientos que son afectados por este rol y que son: 4.4.6. Gestión de la información, 4.5.1 Actividades del ciclo de vida, 4.6.1. Monitoreo de desempeño y condición, 4.6.2. Investigación, fallos, incidentes y no conformidades, 4.6.4. Auditoría y 4.6.6 Registro (IAM, 2012). Estos requerimientos en general han obtenido un nivel de madurez que no alcanza los niveles de desarrollo y capacidad, es decir un nivel de implementación adecuado (ver tabla 6.29). Este resultado implica que no ha habido evidencias suficientes que indiquen que la organización tiene un buen conocimiento de la PAS 55 y han obtenido niveles de desempeño inferior al Nivel de Madurez 2. Solo 2 de los requerimientos el 4.6.1 y 4.6.2 asociados al Rol 7 han obtenido Nivel de Madurez 2 en uno de los casos estudiados de la Etapa 3 (CO-1 Caso de Oil & Gas 1). En este sentido se puede afirmar que la



función acerca de determinar la información que se necesita, cómo se recopila y se analiza y cómo esta debe ser no es cumplida y por tanto se presentan problemas a nivel de la toma de decisiones, gestión del ciclo de vida de los activos y gestión de riesgos, ya que dichos grupos del modelo conceptual de gestión de activos (ver figura 3.9) son alimentados con la información del grupo conocimiento de los activos “*Asset Knowledge*” (IAM, 2001). No es de extrañar que el desempeño del Rol 3 sea bajo al igual que del Rol 7 debido a que el Rol 3 depende de la información generada por el Rol 7, en especial en lo relativo a la evaluación de opciones de inversión (analizar costos, riesgos y beneficios de las opciones) en todo el ciclo de vida de los activos, esto no va alineado en lo que coinciden la mayoría de los expertos de la gestión de activos, coincidentes en que la gestión de activos esencialmente permite a que las empresas u organizaciones intensivas en activos empleen recursos limitados para lograr los objetivos del negocio buscando la mejor alternativa costo-efectiva (Edwards, 2012).

En este sentido se puede afirmar que los 5 Roles asociados a lograr una buena base para la gestión de activos han obtenido un NDD bajo, lo que pone en peligro alcanzar los objetivos del negocio, pues ello conduce a que no se tomen decisiones acertadas con respecto a la definición de planes debido a una carencia de información adecuada (Rol 7) y a una pobre estructura que traduzca el plan y objetivos del negocio a planes y objetivos de gestión de activos (Roles 1 y 2).

Por otra parte, de acuerdo a los resultados obtenidos en el Estudio 1 de la Etapa 1, se puede apreciar que el Rol 5: Desarrollo de la Capacidad y el Rol 6: Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo muestran un desempeño superior con respecto al resto de roles. Sin embargo, ello no implica que sea bajo una relación costo efectiva, ya que el rol asociado a la gestión de información y conocimiento (Rol 7) ha salido con NDD bajo y los roles asociados a la alineación de la táctica con la estrategia Roles 1 y 2 también han obtenido bajo desempeño; sin embargo y a pesar de esto los expertos han manifestado tener un alto desempeño en el Rol 6: Mejora del Desempeño y Administración del Riesgo, y ello puede ser debido al impacto que sugiere el contar con accidentes que involucran pérdidas humanas o bien impactos irreparables al medio ambiente. Por otra parte, a nivel de Rol 6 se puede afirmar que de las 24 competencias requeridas (ver tabla 6.8) todas son realizadas excepto una asociada a la investigación de incidentes (6.5.2), de la que no puede afirmarse si se hace o no se hace. Este requerimiento de competencia se encuentra asociado directamente a las competencias relacionadas a la gestión de información y conocimiento (Rol 7) ver figura 6.9. La poca seguridad de que la competencia relacionada a la investigación de incidentes sea realizada pone en duda que los procesos sean realizados con calidad (IAM, 2012).

Llegados a este punto parece evidente la necesidad que existe de mejorar las competencias referidas a la alineación de las estrategias, objetivos y planes de gestión

---

de activos al “*Business Plan*”, específicamente relacionado a los roles 1, 2 y 3, y el fortalecimiento del rol 7. Parece lógico pensar que la mejora de estos roles conduciría a mejorar las condiciones en la que se deben tomar las decisiones en torno al análisis de las diferentes alternativas de inversión (de manera costo-efectiva), la gestión de riesgos y el análisis del desempeño (mejora de la calidad de los procesos).

Los resultados obtenidos en la Etapa 2 (Reducir los factores necesarios para evaluar las competencias) han permitido la reducción de 145 competencias requeridas a 26, lo que supone una reducción del 82% de los factores necesarios para evaluar las competencias. Puede afirmarse que esto representa una mejora a lo que había anteriormente debido a que existían diferentes requerimientos de competencias repetidos fuertemente correlacionados, al tiempo que no se contaba con una secuencia u orden lógico. Puede decirse que esta simplificación puede ayudar a desarrollar un modelo de aprendizaje y desarrollo que mejore la capacidad de desarrollo efectivo de las personas y que guíe su desarrollo, ya que permite la obtención de un modelo de diagnóstico y aprendizaje sencillo, que permite la definición clara de las actividades a realizar (Whetten y Cameron, 2005a).

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Etapa 3, se aprecia que aunque los diferentes casos han obtenido diferentes puntuaciones con respecto a su nivel de madurez en la gestión de activos 1,36 puntos, 0,74 puntos, 0,48 puntos y 1,7 puntos respectivamente (ver figuras 6.4, 6.5, 6.6 y 6.7), todos los casos coinciden en que el requerimiento *4.2 Política de gestión de activos* tiene un Nivel de Madurez 0. Aunque uno de los casos destaca sobre los demás, específicamente el caso C2-E (del sector eléctrico) con 1,7 puntos, no alcanza completamente el Nivel de Madurez 2; es decir no alcanza una etapa de implementación adecuada de los requisitos asociados a la gestión de activos (ver figura 6.3). Puede decirse que para que la gestión de activos pueda cumplir adecuadamente su papel, deben hacerse esfuerzos para conectar la alta dirección (parte estratégica) con la base de la GAF (parte táctica u operativa) usando un concepto llamado la línea de visión (ISO 55000, 2014). Esto se lograría en la medida en que los niveles de implementación de los requerimientos asociados a las etapas de diseño y desarrollo de la estructura del sistema de gestión de activos (4.1 Requisitos Generales) y en la etapa de planificación (4.2 La Política de Gestión de Activos, 4.3.1 Estrategia de Gestión de Activos, 4.3.2 Objetivos de Gestión de Activos, 4.3.3 Plan(es) de Gestión de Activos y 4.3.4 Planificación de contingencia) se alcanzan niveles adecuados de implementación.

---

Otro aspecto importante a resaltar en los resultados obtenidos en la Etapa 3 es que el requerimiento 4.4.1 Estructura, autoridad y responsabilidades solo en uno de los casos de estudios ha obtenido un Nivel de Madurez 1, en el resto de casos ha obtenido un Nivel de Madurez cero (ver tabla 6.29). Esto que indica que no ha habido evidencias suficientes que indiquen que las diferentes empresas estudiadas cuentan con una estructura adecuada que permita a la organización implementar los planes asociados a la gestión de activos. En esta misma línea, a su vez el requerimiento asociado al desarrollo de competencias (4.4.3 Adiestramiento, Conciencia y Competencia) no ha alcanzado en ninguno de los casos un nivel adecuado de implementación (Nivel de Madurez 2). Se puede afirmar, que debido a que la organización no cuenta con una guía o método de diagnóstico de competencias y metodología de implementación ágil alineado a la Gestión de Activos, presenta grandes carencias en cuanto a este desarrollo. En este sentido, la mayoría de los expertos relacionados con los temas de desarrollo de competencias en la organización coinciden en que el desarrollo de competencias debe ser visto como uno de los factores críticos estratégicos que garantiza la competitividad de las empresas (Nyhan, 1998) y que además es clave para alcanzar la mejora del desempeño de las organizaciones (Andersson, Forsgren, y Holm, 2002; Dodgson, 1993; Dunphy, 1997). Esto hace evidente las grandes oportunidades de mejora que podrá alcanzar la organización al contar con una guía ágil o “roadmap” específico que oriente los pasos a seguir para el desarrollo de competencias asociadas a la gestión de activos físicos.

Puede afirmarse a la luz de resultados que el caso C2-E es mejor que los demás ya que ha obtenido mejores resultados con respecto a los requerimientos 4.1 Requisitos Generales, 4.3.1 Estrategia de Gestión de Activos, 4.3.2 Objetivos de Gestión de Activos y 4.3.3 Plan o Planes de Gestión de Activos, donde las otras empresas han obtenido un valor cero. Además, ha obtenido Nivel de Madurez 3 en los requerimientos relacionados al proceso y metodología de manejo del riesgo (4.4.7.2 y 4.4.7.3), herramientas instalaciones y equipos (4.5.2) y evaluación del cumplimiento (4.6.3) (ver figura 6.29).

En este sentido con respecto a las competencias que son requeridas (Etapa 4), considerando los resultados obtenidos en el sector con respecto al nivel de desempeño alcanzado en las competencias recomendadas para la gestión de activos, se puede decir que los requerimientos asociados al nivel estratégico 4.1, 4.2, 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3 no alcanzan un nivel adecuado de desempeño debido a que se relacionan con los roles 1, 2 y 3, y los mismos presentan deficiencias en cuanto a

---

competencias requeridas clave. Se puede decir que, específicamente el requerimiento 4.2 *Desarrollo de la Política* no alcanza un desempeño adecuado debido a que no se logran las competencias requeridas Rol\_1.1.2, Rol\_1.2.1 y Rol\_1.2.4 pertenecientes al Rol 1 no (ver Tabla 6.3). Estas competencias tienen que ver con la definición de los criterios de decisión para seleccionar las opciones de políticas de gestión de activos, así como la evaluación de los efectos sobre los “*stakeholders*” y la consideración de los problemas socioeconómicos que la política debe considerar. En cuanto al Rol 2, la competencia requerida 2.4.4 no se alcanza, la cual se encuentra asociada a la definición de los requerimientos para la implementación de la estrategia de gestión de activos. Por otra parte, con respecto a las competencias requeridas por el Rol 3, no son realizadas la 3.2.4, 3.26 y 3.2.7 vinculadas a la planeación de la gestión de activos, y específicamente relacionadas al análisis y consideración de los costos unitarios para la evaluación de las oportunidades (caso de negocio) y la actualización de los costos unitarios para el cálculo del costo del ciclo de vida para su evaluación.

En este sentido, el “*Roadmap*” propuesto plantea junto a la estrategia de mejora (Etapa 5) una hoja de ruta en la que se definen paquetes de trabajo a desarrollar de forma secuencial bajo una línea temporal de 36 meses de trabajo. En este sentido los resultados de este trabajo proponen un método de diagnóstico e implementación de competencias basadas en 26 requerimientos de competencias en lugar de los 145 originales, lo que permite obtener un método más ágil de diagnóstico a la vez que simplifica la demanda de formación requerida. El “*Roadmap*” resultante de este estudio permitirá que el “*Asset Management*” se ponga en práctica jerarquizando las acciones en cuanto al enfoque de la línea de visión y de esta manera sea más eficiente, lo cual coincide con lo que indican la mayoría de los expertos y autores de la gestión de activos (Lloyds, 2012).

Por último, vale la pena destacar que el hecho de haber contado con la participación de 1.690 expertos en la gestión de activos y contar con los resultados de cuatro casos reales de diagnósticos del sector Energía, Oil & Gas en el área de GAF ha sido garantía suficiente para sondear los principales problemas relativos a la gestión de activos físicos. En la experiencia acumulada por los expertos y la envergadura de los proyectos desarrollados (casos de estudio) han ayudado de forma inestimable a poder garantizar la bondad de los resultados obtenidos en este trabajo en cuanto a identificar la relación entre el NDD de las competencias requeridas y los resultados en cuanto al desempeño o nivel de madurez de la gestión de activos en la práctica. Asimismo, la

inestimable colaboración de los expertos ha facilitado enormemente la detección de posibles mejoras.

Por otra parte resaltar, que el número de sujetos y rigor del tratamiento estadístico usado ha sido suficiente dado que los distintos test han dado diferencia significativa en el caso del PCA y KMO pese a que se ha contado con pocos sujetos por rol, a pesar de tener una muestra elevada el KMO ha dado entorno a los casos encima de 0,7 y en un caso a 0,8 lo que da fiabilidad a los componentes obtenidos de acuerdo a los criterios definidos.



## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la Etapa 1 permiten concluir que existen diferencias entre las competencias detectadas en la práctica y los del marco de competencias recomendadas por el IAM, hay prácticas en las que se ha identificado una clara tendencia de que no se hacen y otras en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a si se hacen o no se hacen en la práctica. Concretamente en referencia a las competencias identificadas que no se hacen, estas se encuentran asociadas a los roles Rol 2 Desarrollo de la Estrategia, Rol 3 Planeación Gerencia de Activos y Rol 4 Implementación de los Planes. Estas competencias están relacionadas con la definición de los requerimientos del mercado, desarrollo del sistema de gestión de activos y gestión para la creación del equipo de trabajo (Rol 2), definición de los procesos para el seguimiento, análisis y verificación de los datos de costos unitarios (Rol 3), actualización del cálculo de los costos de todo el ciclo de vida de los activos cuando los costos unitarios cambian (Rol 3) y la planificación de cómo será realizada la logística de los repuestos y suministro (Rol 4). Por otra parte, en cuanto a las competencias en las que no se puede afirmar una tendencia en cuanto a que se hacen o no se hacen los resultados indican que todos los roles sin excepción presentan competencias sin una clara tendencia de aplicación, indicar que el Rol 7 Administración del Conocimiento es el rol que ha presentado un mayor número de competencias sin una clara tendencia de aplicación. Acerca del nivel de desempeño percibido respecto a los roles, los resultados indican que los roles que tienen un menor desempeño son: Rol 1 Desarrollo de las Políticas, Rol 2 Desarrollo de la Estrategia, Rol 3 Planeación de la Gerencia de Activos, Rol 4 Implementación de Planes y Rol 7 Administración del Conocimiento. Los roles que muestran un nivel de desempeño superior son los roles Rol 5 Desarrollo de la Capacidad y el Rol 6 Mejora del desempeño.

Con los resultados de la Etapa 2 se ha logrado disminuir en un 82% las variables a ser evaluadas con respecto a las competencias requeridas, lo que permite concluir que se puede evaluar solo 26 variables en lugar de evaluar 145.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Etapa 3, permiten concluir que existe cierta inmadurez en la práctica a nivel de la implementación de los requerimientos para la gestión de activos físicos alineados a PAS 55 – ISO 55000. En este sentido, los resultados obtenidos en la Etapa 4 permiten concluir que, precisamente, las competencias que no se hacen y en las que no existe una clara tendencia de aplicación se relacionan con los requerimientos en los que se observa un bajo desempeño en la práctica. Asimismo y en función de los resultados obtenidos en la etapas 3 y 4, en la Etapa 5 se ha desarrollado un “*Roadmap*” acompañado de una estrategia de mejora y considerando los niveles Estratégico, Táctico y Operativo, que permite el cierre de brechas identificadas.

Es evidente que existe una cierta inmadurez a nivel del desarrollo de competencias asociadas a la gestión de activos físicos y cumplimiento en la práctica de los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000, por lo que este trabajo supone un primer avance al simplificar los requerimientos de competencias y al haber relacionado estos con los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000, así como el desarrollo de un “*Roadmap*” de mejora que supone un avance muy relevante.



## TRABAJOS FUTUROS

De los resultados obtenidos y de las propias limitaciones de lo aportado, surgen nuevas líneas de investigación destinadas a mejorar y completar este trabajo en particular, así como a mejorar el desempeño de la gestión de activos físicos en la práctica. Así, a continuación se comentan los estudios que se considera interesante realizar en un futuro.

En cuanto a la ayuda para el desarrollo de competencias específicas en la gestión eficaz de activos físicos, como primer paso, se debería explorar el desarrollo de una herramienta informática para el diagnóstico de competencias y capacidades de la organización específicamente relacionada a la gestión de activos físicos. Como segundo paso, evaluar el nivel de severidad y determinar carencias combinadas a nivel competencia. Como tercer paso desarrollar un perfilador de competencias para garantizar que en cada puesto de trabajo está la persona con las competencias adecuadas.

Por otra parte, en cuanto a aumentar el NDD de la gestión de activos físicos se debería profundizar en las capacidades combinadas (Nussbaum, 2012) que desarrolla la organización, considerando que estas no son simples habilidades residentes en el interior de una persona o que solo se desarrollan con el desarrollo de las habilidades y conocimiento de las personas (formación), sino que incluye también las libertades o las oportunidades creadas por la combinación entre esas facultades personales y el entorno político, social y económico que desarrolle una organización o sistema. Asimismo, para aumentar el rendimiento del negocio, es interesante considerar la gestión formal de intangibles (conocimiento e innovación). Como primer paso, evaluar el efecto que tiene que la organización esté creando las competencias combinadas

sobre el NDD de la gestión de activos físicos. Como segundo paso, plantear el desarrollo de indicadores de gestión específicos que permitan medir de forma eficaz el éxito del programa de desarrollo de competencias internas y combinadas con relación directa a la gestión de activos físicos.

En cuanto a la ayuda a los procesos de toma decisiones y cierre de los “*Gap*” en cuanto a lo que se hace y no se hace alineado a PAS 55 – ISO 55000, como primer paso habría que intentar seguir en la identificación de prácticas asociadas a cada uno de los requerimientos de la PAS 55 – ISO 55000 y crear un árbol jerárquico ponderado acerca de la criticidad o importancia de uso o desuso de estas prácticas basado en juicios de experto. Como segundo paso seguir avanzado en la ponderación de los requerimientos asociados a la PAS 55 – ISO 55000 que permitan jerarquizar a través de un árbol lógico la ejecución de actividad de acuerdo al “*Gap*” identificado.

Por último, una variable de indudable repercusión es el factor humano como elemento crucial en todo proceso de mejora. A este respecto se plantea el estudio de variables relacionadas con el sujeto como: la motivación, la necesidad de guiarse por valores éticos que generen confianza, aprendizaje y sentido de pertenencia de forma sostenible. Todas ellas enfocadas a la integración con el “*Roadmap*” para la mejora de la gestión de activos físicos.

## REFERENCIAS

- AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). "A Guide for Methods and Procedures Contract Maintenance". AASHTO Subcommittee on Maintenance. Washington, D.C. 2002
- Abu-Elanien, Ahmed E.B., Salama, M.M.A. Asset management techniques for transformers. Volume 80, Issue 4, April 2010
- AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). UNE-EN ISO 14040:1997. Gestión medioambiental. Análisis de Ciclo de Vida: principios y estructura. AENOR, Madrid. 1998
- AIDICO (Instituto tecnológico de la construcción). Disponible en: <http://www.aidico.es>  
Consultada el 24 de enero de 2014
- Alexander, K., "Facilities Management Theory and Practice", Taylor & Francis, Basingstoke, 1996
- Allan, J.A. "Virtual Water: A Strategic Resource Global Solutions to Regional Deficits". Ground Water, 36: 545–546. National Ground Water Association, Westerville, Ohio. 1998
- Alsyouf, I. Maintenance practices in Swedish industries: Survey results. Elsevier Int. J. Production Economics. 2009
- Amendola, L. "*Modelos Mixtos de confiabilidad*". Publicado por Datastream. [www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com). 2002
- Amendola, L., Depool, T. Modelo de Confiabilidad Humana en la Gestión de Activos. VII Congreso de Confiabilidad. Asociación Española de la Calidad. Madrid-España. 2005.

- Amendola, L. Estrategias y Tácticas de Overhaul Maintenance & Asset Management "Lean Maintenance, Repair and Overhaul (MRO)" Editorial PMM Institute for Learning. España. 2007
- Amendola, L. Estrategias y Tácticas de Overhaul Maintenance & Asset Management "Lean Maintenance, Repair and Overhaul (MRO)" Editorial PMM Institute for Learning, España. 2007
- Amendola, L. Estrategias y Tácticas de Overhaul Maintenance & Asset Management "Lean Maintenance, Repair and Overhaul (MRO)" Editorial PMM Institute for Learning, España. 2007
- Amendola, L., Depool, T. La Gestión de Competencias en la Implementación de una Project Management Office "Caso Industria del Petróleo", Editorial: AEIPRO, 13 th, International Congress on Project Engineering (Aeipro) pág. 67-67. Badajoz, España. 2009
- Amendola, L. Operacionalizando la Estrategia, Ediciones PMM Institute for Learning. Valencia, España. 2009
- Amendola, L. ¿Cuándo saber que tu planta & organización requieren un Assessment?, Gerencia de Activos Físicos "PMM Metodología + PAS 55. [www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com), 2010
- Amendola, L. La madurez como factor de éxito en la Gestión Integral de Activos Físicos, Asset Management PAS 55. Disponible en: [www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com). 2011
- Amendola, L. Gestión Integral de Activos Físicos. Editorial PMM Institute for Learning. 2012
- Amendola, L. *Monitoreo de la Condición de los Activos Físicos Alineados a la PAS 55 – ISO 55000 (Asset Management)*. Global Asset Management Iberoamérica. 2012
- Amendola, L. Gestión Integral de Activos Físicos 2da Edición. Editorial PMM Institute for Learning. 2014
- Amendola, L., Depool, T. Herramientas para la auditoría y certificación en Gestión de Activos. PAS 55 - PAM - SAM e ISO 55001. Congreso Internacional Maplemin. 2014

- Andersson, U., Forsgren, M., Holm, U. The strategic impact of external networks: subsidiary performance and competence development in the multinational corporation. *Strategic Management Journal*, # 23. 2002
- Argyris, C., Schon, D. *Organizational learning: A theory of action perspective*. Addison-Wesley Reading. 1978
- Asset Management, BS ISO 55000:2014, BS ISO 55001:2014 and BS ISO 55002:2014, Published by BSI Standards Limited 2014. 2014
- Baffour Awuah, G. A professional services firm's competence development. *Industrial Marketing Management*. Disponible: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). 2006
- Barbour. *The building maintenance and refurbishment market*. Windsor: Barbour Index, [www.barbour-index.co.uk/content/research](http://www.barbour-index.co.uk/content/research). 1998
- Barbour. *The UK market for facilities management: a guide for manufacturers and service providers*. Windsor: Barbour Index, [www.barbour-index.co.uk/content/research](http://www.barbour-index.co.uk/content/research). 2000
- Barton R, Jones D, Gilbert D. Strategic asset management incorporating ecologically sustainable development. *Journal of Facilities Management*; 1(1):70–84. 2002.
- Bandura, A. *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 1977
- Bandura, A. *The social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 1986
- Bitencourt, C. C. *Managerial competence management – The organizational learning contribution*. School of Management and Economic Sciences, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Brazil. 2008
- BPA MANUAL. Chapter 661. ASSET MANAGEMENT STRATEGIES; Part 08: Asset Management. 2009
- Brundtland, G.H. *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial. Madrid. 1987
- BSI PAS 55 parte1. *PAS 55:2008: Gestión de Activos Parte 1*, British Standard Institute. 2008

- BSI PAS 55 parte 2. *PAS 55:2008: Gestión de Activos Parte 2*, British Standard Institute. 2008
- Burns, P. *Asset Management Whole – Life management of physical assets*. Editorial Thomas Telford. 2012
- Cable, J.H. and Davis, J.S. *Key Performance Indicators for Federal Facilities Portfolios*, Federal Facilities Council Technical report 147, National Academic Press, Washington, DC. 2004
- Campbell, J., Reyes-Picknell, J. *Uptime: Strategies for Excellence in Maintenance Management*. 2006
- Cavaleri, S., Fearon, D. "Integrating organizational learning and business praxis: a case for intelligent project management". *The Learning Organization*, Vol. 7 Iss: 5. 2000.
- CE (Commission of the European Communities). *Sustainable Development Indicators to monitor the implementation of the EU Sustainable Development Strategy*. CE. Brussels. 2005
- Chegut, A., Eichholtz, P., and Kok, N. *Supply, Demand and Value of Green Buildings*. RICS Research Report. 2012
- Chris Lloyd. *Asset Management Whole-life management of physical assets*. Editorial Thomas Telford
- Christopher P. Holland, Duncan R. Shaw, Peter Kawalek. *BP's multi-enterprise asset management system*. 2009
- CIOB. *Sustainability and construction*. Ascot: Chartered Institute of Building. 2004
- Claudia Cristina Bitencourt. *Managerial competence management – The organizational learning contribution*. 2008
- Cole, R.J. *Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles*. *Building Research and Information*, 33 (5) 455–467. 2005
- Construmatica. <http://www.construmatica.com>. 2014. Consultada el 24 de enero de 2014

- Covey, Stephen R. El liderazgo centrado en principios. Madrid, Editorial Paidós. 1997
- Depool, T., Amendola, L., Artacho, M. Estudio Internacional Acerca del Framework de Competencias de la Gestión de Activos Físicos Alineado a la PAS 55 y Desarrollo de Competencias de los Asset Managers. ACIEM – Asociación Colombiana de Ingeniería. XV Congreso Internacional de Mantenimiento. Revista ACIEM 118. 2013
- Ding, G.K.C. Sustainable construction—the role of environmental assessment tools. *Journal of Environmental Management*, 86, 451–464. 2008
- Dodgson, M. Organizational learning: a review of some literatures. *Organization Studies*, vol. 14. 1993
- Duran, J.B., 2011. Gestión de Mantenimiento bajo estándares Internacionales como PAS 55 Asset Management, consultado 10 de setiembre de 2012 [www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/PAS55.pdf](http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/PAS55.pdf)
- Edwards, R. Asset Management Whole – Life management of physical assets. Editorial Thomas Telford. 2012
- EFNMS (European Federation for National Maintenance Societies). Asset Management Whole – Life management of physical assets. Editorial Thomas Telford. 2012
- El-Akruti, K., Dwight, R., Zhang, T. The strategic role of Engineering Asset Management. *Int. J. Production Economics*. 146, 227–239. 2013
- Elmualim A., Czwakiel A, Valle CR, Ludlow G, Shah S. Barriers for implementing sustainable facilities management. In: World sustainable building conference, Melbourne, Australia; 21–25 September. 2008
- Elmualim, A., Shockley, D., Valle, CR, Ludlowb, G., Shah, S. Barriers and commitment of facilities management profession to the sustainability agenda. *Building and Environment*. 45, 58–64. 2010.
- EN 16646. Norma Europea: Mantenimiento – Mantenimiento dentro de la Gestión de Activos Físicos. 2014

- Eti, Mark C., Ogaji, S.O.T., Probert, S.D. Applied Energy. Disponible en: Strategic maintenance-management in Nigerian industries. Disponible: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). 2006
- Fiksel, J. "Measuring sustainability in eco-design". En Charter, M. & Tischner, U. (Eds). Sustainable solutions. Greenleaf Publishing. Sheffield. 2001
- Gabriel Baffour Awuah. A professional services firm's competence development. 2006.
- Garcia Palencia, O. Gestión integral de mantenimiento basada en Confiabilidad. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2010
- Guidance on Using the Asset Management Competence Requirements Framework, Institute of Asset Management, London. 2008
- Haapio, A. Environmental assessment of buildings. PhD dissertation at Helsinki University of Technology. 2008
- Hamid, M.Y., Baldry D. Understanding FM processes using hierarchical process map in estate division of higher education institution in 8th International Post Graduate Conference. Czech Technical University, Prague, Czech Republic. 2008
- Harvey, C., Denton, J. The come of age: The antecedent of organizational learning. Journal of Management Studies. 1997
- Hoekstra, A.Y. y Chapagain, A.K. Globalization of Water Resources: Sharing the Planet's Freshwater Resources. Blackwell Publishing, Oxford, Reino Unido. 2008
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. y Mekonnen, M.M. The water footprint assessment manual: Setting the global standard. Earthscan, Londres, Reino Unido. 2011
- Howard W Penrose. Physical Asset Management for the Executive. 2008
- IIMM, International Infrastructure Management Manual. 2011
- Institute of Asset Management (IAM). The IAM Asset Management Competence Requirements Framework, Institute of Asset Management, London. Disponible en: [www.theIAM.org](http://www.theIAM.org). 2008



- Institute of Asset Management (IAM). Asset Management – an anatomy. Institute of Asset Management. V1. Disponible en: [www.theIAM.org](http://www.theIAM.org). 2011
- Institute of Asset Management (IAM), “Asset Management – an anatomy”, Version 1.1; Febrero 2012
- Institute of Asset Management (IAM). Part I: The IAM Asset Management Competences Requirements Framework Versión 2. Institute of Asset Management. Disponible en: [www.theIAM.org](http://www.theIAM.org); 2012
- Institute of Asset Management (IAM). Part II: Guidance on using the 2012 Asset Management Competence Versión 2. Institute of Asset Management. Disponible en: [www.theIAM.org](http://www.theIAM.org). 2013
- Institute of Asset Management (IAM). Acerca del IAM y Su misión. Disponible: [www.theIAM.org](http://www.theIAM.org). 2014a
- Institute of Asset Management (IAM). Self Assessment Methodology Compliance & Conformance. Disponible: [www.theIAM.org](http://www.theIAM.org). 2014b
- Institute of Asset Management (IAM). General Guidance Notes for using the SAM: a Self-Assessment Methodology for use with BSI PAS 55:2008 and ISO 55000/1/2:2014. Versión 1. 2014
- ISO 55000:2014 Asset Management. The British Standards Institution. 2014
- Jianzhong Hong, Mari Lehtonen, Pirjo Ståhle. Co-evolution of knowledge and competence management and its strategic implications. 2008
- Kaplan, R. Cómo utilizar el cuadro de mando Integral. Barcelona: Gestión 2000. 2001
- Kerzner, H. Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity Model. John Wiley and Sons. 2003
- Knights, P., Jullian, F., Jofre, L., Building business cases for maintenance improvement projects. The Australian Institute of Mining and Metallurgy International Mine Management Conference. 2006
- Krogh, G., Roos, J. Organizational Epistemology. Macmillan. London. 1995

- Lavy, S., Garcia, J.A. and Dixit, M.K. "Establishment of KPIs for facility performance measurement: review of literature", *Facilities*. 28 (9/10), 440-464. 2010
- Lynn Crawford. Senior management perceptions of management competence. Disponible: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). 2004
- Losada, M., Heaphy, E. The Role of Positivity and Connectivity in the Performance of Business Teams: A Nonlinear Dynamics Model *American Behavioral Scientist* February 740-765, 2004
- M. J. Ryall. *Whole-Life Costing, Maintenance Strategies and Asset Management*. 2010
- M.D. Catrinu, D.E.Nordg. Integrating risk analysis and multi- criteria decision support under uncertainty in electricity distribution system asset management. Disponible: [www.elsevier.com/locate/ress](http://www.elsevier.com/locate/ress). 2011
- Mamouni, E.A., Ghadouani, A., Schilizzi, S.G.M., & Mazzarol, T. Giving the consumer the choice: A methodology for Product Ecological Footprint calculation. *Ecological Economics*, 68, 2525-2534. 2009
- Mark C. Eti, S.O.T. Ogaji, S.D. Probert. *Strategic maintenance-management in Nigerian industries*. 2006
- McClelland, D.C., Testing for Competencies rather than intelligence, *American Psychologist*, 28, 1-14. 1973
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. "National water footprint accounts: The green, blue and grey water footprint of production and consumption", en *Value of Water Research Report Series No. 50, Apéndice VIII, The water footprint of national consumption per capita, shown by major consumption category and by internal and external component (m<sup>3</sup>/yr/cap)*, UNESCO-IHE, Delft, Países Bajos. 2011
- Mitchell, J.S. *Physical Asset Management Handbook 4th Edition* by Relibilityweb.com. 2014.
- Neumayer, E. Indicators of sustainability. In: Tietenbert, T. & Folmer, H (Eds). *International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2004/05*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, 139-188. 2004
- Nemmers, C. Transportation asset management. *Public Roads*, 61(1), 48, 1997

- Nik-Mata, N.E.M., Kamaruzzamanb, S.N., Pitta, M. Assessing the Maintenance Aspect of Facilities Management through a Performance Measurement System: A Malaysian Case Study. *Procedia Engineering*. 20, 329–338. 2011
- Nourry, M. ANALYSIS: Measuring sustainable development: some empirical evidence for France from eight alternative indicators. *Ecological Economics*, 67, 441-456. 2008
- Nusshaum, Martha C. *Crear Capacidades*. Barcelona Paidós sello editorial Espasa Libros S.LU. 2012
- Nutt, B. and McLennan, P. "Facility Management Risks and Opportunities", Oxford: Blackwell Science Ltd. 2000
- Ortiz, O., Castells, F., Sonnemann, G. Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA. *Construction and Building Materials*, 23, 28–39. 2009
- OCDE., *Definición Marco de Inversión Extranjera Directa*. Crédito de foto; Tapa © Peggy Ford-Fyffe King. Traducido al español por Claudia Esteve y editado por el Banco de España. 2008
- PAS 55-1:2008 *Gestión de Activos "Asset Management" Parte 1*. The Institute of Asset Management. British Standard Institute. 2008
- PAS 55-2:2008 *Gestión de Activos "Asset Management" Parte 2*, British Standard Institute. 2008
- Paul E. Krugler, Carlos M. Chang-Albitres, Kirby W. Pickett, Roger E. Smith, Illya V. Hicks, Richard M. Feldman, Sergiy Butenko, Dong Hun Kang, and Seth D. Guikema. *Asset management literature review and potential applications of simulation, Optimization, and decision analysis techniques for right-of-way and transportation planning and programming*. 2007
- Penrose, H. W. *Physical Asset Management For The Executive*. Disponible en: <http://www.maintenancetechnology.com/component/content/article/72-september> 2008
- PMCDF (Project Manager Competency Development Framework). Editorial PMI-Project Management Institute. 2007

- PMM Institute for Learning. Documento Técnico para el desarrollo de consultoría. Documento interno controlado de PMM. 2008
- PMM Institute for Learning. Metodología de Consultoría Asset Management. Disponible en: <http://www.pmmlearning.com>. 2007
- Prasad D, Hall M. Construction challenge: sustainability in developing countries. London: RICS Leading Edge Series. 2004
- Quinn, Robert y Cameron, kim S. Diagnosing and Changing Organizational Culture, Based on The Competing Values Framework (2a edición). Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. 2005
- Raija Suikki, Raija Tromstedt, Harri Haapasalo. Project management competence development framework in turbulent business environment. Disponible: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). 2006
- Rampersad, Hubert K. "Cuadro de Mando Integral, Personal y Corporativo", (Total Performance Scorecard, TPS), Una revolución en la gestión por resultados. Ediciones McGraw – Hill. 2004
- Rees, W.E. Revisiting carrying capacity: area-based indicators of sustainability. *Population and Environment*, 17 (3), 195-215. 1996
- Robotham, D., Jubb, R. "Competences: measuring the unmeasurable", *Management Development Review*, Vol. 9 Iss: 5, pp.25 – 29. 1996
- Ron Sanchez. Understanding competence-based management. Identifying and managing five modes of competence. 2002
- Ryall, M. J. Whole-Life Costing, Maintenance Strategies and Asset Management – Chapter 9. Elsevier. 2010
- Sánchez, R. Understanding competence-based management. Identifying and managing five modes of competence. *ELSEVIER Journal of Business Research*. 2002
- Schmidt, H.J. Carbon footprinting, labelling and life cycle assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 14 (Suppl), S6-S9. 2009

- Schneider, B. Aid delivery, management and absorption, UN DESA, (texto mimeografiado). 2006
- Senge, Peter. La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. (8ª.ed.) España: Ediciones Granica, S.A. 1999
- Senge, P. La quinta disciplina en la práctica/ Fifth Discipline In The Practice. Barcelona: Granica. 2005
- Senge P. La Quinta Disciplina. Como impulsar el aprendizaje en la organización inteligente. Barcelona: Granica. 1996
- Senge, P. et al. La Danza del Cambio. Barcelona: Gestión 2000. de 2001, p. 4.
- Shah S. Sustainable practice for the facilities manager. Oxford: Blackwell Publishing. 2007
- Sternberg, R.J. (ed.) Handbook of Intelligence, Cambridge University Press (in press). 1997
- Suwaibatul Islamiah Abdullah Sania, Abdul Hakim Mohammeda, Mohd Saidin; Misnanb, Mariah Awanga. Determinant factors in development of maintenance culture in managing public asset and facilities. Social and Behavioral Sciences. 65, 827–832. 2012
- Tay,L. and Ooi, J.T. “Facilities Management: A Jack of All Trades“?” Facilities; 19 (10), 357-362. 2001
- Taye, M. Maintenance impact on Production Profitability - A Case Study. Linnaeus University School of Engineering Department of Terotechnology (Total Quality Maintenance) 4SE31E Degree Project. 2010
- Todd, J.A., Crawley, D., Geissler, S. and Lindsey, G. Comparative assessment of environmental performance tools and the role of the Green Building Challenge. Building Research and Information, 29 (5) 324–335. 2001
- Torregrosa López, J.I., Martí Barranco C., & Lo Iacono Ferreira, V. La Huella Ecológica y de Carbono como indicador ambiental en las Universidades: estudio del caso en la UPV. Cuaderno de Investigación en la Ingeniería. Investigación en ingeniería medioambientalambiental. Vol III. Ed. Marfil, Valencia, 101-114. 2010

- UN (United Nations). Declaración del Milenio. Asamblea General de Naciones Unidas. New York. 2000
- Vanier, D. J. Why industry needs asset management tools. *Journal of Computing in Civil Engineering*, v. 15, no. 1, Jan. 2001, pp. 35-43. 2009
- Vanier, D.J. Rahman, S. *Municipal Infrastructure Investment Planning (MIIP)*. 2004
- Vanier, D.J. *Asset management 101: a primer*. APWA International Public Works Congress 2000, NRCC/CPWA Seminar Series "Innovations in Urban Infrastructure". 2000
- Vázquez del Mercado Arribas, R. y Buenfil Rodríguez, M.O. Huella Hídrica de América Latina: retos y oportunidades. *Aqua-LAC*. 4 (1), 41-48. 2012
- Valle León, I, *Sobre competencias laborales*. [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com), 2003
- Wackernagel, M., & Rees, W.E. *Our ecological footprint – reducing human impact on Earth*. New Society Publishers, Vancouver. 1996
- Wackernagel, M., & Rees, W.E. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective. *Ecological Economics*, 20 (1), 3-24. 1997
- Westera, W. *Competences in education: a confusion of tongues*. *Journal of Curriculum studies*. Volume 33 Issue. Publisher Taylor & Francis Group. 2001
- Whetten, D. & Cameron, K. *A model for teaching management skills*. *Exchange: The Organizational Behavior Teaching Journal*. 1983. Vol VIII. Nº 2. EE.UU. 2005a
- Whetten, D. & Cameron, K. *Desarrollo de habilidades directivas*. 6ª ed. México: Pearson Educación. 2005b
- Wilson, J., Tyedmers, P., & Pelot, R. Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics. *Ecological indicators*, 7, 299-314. 2007
- Wolfram Wellßow, Michael Schwan, Armin Schnettler. *Asset management techniques*. 2006

Wood B. The role of existing buildings in the sustainability agenda. *Facilities*; 24(1–2):61–7. 2006





## **ANEXOS**

1. ANEXO 1: ENCUESTA DE LOS 07 ROLES

2. ANEXO 2: DATOS DEL ANOVA



## **ANEXO I: ENCUESTA**

### **ENCUESTA ESTUDIO DE CAMPO ROLES DEL FRAMEWORK DE COMPETENCIA**

## **ANEXO 1 ENCUESTA ESTUDIO DE CAMPO**

### **AUDITORIA DE LAS COMPETENCIAS A LOS ROLES ESTABLECIDOS POR EL IAM Y GENERACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA EN LAS EMPRESAS**

#### **INTRODUCCIÓN**

El presente documento está referido al “Estudio de Campo” de un proyecto de investigación basado en liderazgo, motivación, cultura y comunicación que originalmente se planteó en el documento “Estado del Arte” enfocado hacia el análisis y relación de estos aspectos con el Asset Management. Posteriormente se encontró, con la asesoría de los tutores asignados para la revisión del documento, que estos aspectos estaban incluidos en los siete roles establecidos por el IAM y que sería de mayor valor y generación de conocimiento efectuar un análisis de mayor cobertura involucrando los siete roles a la investigación en el sentido de encontrar cómo los mencionados roles son aplicados de acuerdo a las competencias requeridas para cada rol y su nivel de desempeño.

El método escogido para la evaluación es la escala tipo Likert que corresponde a un cuestionario psicométrico de evaluaciones sumarias que califica la competencia que se quiere medir seleccionando aquellos que expresan una posición claramente favorable o desfavorable.

Siendo la investigación cuantitativa Likert la más utilizada para la medición de actitudes, se considera la más útil para el presente estudio, ya que analiza los enfoques y competencias de la persona hacia los ítems especificados.

#### **DESARROLLO DE ENCUESTA DE ACUERDO A LOS SIETE ROLES DEL IAM**

##### **ROL 1**

##### **DESARROLLO DE POLÍTICAS**

Esta unidad asegura que las actividades estén alineadas con el plan estratégico organizacional. Como está definido en BSI PAS 55:2008, una política de Gestión de Activos (GA) es un conjunto de principios y requerimientos obligatorios, consistentes y derivados del plan estratégico de la organización que proporcionan una estructura para el desarrollo e implementación de la estrategia y la fijación de objetivos. La ejecución de políticas involucra decidir sobre el rumbo a seguir, los métodos de acción y selección de alternativas para guiar y, a menudo, determinar decisiones presentes y futuras.

## **ROL 2**

### **DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA**

Esta unidad trata de proveer de una dirección estratégica y de un liderazgo, incluyendo la identificación de los requerimientos estratégicos, análisis de la demanda, evaluación de estudios prospectivos y desarrollo estratégico. Este rol es esencial para asegurar que las actividades estén enfocadas en los logros de los objetivos organizacionales.

## **ROL 3**

### **PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS**

Estas actividades se refieren a cómo usted identifica, valora, optimiza y prioriza las distintas opciones, desarrollando planes eficaces para implementar la estrategia y alcanzar los objetivos.

## **ROL 4**

### **IMPLEMENTACIÓN DE PLANES**

Esta unidad trata de cómo administrar ciclo de vida de todos los activos y de cómo planificar y controlar el rendimiento de sus principales componentes. Esto incluye operaciones, mantenimiento, optimización y racionalización de los activos.

## **ROL 5**

### **DESARROLLO DE LA CAPACIDAD**

Estas actividades las realizan personas que administran o tienen influencia sobre procesos que conducen al desarrollo efectivo de la estrategia, planes y objetivos de Gestión de Activos. Esto incluye el modo en que se desarrollan y gestionan competencias en la sala de reuniones, los puestos de trabajo y la cadena de suministro, la gestión organizada del cambio y el desarrollo adecuado de la cultura necesaria. Contemplando al mismo tiempo la gestión de proveedores de productos y servicios.

## **ROL 6**

### **MEJORA DEL DESEMPEÑO Y GESTIÓN DEL RIESGO**

Esta unidad se asegura de que la organización conozca y administre el riesgo efectivamente y que el desempeño del mismo sea revisado y mejorado continuamente. El riesgo incluye, pero no se limita, a la salud y la seguridad, el medio ambiente (incluyendo cambio climático), la imagen y las finanzas.

## **ROL 7**

### **GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Esta unidad se refiere a cómo define Usted la información requerida acerca de los activos, cómo la recoge y analiza para posteriormente interpretarla y gestionarla. En definitiva se trata de ver cómo se aplica el conocimiento generado para la gestión de activos.

Indique en que tipo/s de rol/es se siente identificado y rellene la encuesta **SOLO** de los roles que ha seleccionado.

ROL 1     ROL 2     ROL 3     ROL 4     ROL 5     ROL 6     ROL 7

**DATOS DEL PARTICIPANTE:**

Nombre de la Empresa:

Tamaño de la Empresa (nº aproximado de empleados):

Sector:

Cargo actual:

- Miembro de la dirección
- Supervisor
- Jefe de Mantenimiento
- Técnico
- Operador
- Administrativo

Años totales de Experiencia profesional:

- ≤5
- 6-10
- 11-15
- 16-20
- Más de 20

Años de Experiencia en el cargo actual:

- ≤5
- 6-10
- 11-15
- 16-20
- Más de 20

Edad (Años):

- 25 a 30
- 31 a 35
- 33 a 40
- 41 a 45
- Mayor de 45

Nivel de Estudios:

- Educación General Básica
- Bachillerato
- Formación Profesional
- Diplomatura
- Licenciatura
- Doctorado

Número de Personas a cargo:

- 1 a 8
- 9 a 15
- 16 a 25
- 26 a 50
- 51 a 100
- 101 a 200
- Mayor de 200

## ROL 1: DESARROLLO DE POLÍTICAS

### 1. Análisis y requerimientos de la política.

#### 1.1. ¿Define los objetivos corporativos que la política debe alcanzar?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

#### 1.2. ¿Define los requerimientos de los agentes involucrados que la política debe satisfacer?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima).

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

#### 1.3. ¿Define las oportunidades y limitaciones que la política debe tener en cuenta?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10



- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**1.4. ¿Define los grupos involucrados y aspectos socioeconómicos que la política debe tener en cuenta?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2. Desarrollo de la política**

**2.1. ¿Define los criterios de decisión para seleccionar entre las distintas políticas?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.2. ¿Evalúa las políticas usando criterios de decisión apropiados?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 2.3. ¿Define los objetivos y aspiraciones de la política?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 2.4. ¿Define las implicaciones que la política puede tener en todos los agentes involucrados?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.5. ¿Hace un uso eficaz de expertos internos y externos para el desarrollo de la política?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.6. ¿Está seguro de que los agentes involucrados están convenientemente comprometidos con el desarrollo de la política de Gestión de Activos?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## ROL 2: DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA

### 1. Análisis de requerimientos estratégicos

#### 1.1. ¿Define los objetivos que la estrategia debe lograr e incentivar en el marco de la política establecida?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.2. ¿Define todos los riesgos que la estrategia debe tener en cuenta?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.3. ¿Define las restricciones que la estrategia debe tener en cuenta?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**1.4. ¿Define las implicaciones que el actual y previsto estado de los activos pueden tener para el desarrollo de la estrategia?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima).

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**1.5. ¿Analiza los actuales y futuros requerimientos de los clientes que la estrategia debe tener en cuenta?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

---

**1.6. ¿Define las tendencias y factores legales, sociales, ambientales y económicos que la estrategia debe tener en cuenta?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**1.7. ¿Define los grupos de agentes involucrados que la estrategia debe tener en cuenta?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2. Pronósticos y análisis de futuros Requerimientos y demandas del usuario****2.1. ¿Hace uso efectivo de herramientas y técnicas para analizar las demandas actuales?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2.2. ¿Se apoya en el uso de datos históricos para pronosticar la demanda y los costes?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2.3. ¿Hace uso efectivo de herramientas y técnicas para pronosticar costos y demandas?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2.4. ¿Hace un seguimiento y evalúa productos externos relevantes y desarrollos tecnológicos teniendo en cuenta sus posibles efectos?

Sí

No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

### 3. Desarrollo de la estrategia

#### 3.1. ¿Define los objetivos e intenciones de la estrategia?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

#### 3.2. ¿Desarrolla las estrategias clave para todo el sistema, portafolio de activos y/o grupos de activos que apoyen los objetivos estratégicos?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10



- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.3. ¿Define los resultados esperados de todas las estrategias?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.4. ¿Está seguro de que los agentes involucrados están comprometidos convenientemente en el proceso de desarrollo de la estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.5. ¿Hace un uso eficaz de expertos internos y externos para el desarrollo de la estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### **4. Planificación de la implementación de la estrategia**

##### **4.1. ¿Define, prioriza y optimiza la estrategia?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

##### **4.2. ¿Prepara el plan de negocios usando los modelos prácticos apropiados?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.3. ¿Prepara el plan de negocios usando los modelos prácticos apropiados?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.4. ¿Define los requerimientos para la investigación de mercados, desarrollo de sistemas y gestión de equipos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.5. ¿Define cómo se medirá y controlará la eficacia de la estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## ROL 3: PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

### 1. Estimación de opciones de inversión

#### 1.1. ¿Define criterios para identificar y evaluar opciones de inversión?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

#### 1.2. ¿Identifica opciones de inversión para implementar la estrategia y alcanzar los objetivos?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

#### 1.3. ¿Analiza los costes, riesgos y beneficios de las opciones de inversión?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.4. ¿Selecciona y justifica las opciones de inversión más apropiadas?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.5. ¿Evalúa planes de inversión detallados?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2. Aplica principios de coste de “ciclo de vida”

**2.1. ¿Identifica cómo debería determinarse los costes de las actividades y el valor de los activos?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.2. ¿Identifica los modelos de coste de "ciclo de vida" apropiados?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.3. ¿Especifica costes para todas las etapas claves del ciclo de vida de los activos?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 2.4. ¿Desarrolla casos de negocio usando datos de costes de unidades?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 2.5. ¿Se asegura de que las herramientas de ayuda a la decisión están disponibles?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 2.6. ¿Define los procesos de seguimiento, análisis y verificación de datos sobre el coste de unidades?

Sí   
No



En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 2.7. ¿Actualiza los cálculos de coste del ciclo de vida cuando cambia los costes de las unidades?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 2.8. ¿Identifica acciones de mejora a través de revisiones periódicas de coste de unidades?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3. Creación y adquisición de activos

#### 3.1. ¿Analiza las necesidades del negocio para la creación y/o adquisición de activos a partir de de los requerimientos establecidos en el plan?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 3.2. ¿Especifica los indicadores de desempeño adecuados para evaluar la vida total de la creación o adquisición de activos?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 3.3. ¿Evalúa los costos, riesgos y beneficios de las distintas opciones de creación y adquisición de activos?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.4. ¿Prioriza los proyectos de inversión en función de su impacto total en el negocio?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.5. ¿Prepara casos de negocios que evalúan los costes, beneficios y riesgos de las soluciones propuestas basadas en el plan?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.6. ¿Identifica riesgos en los procesos delegados y evalúa su impacto en las operaciones y actividades actuales?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4. Plan para contingencias

##### 4.1. ¿Identifica riesgos relacionados con activos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

##### 4.2. ¿Identifica potenciales desajustes en las actividades críticas?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.3. ¿Planifica las respuestas más apropiadas ante emergencias e incidentes?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.4. ¿Se asegura de que los recursos apropiados están disponibles para responder según lo planificado a incidentes y emergencias?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 5. Desarrollo y comunicación del plan

#### 5.1. ¿Especifica el rango, volumen y calidad de las actividades y proyectos necesarios para implementar la estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 5.2. ¿Define objetivos e indicadores de desempeño para todas las actividades y proyectos alineados con la estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 5.3. ¿Define, monitorea y revisa la eficacia de los procesos de planificación y comunicación?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 5.4. ¿Define y justifica las estrategias grupales de activos y las políticas de activos específicas?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 5.5. ¿Desarrolla un plan que describe cómo las actividades y proyectos se dotarán de recursos, serán gestionadas y evaluadas?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 5.6. ¿Define los recursos y servicios necesarios para llevar a cabo el plan?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10



## ROL 4: IMPLEMENTACIÓN DE PALANES

### 1. Control de operaciones

#### 1.1. ¿Desarrolla planes y objetivos según el análisis de riesgos y en concordancia con operaciones, mantenimiento y la redefinición estratégica?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.2. ¿Revisa y actualiza las estrategias operacionales existentes?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.3. ¿Desarrolla listas de trabajo y planes de recursos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.4. ¿Desarrolla y evalúa procesos de administración y gestión del trabajo?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.5. ¿Supervisa la ejecución de los planes de trabajo incluyendo la gestión de cambios y el impacto del trabajo no planeado?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2. Mantenimiento de activos

**2.1. ¿Revisa y actualiza el mantenimiento existente y/o la redefinición estratégica?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.2. ¿Desarrolla un mantenimiento basado en riesgo y/o la renovación de los palnes de trabajo?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.3. ¿Especifica la administración de repuestos y los requerimientos de inventario?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 2.4. ¿Planifica la distribución de repuestos y suministros?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 2.5. ¿Identifica técnicas adecuadas de monitoreo basado por condición?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 2.6. ¿Evalúa el desempeño y la condición de los activos y en consecuencia modifica los planes de mantenimiento según lo requerido?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 2.7. ¿Busca opciones para alargar la vida de los activos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3. Optimizar y sanear activos

#### 3.1. ¿Contrasta la capacidad y el desempeño de los activos con los requerimientos actuales para identificar propuestas de saneamiento de activos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.2. ¿Evalúa el saneamiento de activos intentando optimizar la relación coste-riesgo?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.3. ¿Se asegura de que los proyectos de saneamiento se evalúan y definen completamente incluyendo su posible impacto en otro tipo de proyectos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.4. ¿Se asegura de que los proyectos de saneamiento se implementan y que están sujetos a las evaluaciones y consideraciones post-inversión necesarias?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.5. ¿Se asegura de que la gestión de repuestos apoya el plan y la estrategia de gestión de activos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 4. Renovación o retirada de activos

### 4.1. ¿Selecciona y justifica la estrategia óptima basada en la estrategia de Gestión de Activos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.2. ¿Identifica y planea la prolongación de la vida del activo, desmantelación, retiro y acciones de control del riesgo?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.3. ¿Gestiona la prolongación de la vida del activo, desmantelación, retiro y acciones del control del riesgo?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.4. ¿Evalúa la efectividad de la prolongación de la vida del activo, desmantelación, retiro y acciones del control del riesgo?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.



- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.5. ¿Se asegura de que los activos sean retirados de forma responsable y ética?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## ROL 5: DESARROLLO DE LA CAPACIDAD

### 1. Desarrollo y distribución de grupos y personas

#### 1.1. ¿Identifica los volúmenes de carga de trabajo necesarios para satisfacer el desarrollo de la estrategia, objetivos y planes?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.2. ¿Especifica las competencias requeridas para realizar las actividades de trabajo?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.3. ¿Se asegura de que los miembros del staff reciben el entrenamiento y desarrollo que necesitan?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.4. ¿Asigna adecuadamente equipos y personas competentes a las actividades de trabajo?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.5. ¿Dirige y coordina las actividades de los distintos grupos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.6. ¿Desarrolla la capacidad de los compañeros y los apoya para el correcto desempeño de las tareas?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 1.7. ¿Afronta las restricciones de recursos y justifica los posibles incrementos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2. Desarrollo y despliegue de proveedores

### 2.1. ¿Identifica la criticidad de productos y servicios del plan, objetivos y la estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2.2. ¿Define los productos y servicios que deberían ser suministrados?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2.3. ¿Identifica y administra adecuadamente a los proveedores para contribuir al logro de los planes, objetivos y estrategias?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2.4. ¿Especifica los requerimientos de productos y servicios a ser suministrados?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.5. ¿Identifica los diferentes tipos de contratación, términos y condiciones para conseguir del mejor modo el logro de los planes, objetivos y estrategias?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.6. ¿Desarrolla y mejora convenientemente las capacidades de los proveedores?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3. Diseño y Administración del cambio organizacional

#### 3.1. ¿Identifica hasta qué punto la estructura organizacional actual contribuye convenientemente a la consecución de los planes, objetivos y de la estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 3.2. ¿Identifica cambios necesarios en roles y responsabilidades individuales?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 3.3. ¿Identifica cambios necesarios en los grupos de personas?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.4. ¿Implementa cambios de la estructura organizacional, equipos, responsabilidades y roles individuales?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 4. Formación de cultura de gestión de activos

### 4.1. ¿Promueve los objetivos y beneficios de la gestión de Activos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10



#### 4.2. ¿Define la cultura organizacional necesaria para lograr los planes, objetivos y la estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.3. ¿Planea e implementa convenientemente cambios en la cultura organizacional?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 4.4. ¿Controla hasta qué punto la cultura organizacional contribuye al logro de planes, objetivos y estrategia?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## ROL 6: MEJORA DEL DESEMPEÑO Y GESTIÓN DEL RIESGO

### 1. Evaluación y administración del riesgo

#### 1.1. ¿Define y administra el riesgo, los procesos y procedimientos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.2. ¿Identifica y evalúa el incremento del riesgo derivado de las actividades?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.3. ¿Especifica mediciones y métodos para controlar el riesgo identificado?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.4. ¿Identifica mejoras necesarias para los procedimientos y prácticas de trabajo?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.5. ¿Controla el progreso e impacto de las acciones de mejora?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.6. ¿Integra la gestión del riesgo relacionada con los activos con los sistemas de gestión del riesgo de la organización?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 2. Control de la calidad de procesos

### 2.1. ¿Asegura la calidad de procesos y productos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 2.2. ¿Identifica las razones de los problemas de aseguramiento de la calidad?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 2.3. ¿Planifica e implementa mejoras de la calidad de procesos?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 2.4. ¿Evalúa la efectividad de las mejoras de procesos propuestas?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 3. Control y revisión del desempeño y progresos

### 3.1. ¿Evalúa la condición y el nivel de desempeño de los activos contrastándolos con los objetivos y la estrategia?

Sí

No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

### 3.2. ¿Evalúa el desempeño de las actividades de gestión de activos contrastándolos con los objetivos y la estrategia?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

### 3.3. ¿Identifica e implementa acciones correctivas?

Sí No 

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.4. ¿Analiza el progreso, impacto y efectividad de las acciones correctivas?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3.5. ¿Identifica las lecciones aprendidas y ajusta la estrategia, políticas y procedimientos convenientemente?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 4. Revisa y audita el cumplimiento con los aspectos legales, regulatorios, éticos y de responsabilidad social

### 4.1. ¿Identifica y controla los requerimientos legales, regulatorios, éticos y sociales pertinentes?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.



En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**4.2. ¿Desarrolla políticas y procedimientos efectivos para asegurarse de que los requerimientos sean cumplidos?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**4.3. ¿Evalúa el modo en que las políticas y procedimientos son puestos en práctica y proveen soporte?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**4.4. ¿Audita el cumplimiento con legislaciones pertinentes y estándares?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**4.5. ¿Identifica y corrige errores para cumplir con los requerimientos?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**4.6. ¿Identifica dónde no se cumple con los requerimientos y las razones, ajustando las políticas y procedimientos en consecuencia?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## 5. Aprendizaje de incidentes

### 5.1. ¿Investiga la causa raíz de fallos o incidentes en activos?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 5.2. ¿Influye en la investigación de incidentes?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 5.3. ¿Hace efectivo el uso de la información de “lecciones aprendidas” tras los incidentes?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

## ROL 7: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

### 1. Definición de los requerimientos de información

#### 1.1. ¿Especifica la definición de estándares para obtener una definición común de los atributos de los activos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.2. ¿Define los estándares y medidas de condición de los activos y especifica cómo deben ser usados en la evaluación de condiciones?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.3. ¿Especifica definiciones estándares de defectos y fallos de activos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.4. ¿Especifica estándares para la gestión del nivel de desempeño de los activos?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.5. ¿Especifica estándares que contienen definiciones comunes para conocer el nivel de uso de los activos?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 1.6. ¿Especifica los requerimientos de funcionalidad y de vida útil de servicio para los activos clave?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**1.7. ¿Comprueba que los estándares de conocimiento de activos sean consistentes con el plan y la estrategia?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2. Especificación, selección e integración de sistemas de información**

**2.1. ¿Especifica y valida los requerimientos funcionales y técnicos de los sistemas de información necesarios para apoyar e integrar procesos?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.2. ¿Identifica las implicaciones del factor humano en los requerimientos funcionales, técnicos y de negocio?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.3. ¿Define y planifica la integración de los sistemas de información y herramientas?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.4. ¿Muestra el uso apropiado de los sistemas de información en apoyo al plan y la estrategia?**

Sí   
No



En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.5. ¿Se asegura de que los sistemas de información producen datos útiles de una manera eficiente?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**2.6. ¿Controla la correcta implementación de sistemas de información y herramientas?**

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.  
En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### 3. Disposición de información adecuada para la toma de decisiones

#### 3.1. ¿Desarrolla procedimientos y criterios de recolección de datos pertinentes y efectivos?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 3.2. ¿Planifica y gestiona la recolección, mantenimiento y actualización de datos para el almacenamiento y posterior diseminación de la información?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

#### 3.3. ¿Procesa y analiza los datos para proveer convenientemente de información a la unidad de negocios?

Sí   
No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**3.4. ¿Prepara los informes pertinentes y los analiza para detectar posibles anomalías en los datos?**

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

**3.5. ¿Proporciona la información y datos necesarios para pasar los activos a un uso operacional?**

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa realice las siguientes dos valoraciones.

En caso de respuesta negativa pase a la siguiente pregunta.

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que alcanza** al realizar esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- Indique en una escala del 1 al 10 el nivel de desempeño que **Ud. cree que su EMPRESA** alcanza en el desarrollo de esta actividad. (Donde 1 es la puntuación mínima y 10 la puntuación máxima)

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10



## **ANEXO II: ANOVA**

### **Resultados del ANOVA**

## ANOVA de un factor

### Notas

Resultados creados		19-jul-2014 19:13:51
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	6441
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY NDD BY ROLES /STATISTICS HOMOGENEITY /PLOT MEANS /MISSING ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00 00:00:00,297
	Tiempo transcurrido	00 00:00:00,628

### Prueba de homogeneidad de varianzas

NDD

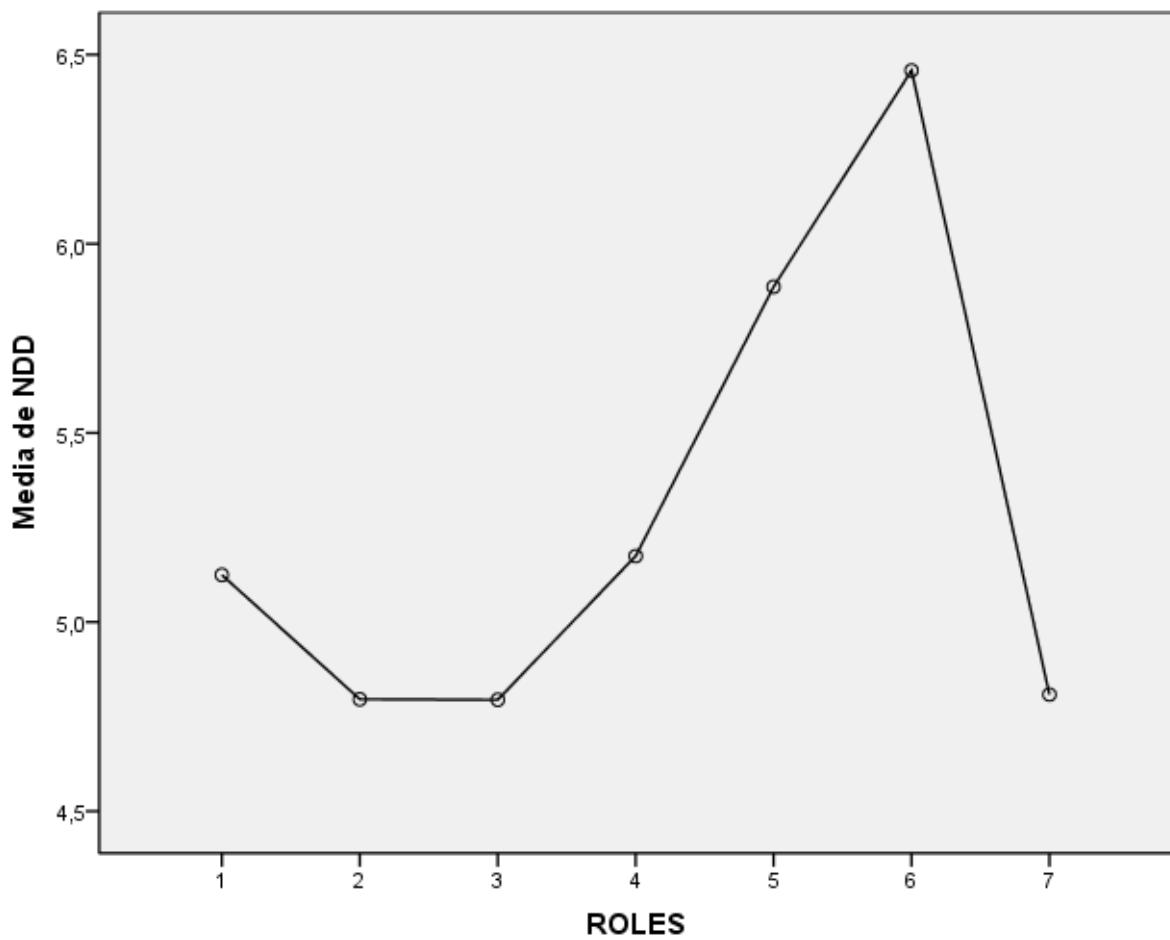
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
139,599	6	6434	,000

**ANOVA**

NDD

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2342,344	6	390,391	31,890	,000
Intra-grupos	78763,953	6434	12,242		
Total	81106,297	6440			

**Gráfico de las medias**



ONEWAY NDD BY ROLES  
 /STATISTICS HOMOGENEITY  
 /PLOT MEANS  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).

## ANOVA de un factor

### Notas

Resultados creados		19-jul-2014 19:15:27
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	6441
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY NDD BY ROLES /STATISTICS HOMOGENEITY /PLOT MEANS /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00 00:00:00,156
	Tiempo transcurrido	00 00:00:00,204

[Conjunto\_de\_datos1]

### Prueba de homogeneidad de varianzas

NDD

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
139,599	6	6434	,000

### ANOVA

NDD

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2342,344	6	390,391	31,890	,000
Intra-grupos	78763,953	6434	12,242		
Total	81106,297	6440			



## Pruebas post hoc

## Comparaciones múltiples

NDD

HSD de Tukey

(I) ROLES	(J) ROLES	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	,329	,184	,560	-,22	,87
	3	,330	,180	,523	-,20	,86
	4	-,050	,185	1,000	-,60	,50
	5	-,762*	,193	,002	-1,33	-,19
	6	-1,334*	,190	,000	-1,89	-,77
	7	,316	,212	,751	-,31	,94
2	1	-,329	,184	,560	-,87	,22
	3	,001	,142	1,000	-,42	,42
	4	-,379	,148	,142	-,82	,06
	5	-1,090*	,159	,000	-1,56	-,62
	6	-1,662*	,155	,000	-2,12	-1,21
	7	-,012	,181	1,000	-,55	,52
3	1	-,330	,180	,523	-,86	,20
	2	-,001	,142	1,000	-,42	,42
	4	-,380	,142	,107	-,80	,04
	5	-1,092*	,153	,000	-1,54	-,64
	6	-1,664*	,149	,000	-2,10	-1,22
	7	-,014	,176	1,000	-,53	,51
4	1	,050	,185	1,000	-,50	,60
	2	,379	,148	,142	-,06	,82
	3	,380	,142	,107	-,04	,80
	5	-,712*	,159	,000	-1,18	-,24
	6	-1,284*	,156	,000	-1,74	-,82
	7	,366	,182	,405	-,17	,90
5	1	,762*	,193	,002	,19	1,33
	2	1,090*	,159	,000	,62	1,56
	3	1,092*	,153	,000	,64	1,54
	4	,712*	,159	,000	,24	1,18
	6	-,572*	,165	,010	-1,06	-,08
	7	1,078*	,190	,000	,52	1,64
6	1	1,334*	,190	,000	,77	1,89
	2	1,662*	,155	,000	1,21	2,12
	3	1,664*	,149	,000	1,22	2,10
	4	1,284*	,156	,000	,82	1,74

	5	,572*	,165	,010	,08	1,06
	7	1,650*	,187	,000	1,10	2,20
7	1	-,316	,212	,751	-,94	,31
	2	,012	,181	1,000	-,52	,55
	3	,014	,176	1,000	-,51	,53
	4	-,366	,182	,405	-,90	,17
	5	-1,078*	,190	,000	-1,64	-,52
	6	-1,650*	,187	,000	-2,20	-1,10

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

### NDD

HSD de Tukey<sup>a,b</sup>

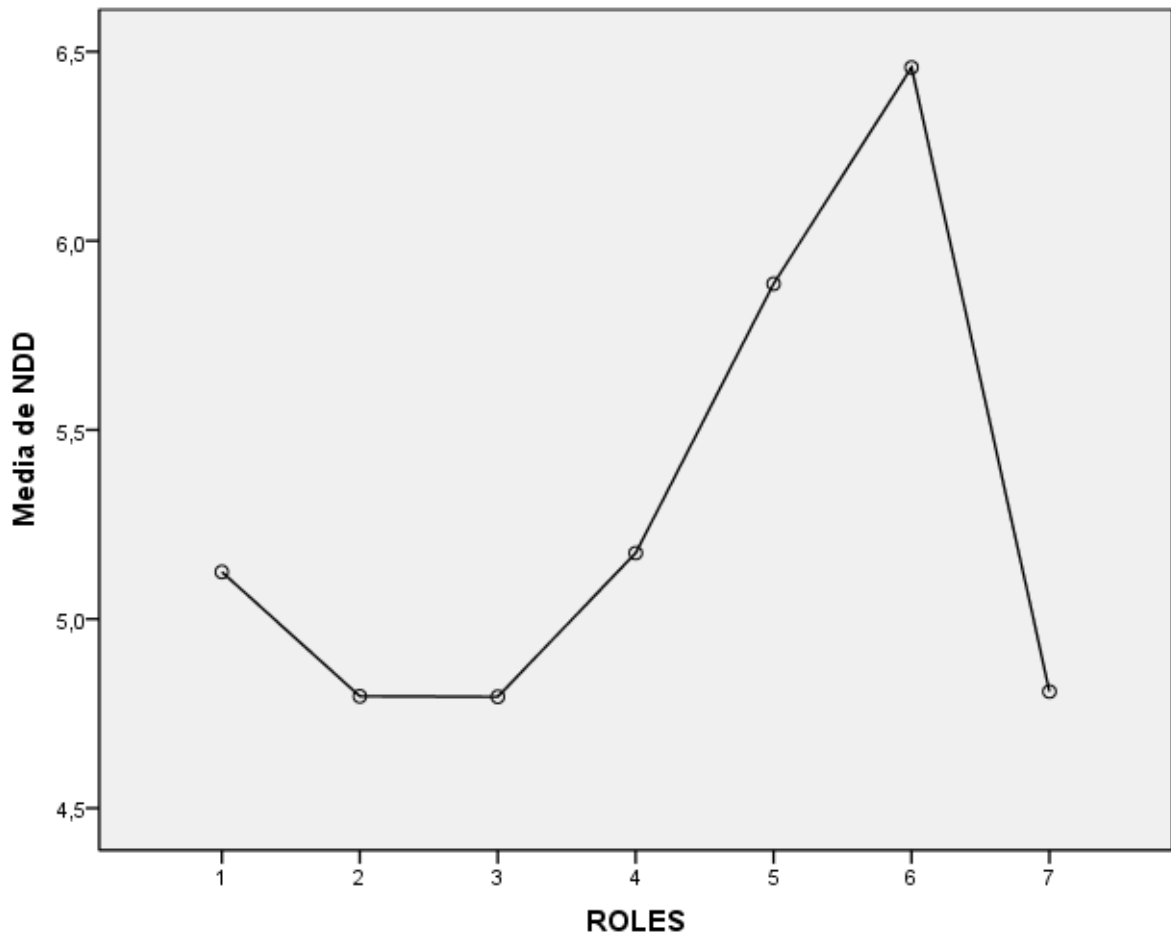
ROLES	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
3	1334	4,79		
2	1122	4,80		
7	558	4,81		
1	530	5,12		
4	1100	5,17		
5	861		5,89	
6	936			6,46
Sig.		,291	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 827,550.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

**Gráfico de las medias**



```
ONEWAY NDD BY ROLES
/STATISTICS HOMOGENEITY
/PLOT MEANS
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=GH ALPHA(0.05).
```

