



**XX CONGRESO IBEROAMERICANO
DE MANTENIMIENTO 2019**
**VIII CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA
DE MANTENIMIENTO 2019**



Taxonomía de Activos Físicos

Ingeniero. Esp. Geovanny Solórzano



Contenido

- 1. *La Taxonomía como Fundamento de la Confiabilidad y el Mantenimiento***
- 2. *La Taxonomía en la Confiabilidad desde el Diseño***
- 3. *La Taxonomía en la Gestión de Activos***
- 4. *Proceso para Generar Valor***
- 5. *Beneficios***
- 6. *Conclusiones***

Activo

Ítem, objeto o entidad que tiene valor real o potencial para una organización (ISO-55000:2014).

Tipo de activo

*Grupo de activos que tienen características comunes que los distinguen como un grupo o una clase. **Ejemplos:** activos físicos, activos de la información y de comunicaciones (TIC), activos intangibles, activos críticos, activos de concesión, activos de infraestructuras, activos móviles, otros (ISO-55000:2014).*

Activo Físico

Generalmente se refieren a equipamiento, inventario y los inmuebles de la organización. Activos físicos es opuesto a activos intangibles (los cuales son activos no físicos), como alquileres, marcas, activos digitales, derechos de uso, licencias, derechos de propiedad intelectual, reputación o acuerdos (ISO-55000:2014).

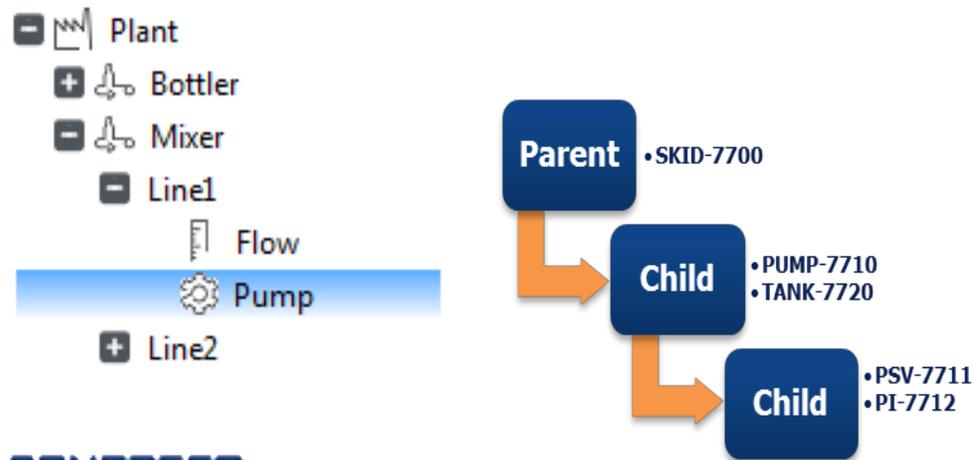
Activo Crítico

Activo que tiene potencial para impactar significativamente en el logro de los objetivos de la organización (ISO-55000:2014).

Jerarquía Técnica

Una jerarquía técnica de activos físicos es un método sistemático y una lista completa de todos estos, en un orden lógico, claro, holístico y desagregado que facilita la localización de registros y datos técnicos y financieros desde niveles superiores a inferiores o viceversa. Además proporciona un marco adecuado para que la empresa estructure datos en un sistema de información y facilita la clasificación de los activos en categorías, clases y tipos.

La jerarquía técnica debe ser establecida en una fase temprana del proyecto con el que se concebirá la instalación industrial, para determinar el universo total de los emplazamientos y equipos que la componen. Entre los propósitos de la jerarquía técnica están:



- 1. mostrar las interdependencias técnicas de la instalación;*
- 2. registro de tags, equipos y repuestos;*
- 3. registros de documentos y planos;*
- 4. registro de datos históricos de mantenimiento en el CMMS; planificación, programación y cierre de trabajos de mantenimiento;*
- 6. distribución de costos y recuperación;*
- 7. planificación y organización del programa de mantenimiento;*
- 8. planificación del trabajo correctivo inmediato y diferido.*

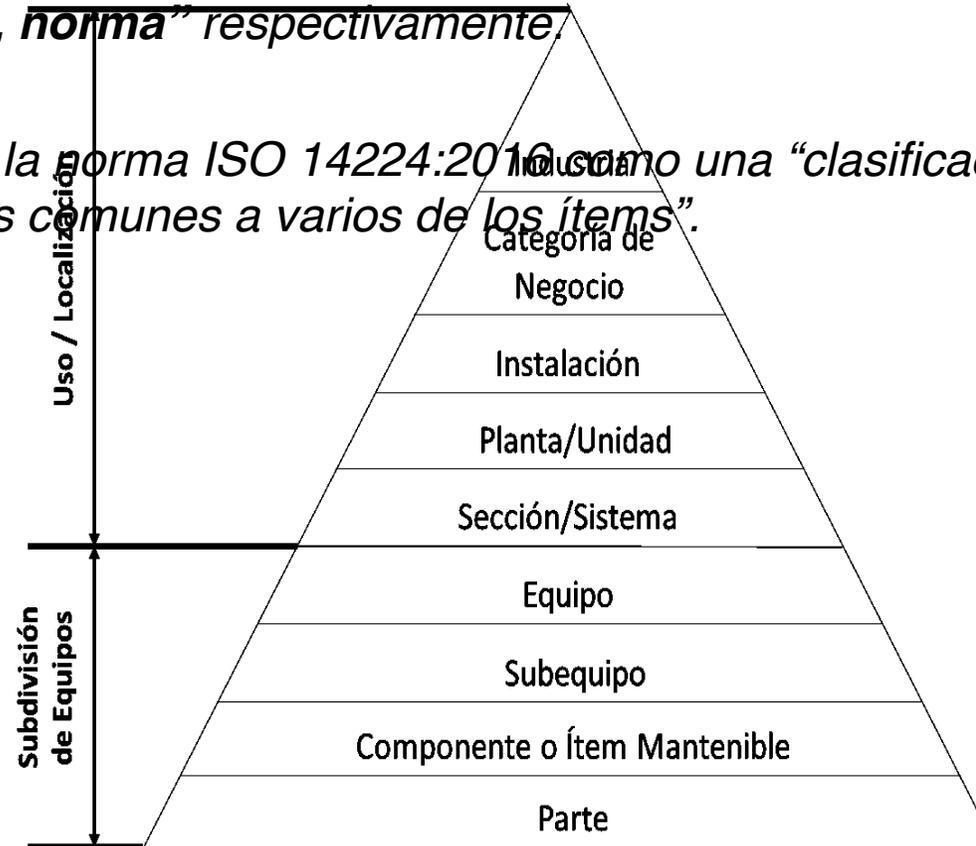


Métodos de Jerarquización de Activos Físicos para Instalaciones Industriales

Año	Ente	Denominación	Aplicación – Propuesta
1970 – 1978	Asociación Técnica Europea para la Generación de Energía y Calor (VGB Power Tech) United Airlines (F. Stanley Nowlan)	Sistema de Identificación KKS (Kraftwerk-Kennzeichen- System) AD/A006-579 - Reliability-centered Maintenance	Centrales de Generación de Electricidad. Clasificación, división y codificación su función (relacionada con el proceso), lugar y puntos de instalación. Industria Aeronáutica. Jerarquización de partes de aeronaves.
1983 - 1991	John Moubray	RCM2 – MCC2	Industria en General. Jerarquización, codificación y diagramas de bloque funcionales.
1999 2006 2016	Organización Internacional de Normalización (ISO)	ISO 14224:2016 “Colección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos para la industria petrolera, petroquímica y del gas”	Industria Petrolera, Petroquímica y del Gas. Puede ser adaptada a otro tipo de industrias con algunas limitantes. Taxonomía – Clasificación de Activos Físicos, en Niveles Taxonómicos.
2001 2011 2017	NORZOK – Asociación Noruega de Petróleo y Gas y la Asociación de Armadores de Buques Noruego	NORZOK Z-008:2001 y 2011 “Análisis de Criticidad para Propósitos de Mantenimiento” NORZOK Z-008:2017 “Mantenimiento basado en el riesgo y clasificación de consecuencias”	Industria Petrolera y del Gas (Costa Afuera). Puede ser adaptada a otro tipo de industrias con algunas limitantes. Jerarquización Funcional (principal y sub-función).
2009 2013	WERF - Fundación de Investigación del Agua (The Water Research Foundation)	Análisis de decisiones / Guía de implementación - Desarrollo de herramientas de gestión de activos: resumen de investigación (SAM1R06i)	Complejos de Tratamiento de Agua Potable y Aguas Residuales. Jerarquización con niveles Padre – Hijo.

Etimológicamente, la palabra **Taxonomía** se origina de dos términos griegos "**taxis**" y "**nomos**" que significan "**arreglo, poner orden**" y "**ley, norma**" respectivamente.

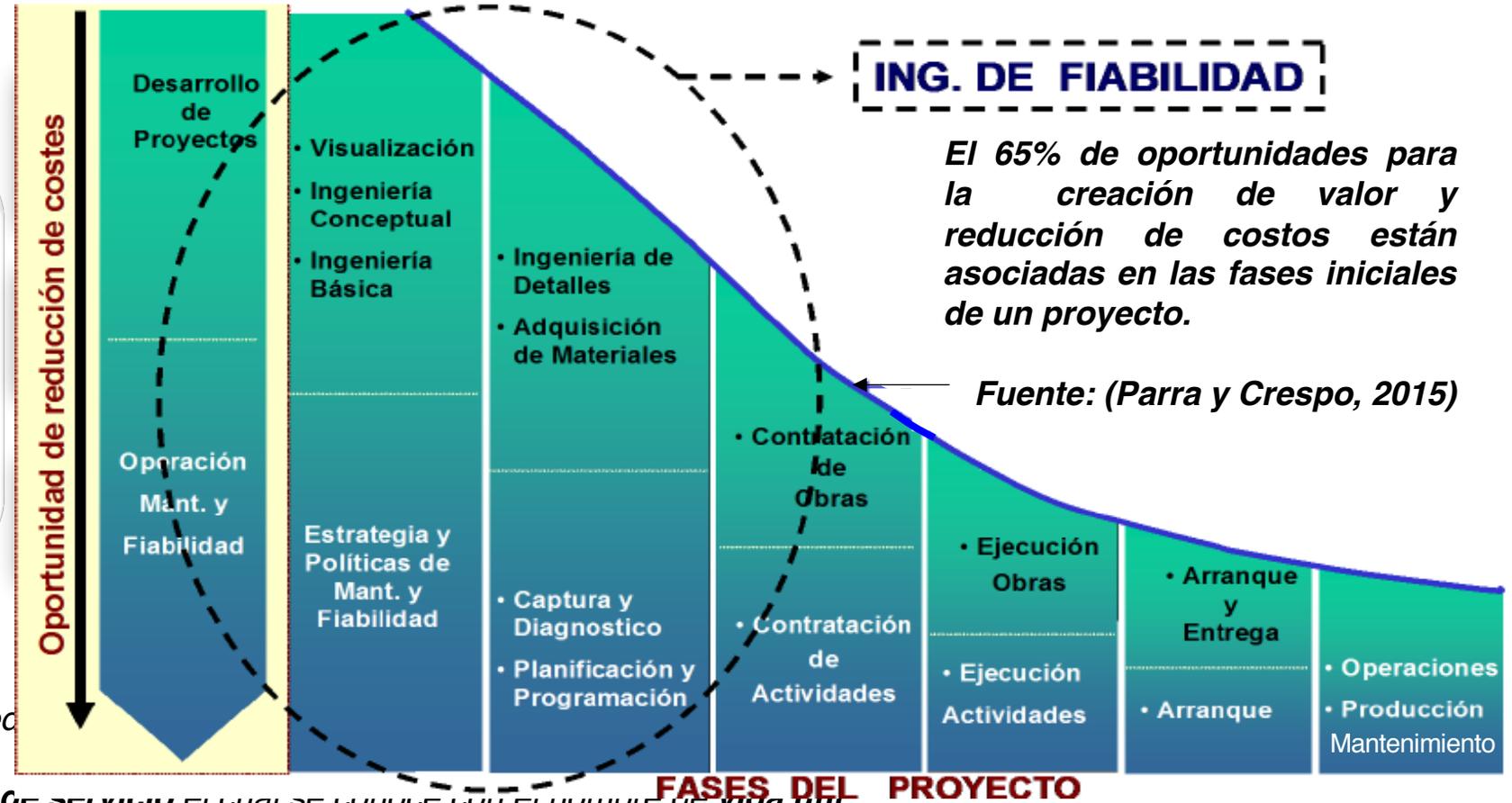
La Taxonomía es definida por la norma ISO 14224:2016 como una "clasificación sistemática de ítems en grupos genéricos basados en factores comunes a varios de los ítems".



Fuente: (ISO 14224:2016)

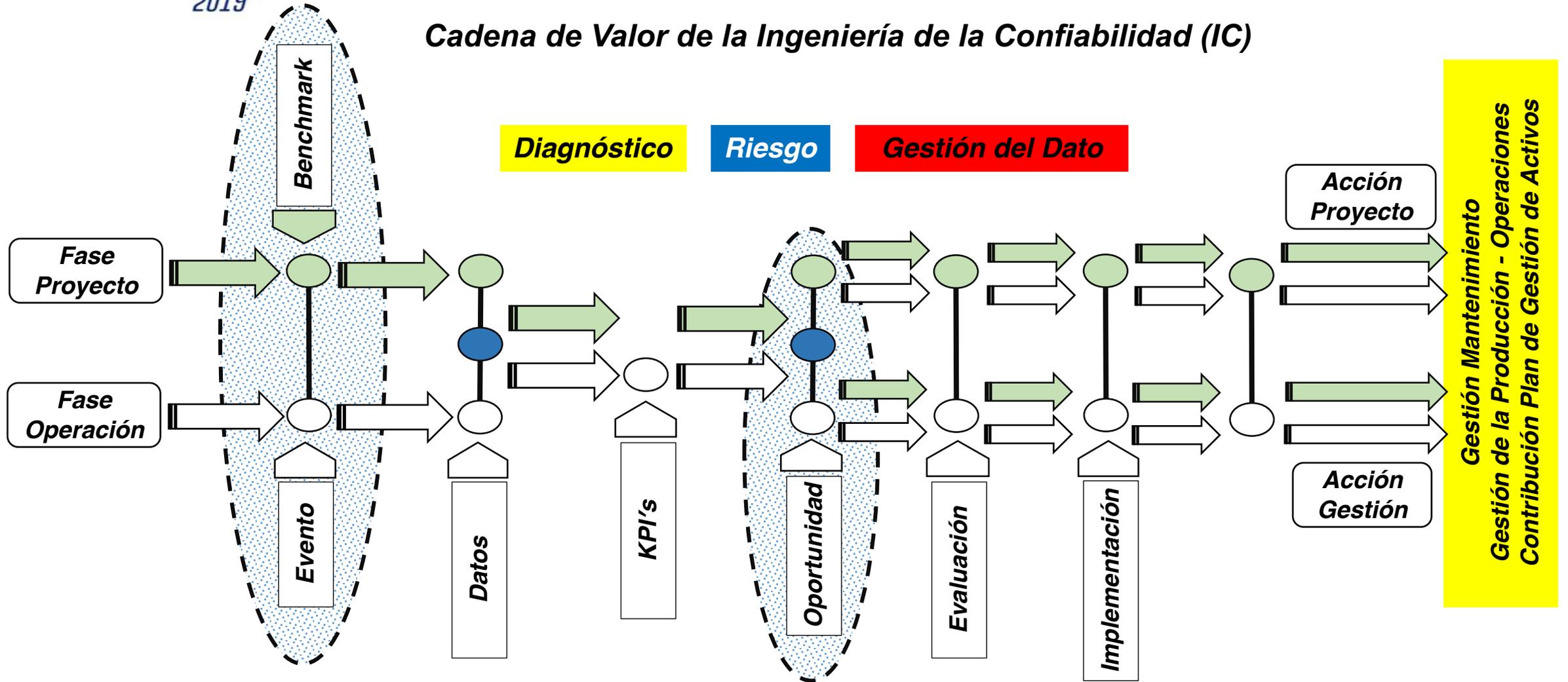
Proyecto

Conjunto de instrucciones, cálculos y planos necesarios para ejecutar a través de acciones de ingeniería, la construcción de instalaciones, que pueden estar direccionadas a la producción de bienes y servicios (plantas químicas, de alimentos, textiles, industriales, otros) o servicios (hoteles, aeropuertos, terminales marítimos, otros) (Yañez, 2007).



1. Todo proyecto debe **producir ingresos** medidos en términos de **valor presente neto**.
2. Estos activos tienen un **período estimado de servicio** el cual se conoce con el nombre de **vida útil**.
3. Lógicamente, el **horizonte económico** deberá ser, como máximo, **el período de inversión inicial más el período de vida útil del activo**.
4. Este **horizonte económico** incluye el **período de inversiones y operación**; sirviendo para estimar **los flujos de caja**.

Cadena de Valor de la Ingeniería de la Confiabilidad (IC)



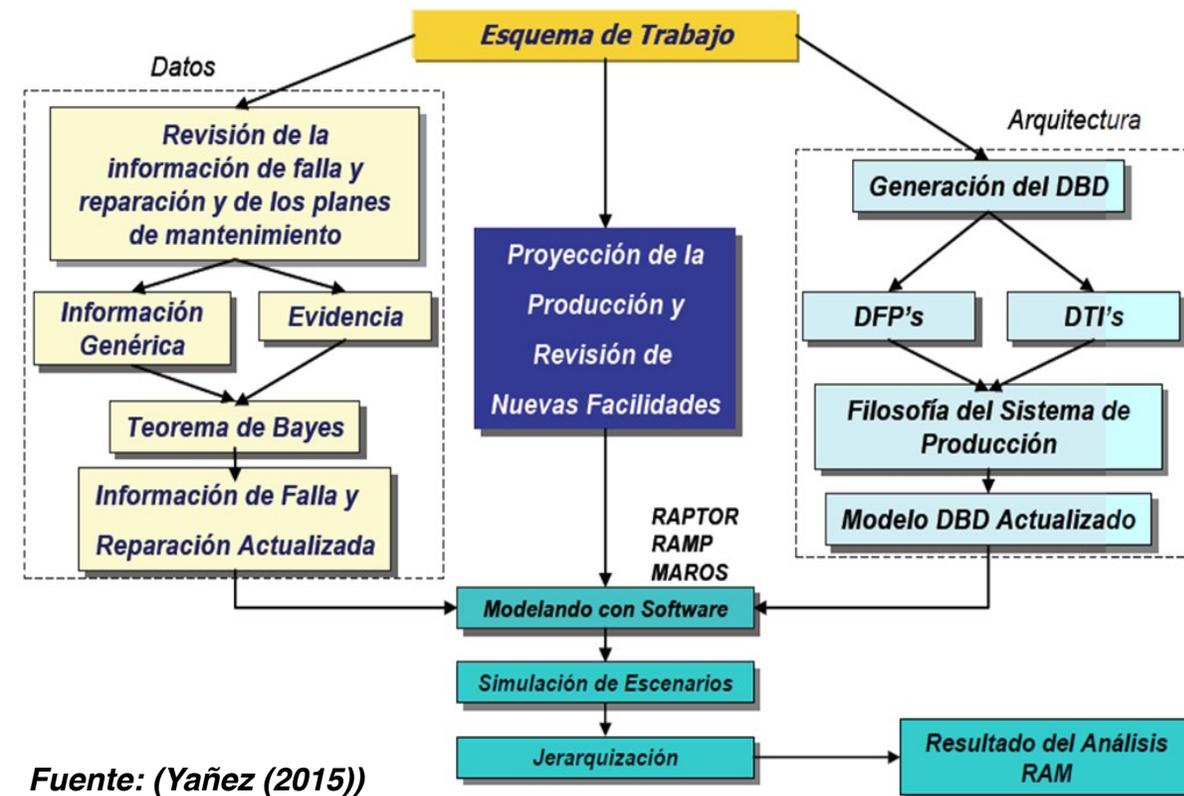
Técnicas: AC ACR IBR MCC AMEF RAM HAZOP TPM LCC DDOM Taxonomía

Fuente: (Arata (2013)) – Adaptado por el autor.

En la “**Fase Proyecto**”, la IC puede agregar valor en el desarrollo del proyecto implementando técnicas de diagnóstico como un RAM, de Riesgo mediante un ACCV; y específicamente elaborando en esta etapa temprana y de antesala a la “**Fase Operación**” la taxonomía de activos físicos, a través de la Gestión del Dato (RIM – Reliability Information Management – Gestión de la Información de la Confiabilidad).

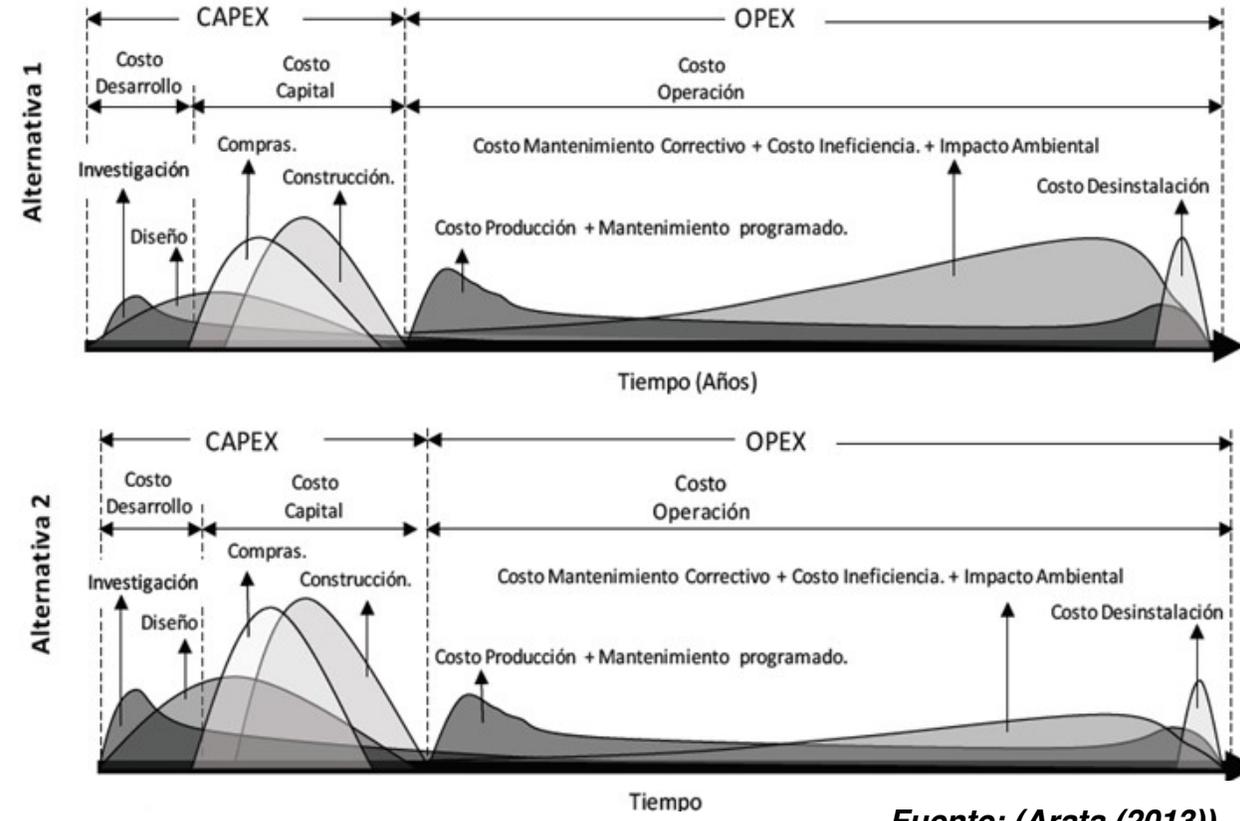
Diagnóstico

Etapas para la aplicación de un RAM



Riesgo

Costos durante todo el ciclo de vida de proyectos (LCCA)



Fuente: (Yañez (2015))

Fuente: (Arata (2013))

Con la **Gestión del Dato**, se transforman los diferentes flujos de información (técnica, legal y financiera) en conocimiento útil y confiable, que permitirá:

Proceso de Ejecución de Proyectos				
Fases				
Definición y Desarrollo (F.E.L - Front End Loading)			Implantación	Operación
Visualización	Conceptualización	Definición	Contratación y Ejecución	Operación - Evaluación Continua



Fuente: (Foster (2012)) – Adaptado por el autor.



Fuente: (Haider (2007)) - Adaptado por el autor.



El estándar ISO-55000:2014 “Gestión de Activos - Aspectos generales, principios y terminología”, en su apartado, 2.5 Aspectos Generales del Sistema de Gestión de Activos, menciona:

Que una **taxonomía efectiva**, “es una característica del sistema de gestión de activos porque permite dar una visión técnica y financiera integrada de los activos y sistemas de activos, beneficiando así las funciones del departamento de finanzas, debido a la mejora de los datos y los vínculos asociados”.

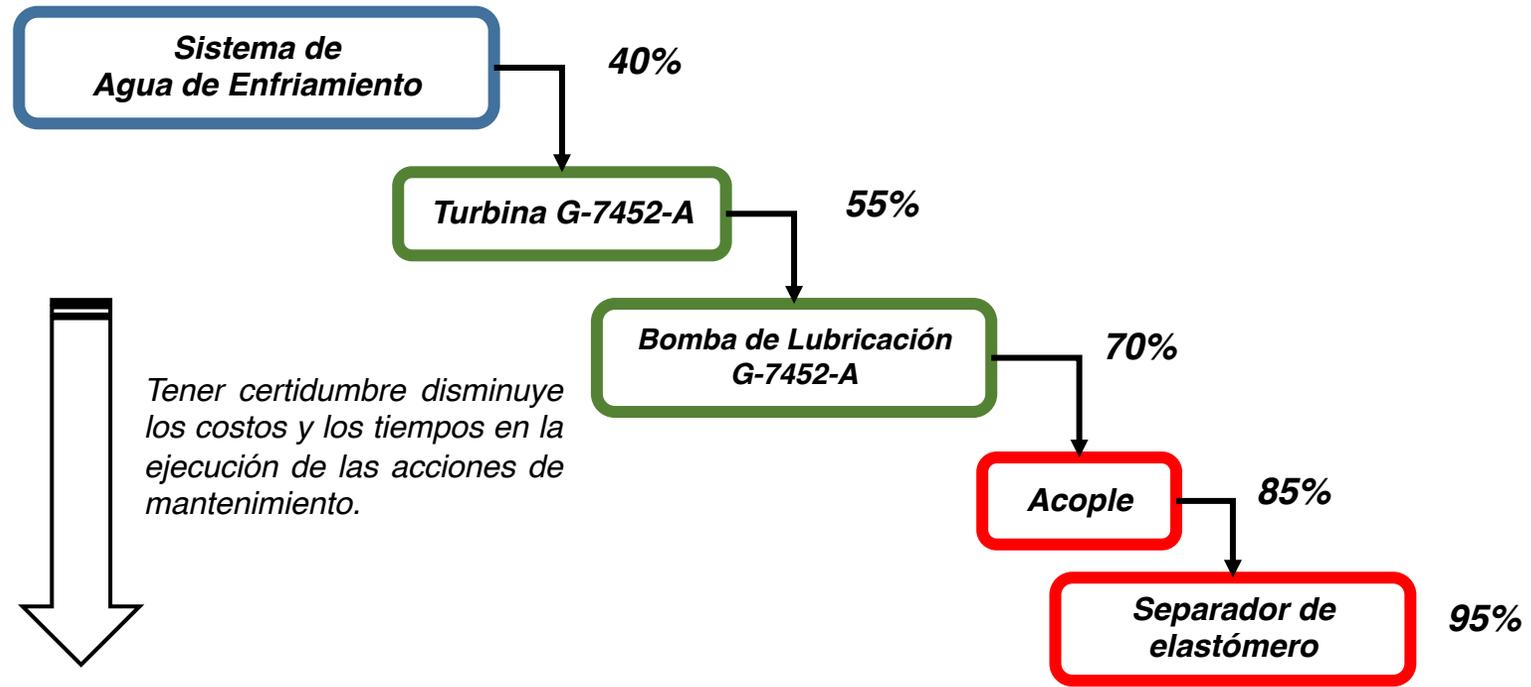
Con la aplicación de la **taxonomía a las instalaciones industriales** se apoya el proceso para tener “información documentada” sobre estas, como requisito descrito en las normas:

1. ISO-55001:2014 “Gestión de activos - Sistemas de gestión – Requisitos”,
2. ISO-55002:2014 “Gestión de activos - Sistemas de gestión - Directrices para la aplicación de la ISO-55001” específicamente en sus cláusulas 7.5 y 7.6 respectivamente.

Entre las metodologías para la jerarquización de activos físicos que se postularon entre 1970 al 2017, destaca la “Taxonomía” descrita en la norma ISO-14224:2016, por ser la técnica utilizada para la clasificación de las instalaciones en niveles taxonómicos relacionados con el uso, localización y subdivisión de equipos (Manríquez (2017)).

La potencialidad de la taxonomía de activos físicos proviene de su concepto de desagregación (método de roll-up), el cual permite a través del CMMS, en razón a la información documentada realizar un análisis más preciso en las acciones de conservación de los equipos de producción, dando más confianza en la toma de decisiones durante su ciclo de vida.

**Nivel de Confianza que
Generan los Datos**



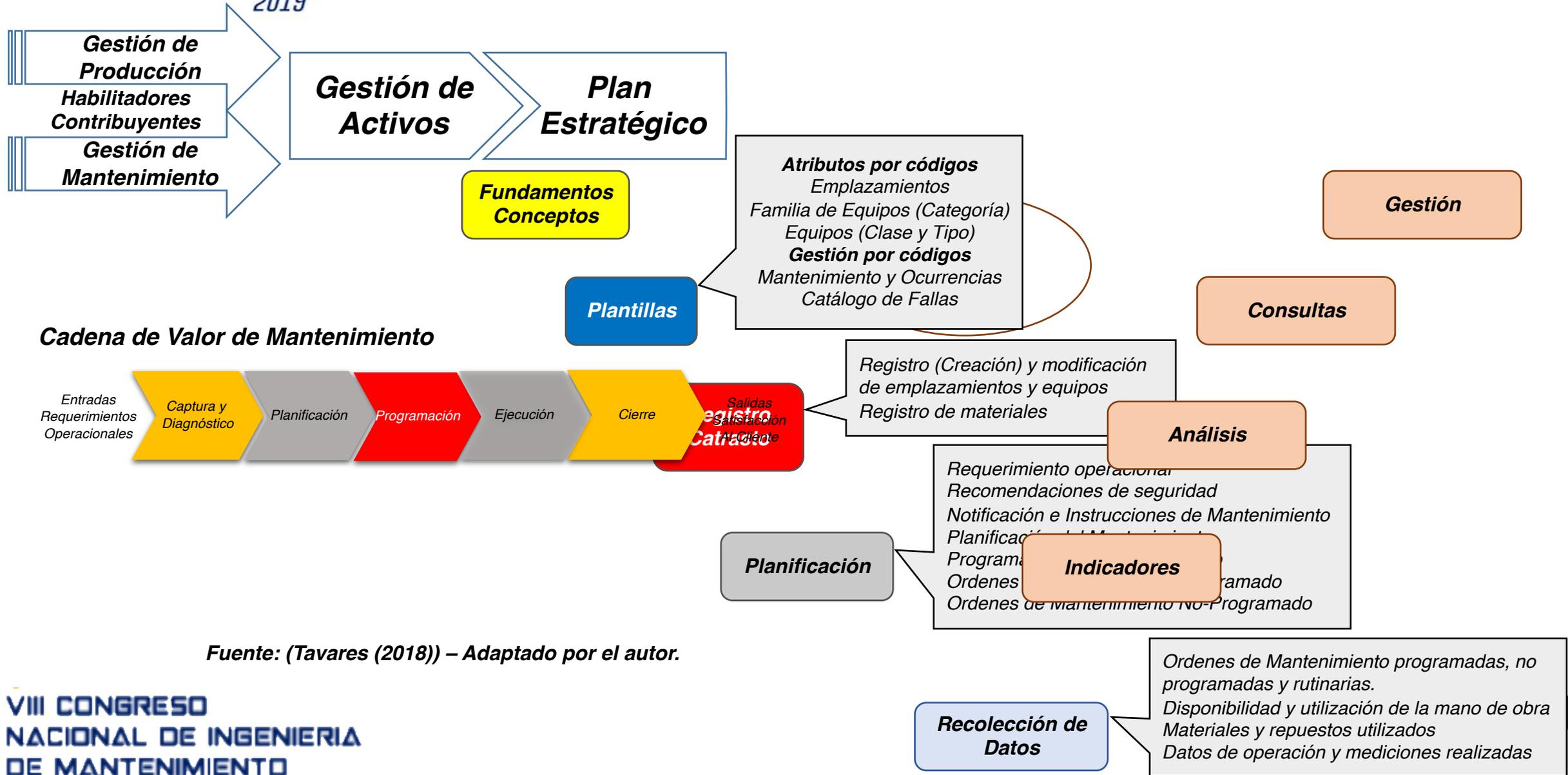
Las referencias del mantenimiento
en época de crisis

Lourival Tavares

Tabares (2018), toma como fundamento el Sistema de Producción Toyota (TPS - Taiichi Ohno, Shingeo Shingo y Eiji Toyoda – 1948/1975) y lo denomina como la “**Pirámide de Desarrollo de la Gestión de Activos**”, donde señala que los esfuerzos iniciales de las organizaciones deben enfocarse en desarrollar los elementos básicos, como la **identificación de los activos, repuestos asociados a estos y los procedimientos de mantenimiento y seguridad.**

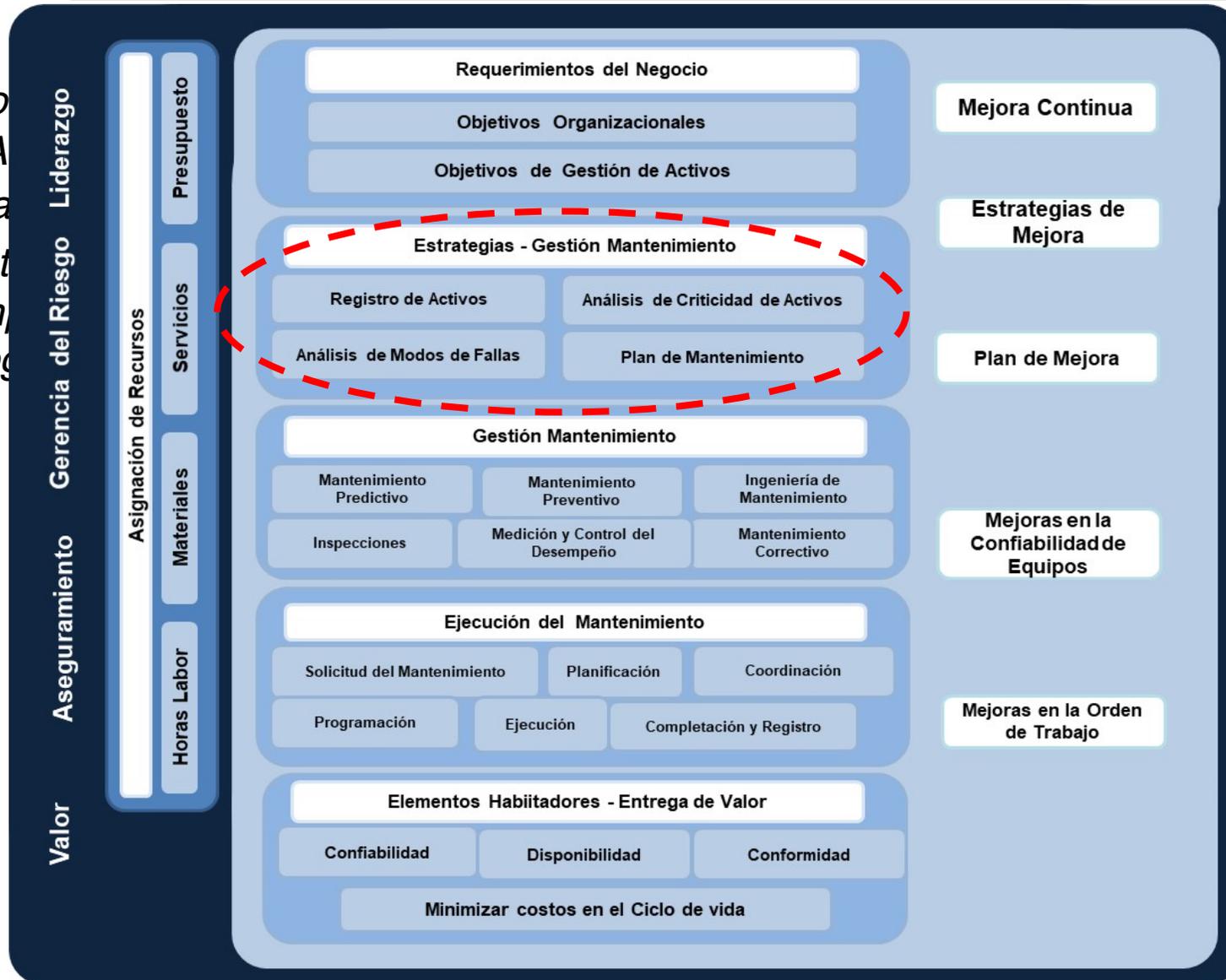


Pirámide de Desarrollo de la Gestión de Activos. Fuente: (Tavares (2018))



Fuente: (Tavares (2018)) – Adaptado por el autor.

El Foro Global sobre
Management - GFMA
activos físicos, y la elaboración de:
1. Construir la estructura
2. y como aporte temático
3. elaborar los catálogos



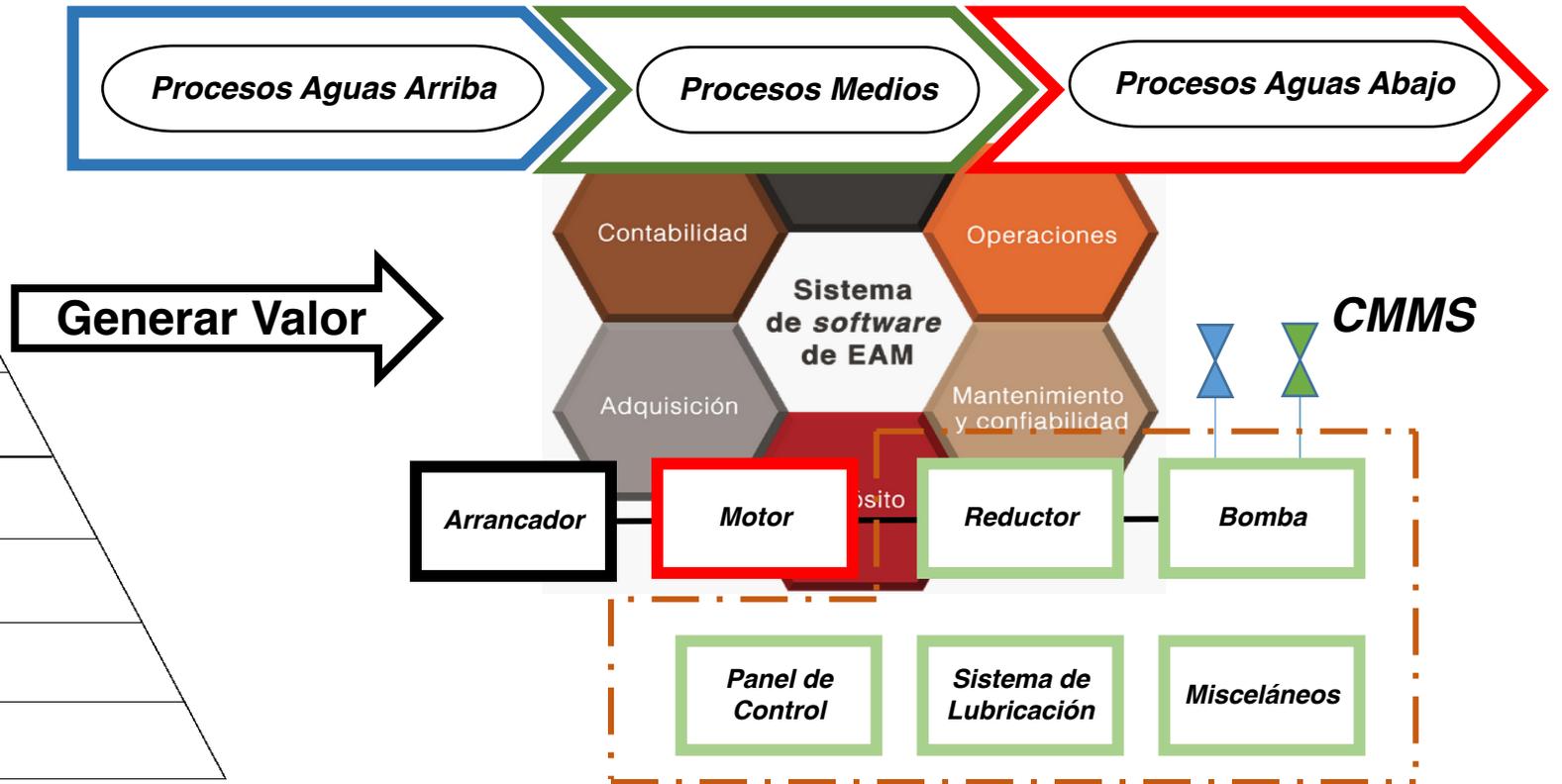
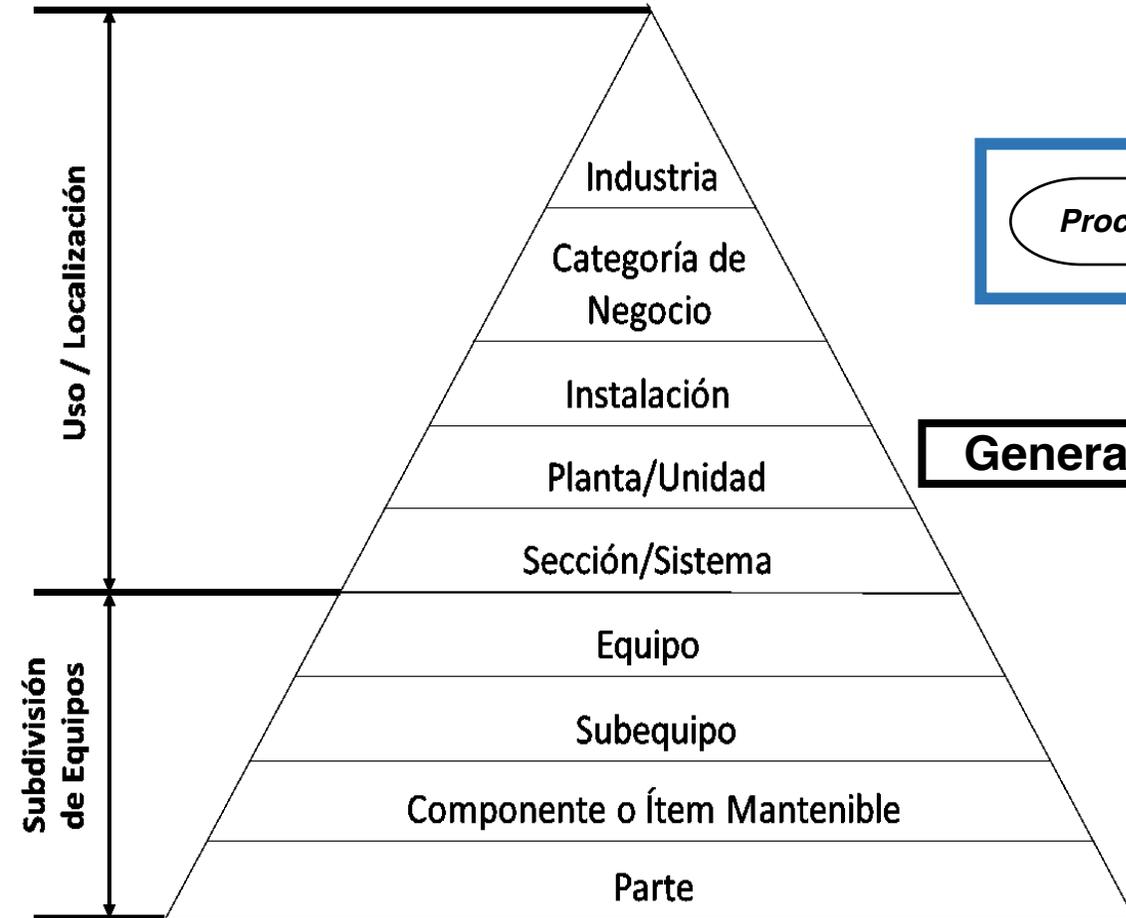
aintenance and Asset
amiento el registro de los
decir, se tiene que:
allas,

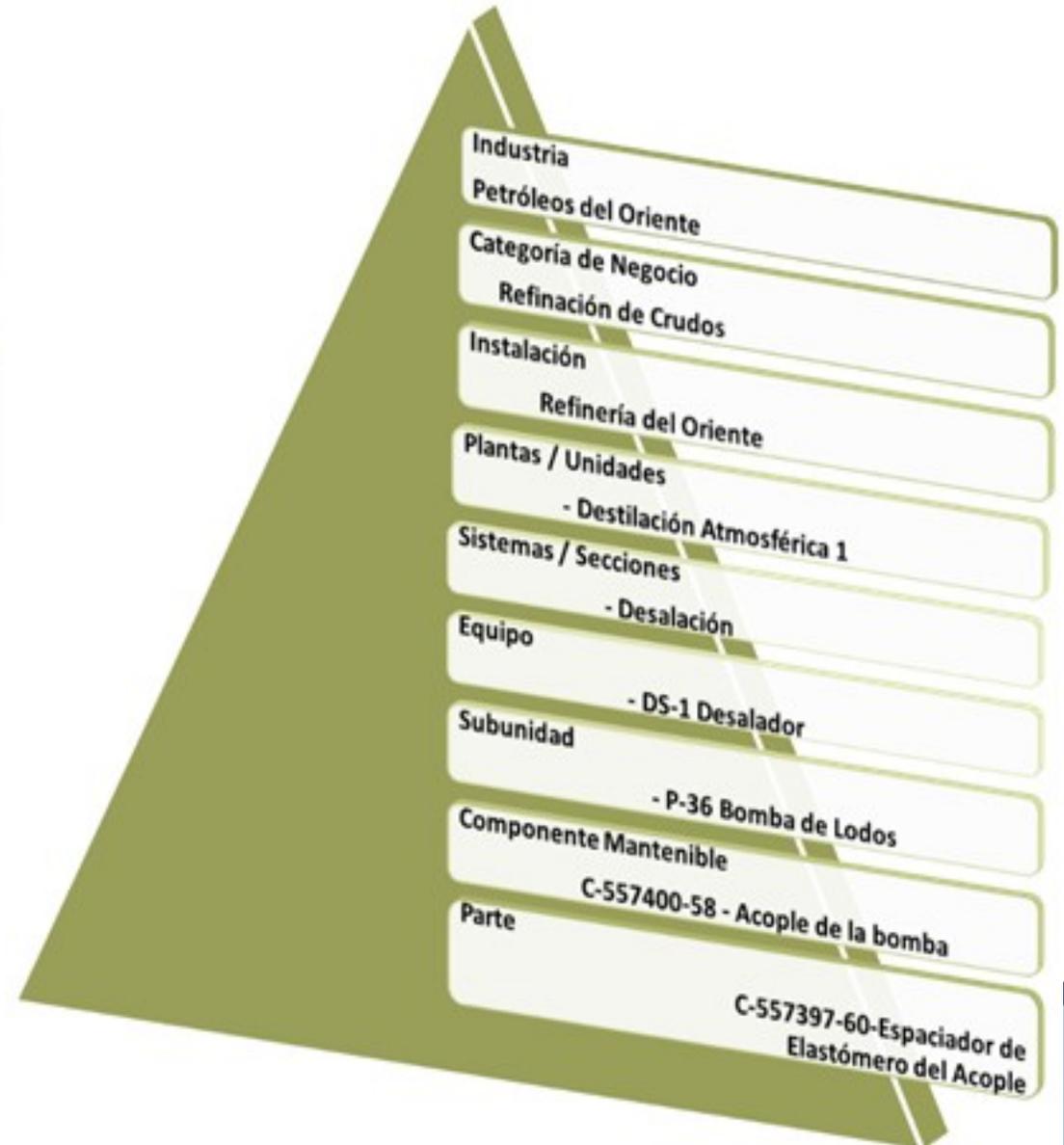
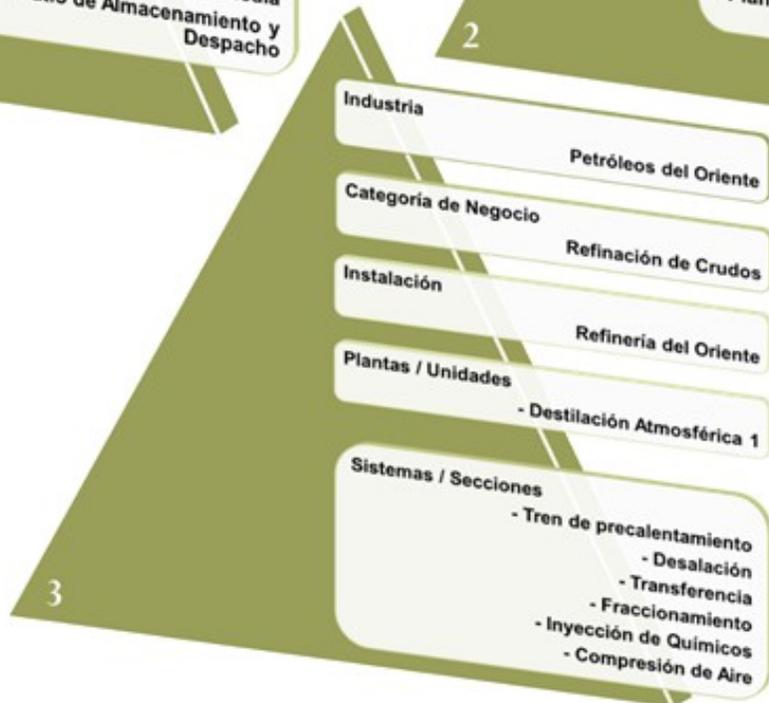
Finalmente la IC tiene la responsabilidad de gestionar la información técnica y financiera y elaborar la **“Taxonomía de los Activos Físicos”** del proyecto, con el apoyo de un equipo multidisciplinario denominado Equipo Natural de Trabajo (ENT) antes de:

1. Establecer los parámetros y estrategias para la implantación e implementación de los sistemas EAM o CMMS,
2. de ejecutar el arranque y puesta en servicio de la instalación industrial,
3. realizar la transferencia de custodia de esta
4. el cambio de responsabilidades, o entrega de las instalaciones a los nuevos custodios.

El ENT, tiene que establecer los procesos, subprocesos y entregables para la elaboración de la estructura taxonómica.

Procesos y Subprocesos para la elaboración de Estructuras Taxonómicas de Activos Físicos			
Procesos	Subprocesos	Acciones	Productos
Datos Maestros	Captura de Información Técnica y Financiera. 10%	<ul style="list-style-type: none"> * Conformación del ENT. * Revisión y captación de información para los niveles taxonómicos del 1 al 9: * Información Técnica: categoría empresarial, tipo de instalación, plantas (relación con los procesos aguas arriba, medios y aguas abajo), tipo de operación, licenciante del proceso de producción, otros. * Información Financiera: valor de adquisición del activo, centro de costos, imputaciones, área de empresa, otros. 	<ul style="list-style-type: none"> * Estructura Taxonómica preliminar. * Reporte de consolidación de documentos o repositorio de información.
	Registro de estructura taxonómica y carga en el CMMS. 30%	<ul style="list-style-type: none"> * Revisión y aprobación de estructura taxonómica preliminar para su registro (llenado de plantillas taxonómica de atributos para UT y OT) * Carga de los niveles 1-5 (relacionados con el uso y localización) en el CMMS, para esta acción las instalaciones son denominados Ubicaciones Técnicas (UT). * Carga de los niveles 6-7 (asociados a la subdivisión de equipos) en el CMMS, para esta acción los equipos son llamados Objetos Técnicos (OT). 	<ul style="list-style-type: none"> * Estructura taxonómica aprobada. * Listado del universo total de instalaciones plantas, sistemas y equipos y registro de información técnica y financiera para los niveles taxonómicos del 1-7. * Reportes informativos sobre el universo de ubicaciones (UT) y objetos técnicos (OT), creados y registrados en el CMMS.
	Registro y carga en el CMMS de Listas de Materiales. 20%	Registro y Carga en el CMMS, del listado de partes mantenibles y repuestos (Bill Of Materials - BOM), niveles taxonómicos 8 y 9 y deben ser asociados a los OT (niveles 6 y 7),	Reportes de carga de listas de materiales a los OT en el CMMS.
Adecuación en Lista de Repuestos	Registro de Intercambiabilidad y Listado de Repuestos (SPIR). 10%	Creación de las hojas de registro de intercambiabilidad de repuestos (Spare Parts Interchangeability Record -SPIR), para registrar las partes y repuestos de equipos que sean iguales en clase, tipo, diseño y fabricante.	Hoja de registro de intercambiabilidad de repuestos (SPIR)
Cuidado de los Activos Físicos	Elaboración de los Planes de Cuidado para los Activos Físicos. 30%	<ul style="list-style-type: none"> * Establecimiento y aplicación de metodologías de Confiabilidad y Mantenimiento: AMEF (FMEA), MCC (RCM), ACR (RCA), AAF (FTA) e IBR (RBI), para la elaboración de los planes de conservación de activos físicos y los planes de inspección, y efectuar su posterior carga el CMMS. * Elaboración de catálogo de fallas. 	<ul style="list-style-type: none"> * Planes de Mantenimiento Preventivo (Actividades clasificados en sus 5 Niveles) * Catálogo de Fallas. * Planes de Inspección de Equipos Estáticos. * Paradas de Planta Programadas.





Beneficios de la Taxonomía de Activos Físicos

- *Información documentada del universo total de emplazamientos y de los equipos de producción que los integran, identificando cuales están en disposición de generar valor.*
- *Datos financieros y técnicos que permitirán la conservación de la función de los activos físicos durante su ciclo de vida.*
- *Un historial de los activos físicos a través de reportes, notificaciones (avisos) y órdenes de mantenimiento, mediante el registro de datos sobre el desempeño, identificación de componentes fallados, ejecución de acciones preventivas, correctivas, programadas, de mejoras y costos asociados.*
- *Un buen desempeño en los procesos del departamento de mantenimiento, captura y diagnóstico, planificación, programación, ejecución, cierre y la satisfacción del cliente.*

Conclusiones

La creación de las estructuras taxonómicas permite representar a través de una información documentada los emplazamientos y equipos que componen las instalaciones de una organización, para ser transferidas a los softwares de gestión empresarial o específicamente a los de control de mantenimiento (EAM/CMMS).

Una taxonomía para los activos físicos conduce a una administración controlada de las acciones dirigidas a su conservación, sean estas preventivas, correctivas, programadas, de mejoras o de reemplazo durante el ciclo de vida preestablecido para estos.

A través de la estructura taxonómica de activos físicos, se generan para la gestión del mantenimiento aportes tempranos, para la elaboración de los análisis de criticidad y planes de mantenimiento.

La taxonomía de activos físicos proporciona información para realizar mejoras en la formulación, aprobación, ejecución, administración, control y revisión de presupuestos de mantenimiento de los activos.



“En tiempos de cambios, quienes estén abiertos al aprendizaje se adueñarán del futuro, mientras aquellos que creen saberlo todo estarán bien equipados para un mundo que ya no existe”

Eric Hoffer.





Gracias por su atención



Geovanny Ramón Solórzano Torres

Ingeniero Especialista Senior en Confiabilidad de Sistemas Industriales

Correo electrónico: solorzanog.1973@Gmail.com

Teléfono Móvil: +51 946 495 509

<https://www.linkedin.com/in/geovannysolorzano1973/>

