

Taxonomía de Activos Físicos



Autor: Geovanny Solorzano Torres
Ingeniero Senior en Confiabilidad y Mantenimiento



Artículo extraído de
Edición No. 26

Resumen

La jerarquización de instalaciones industriales se inició por el cambio en la perspectiva del Mantenimiento, es decir, de reparar solo en caso de falla hacia tener alta disponibilidad durante el ciclo de vida de los activos físicos. Desde entonces se ha facilitado la atención de los requerimientos operacionales y la aplicación de acciones dirigidas a la supervisión del desempeño, a la conservación, y a la restitución de la función de los equipos de producción. Actualmente existe un método denominado “Taxonomía” y este logra agruparlos en niveles taxonómicos relacionándolos con el uso, localización y subdivisión de equipos, además es considerado un fundamento del Mantenimiento y de la Confiabilidad y adicionalmente, una característica del Sistema de Gestión de Activos. En este Trabajo Técnico se presentan los principales modelos de clasificación, jerarquización y desagregación que fueron la base técnica para el nacimiento de la “Taxonomía”; y se abordan aspectos sobre su implementación a través de la disciplina de Ingeniería de la Confiabilidad, su papel como elemento de las estrategias de mantenimiento y contribuyente en la gestión de activos y por último, de manera resumida, se facilita una guía para la elaboración de las estructuras taxonómicas.

Descriptorios o Palabras Clave:

Activo Físico, Activo Fijo, Ingeniería de la Confiabilidad, Jerarquización y Taxonomía.

Introducción

En la Fase Proyecto de las instalaciones industriales, las empresas incurren en costos típicamente conocidos como “Inversión Inicial”, donde son protagonistas los “Costos de Inversión en Bienes de Capital (capital expenditure – CAPEX)” y los “Costos Operativos en Bienes de Capital (operational expenditures - OPEX)”. En la Fase Operación es donde se le da el arranque al sistema productivo, y es puesto en servicio para lograr su estabilización operacional en función de las expectativas de producción, en conformidad con los estándares fijados y, por otro lado, es en esta etapa cuando se realiza la transferencia del proyecto a los nuevos custodios.

Los activos físicos, una vez en operación estable y en contacto con el producto o servicio a vender, tienen como primer objetivo mínimo retornar la “Inversión Inicial”, creando así valor económico para la organización, esta premisa contable es la que convierte financieramente al activo físico en un activo fijo tangible y capitalizable, que a su vez se le asigna un presupuesto, que permitirá su cuidado integral para que cumpla con su función durante su vida útil.

Lo anterior, hace necesario la implementación de la “Taxonomía” para los activos físicos como técnica para direccionar una administración y supervisión controlada de las

Abreviaciones y términos	
AC	Análisis de Criticidad
ACR	Análisis Causa Raíz
ACCV	Análisis Costo Ciclo de Vida (LCC-Live Cycle Costing)
EAM	Sistema de Gestión de Activos Empresariales (Enterprise Asset Management)
AMEF	Análisis del Modo y Efecto de Fallas
CMMS	Sistema de Gestión y Control de Mantenimiento (Computerized Maintenance Management System CMMS)
DDOM	Detección de Desviaciones y Oportunidades de Mejoras
ENT	Equipo Natural de Trabajo
HAZOP	Estudio de Peligros y Operatividad (Hazard and Operability)
IC	Ingeniería de la Confiabilidad
IBR	Inspección Basada en Riesgo
MCC	Mantenimiento Centrado en Confiabilidad
RAM	Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad (Reliability, Availability and Maintainability Analysis)
RIM	Gestión de Información de Confiabilidad (Reliability Information Management)
TPM	Mantenimiento Productivo Total (Total Productive Maintenance)

acciones dirigidas al cumplimiento de requisitos por medio del desempeño, y a su conservación durante el ciclo de vida preestablecido para estos. Finalmente, este trabajo técnico responde a preguntas como:

¿Por qué la jerarquización de instalaciones industriales es una estrategia de mantenimiento y confiabilidad? ¿Cuándo y por qué se debe iniciar un proyecto de taxonomía de activos físicos? ¿Cuándo nace la taxonomía como fundamento del mantenimiento? ¿Cuál es el papel de la taxonomía en la Gestión de Activos? ¿Cómo, con qué y con quiénes se debe elaborar la estructura taxonómica? y ¿Qué beneficios se obtienen a través de la taxonomía de activos físicos?

La Taxonomía como Fundamento de la Confiabilidad y el Mantenimiento

Una jerarquización 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 sus equipos de producción en categorías, clases y tipos (Water Research Foundation - WERF (2012).

Entre los propósitos de la jerarquía técnica están:

1. Mostrar las interdependencias técnicas de la instalación industrial.
2. Registro de tags, equipos y repuestos.
3. Registro de documentos y planos.
4. Registro de datos históricos de mantenimiento en el CMMS.
5. Planificación, programación y cierre de trabajo de mantenimiento.
6. Distribución de costos y recuperación.
7. Planificación y organización del programa de mantenimiento preventivo.
8. Planificación del trabajo correctivo inmediato y diferido.

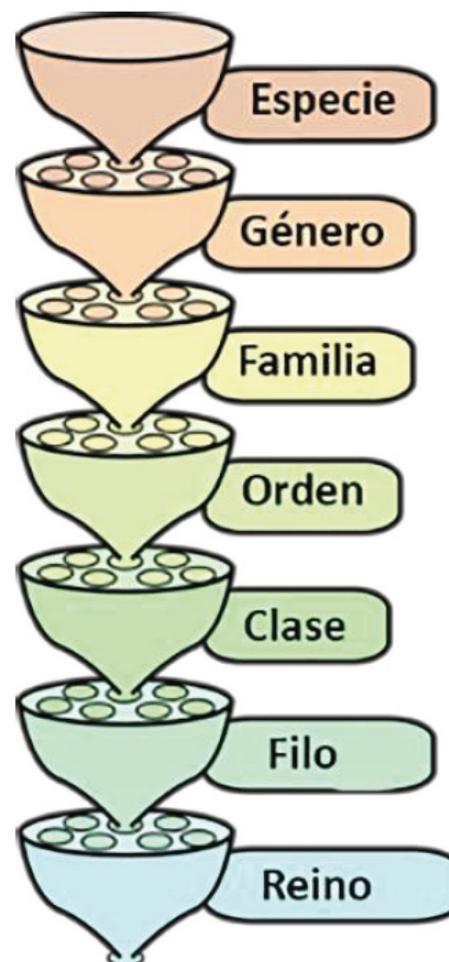


Figura 2.1. Taxonomía de los seres vivos. Fuente: <https://es.slideshare.net/marita1277raffo>

En la Biblia, específicamente en el libro de Génesis en el capítulo 2 versículos del 19 al 20, se menciona lo siguiente: “2:19, ahora bien, Jehová Dios estaba formando del suelo toda bestia salvaje del campo y toda criatura voladora de los cielos, y empezó a traerlas al hombre para ver lo que llamaría a cada una...” y en el “2:20, de modo que el hombre iba dando nombres a todos los animales domésticos y a las criaturas voladoras de los cielos y a toda bestia salvaje del campo...” Adán, el primer hombre en habitar la tierra, aplicó un método para identificar y jerarquizar (taxonomía) a los seres vivos.

Durante el siglo XVIII (1707-1778), el botánico y zoólogo Carlos Linneo propuso un sistema que clasificaba a los seres vivos en diferentes niveles jerárquicos, este fue llamado Taxonomía Linneana (<https://es.slideshare.net/marita1277raffo>), y su esquema se muestra en la figura 2.1.

El uso de los métodos de jerarquización, para la codificación, identificación y registro de los activos físicos de las instalaciones industriales, tuvieron su primera aproximación durante la segunda (1951-1979) y tercera (iniciando en 1980) generación de expectativas de la evolución del mantenimiento. Esto se debió al cambio de premisas en esta disciplina (perspectivas, estrategias y patrones de fallas), lo cual se muestra en la figura 2.2 (Moubray, 1997).

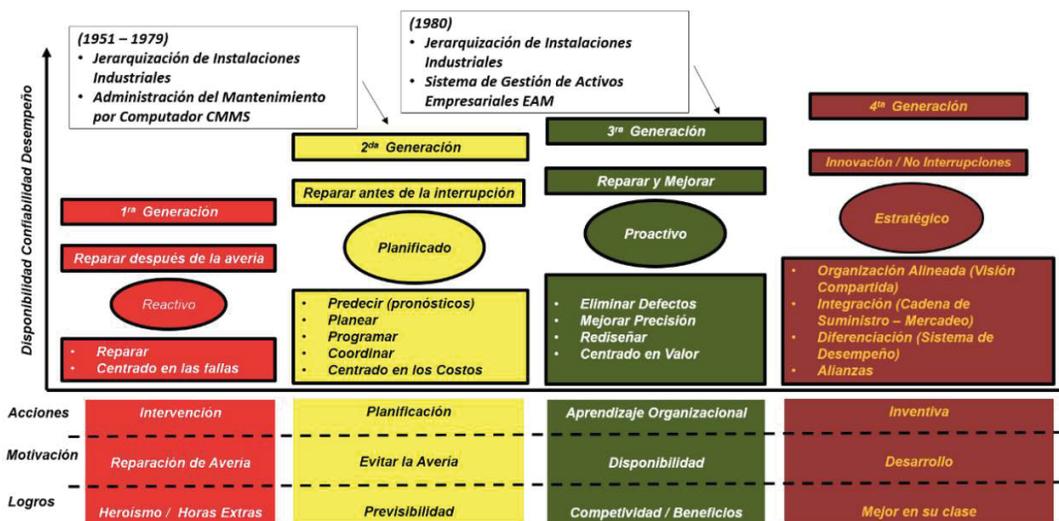


Figura 2.2. El desarrollo de la Gestión del Mantenimiento. Fuente: [Foro Global sobre Mantenimiento y Gestión de Activos (2016)]

A continuación, en la Tabla 2.1, se presentan de forma resumida los métodos de jerarquización de activos físicos postulados desde 1970 al 2013.

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)	Sistema de Identificación KKS (Kraftwerk-Kennzeichen-System)	Centrales de Generación de Electricidad. Clasificación, división y codificación su función (relacionada con el proceso), lugar y puntos de instalación.
	United Airlines (F. Stanley Nowlan)	ADA/A006-579 - Reliability-centered Maintenance	Industria Aeronáutica. Jerarquización de partes de aeronaves.
1983 - 1991	John Moubray	RCM2 - MCC2	Industria en General. Jerarquización, codificación y diagramas de bloque funcionales.
1993 - 1995	Comisión Venezolana de Normas Industriales	COVENIN 3049-93 "Mantenimiento - Definiciones"	Industria en General. Desagregación y codificación de los objetos de un sistema productivo.
	National Aeronautics and Space Administration - NASA de los EEUU.	Manual de Sistemas de Ingeniería (NASA Systems Engineering Handbook).	Instalaciones y Proyectos de la NASA. Organización Sistemas de Ingeniería.
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, Petroquímica y del Gas. 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 (SAM1R06)	Complejos de Tratamiento de Agua Potable y Aguas Residuales. Jerarquización con niveles Padre - Hijo.

Tabla 2.1. Métodos de Jerarquización de Activos Físicos para Instalaciones Industriales Fuente: Elaborado por el autor, consultando varias fuentes bibliográficas.

En la tabla 1 se observa, cómo las bases para la elaboración de las estructuras jerárquicas presentadas por VSG Power Tech (plantas de energía - Sistema KKS) durante 1970 - 1978, F.Stanley Nowlan (industria aeronáutica - RCM) desde 1974 - 1970, y por John Moubray (industria general - RCM2) a partir de 1983, permitieron generar marcos referenciales como fundamento para normas internacionales, nacionales e institucionales.

Acotando que La Organización Internacional de Normalización (ISO), emitió en 1999 la primera edición del estándar ISO - 14224:1999 "Colección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos para la industria petrolera, petroquímica y del gas" en donde se menciona

por primera vez la palabra "Taxonomía" como fundamento de la confiabilidad y el mantenimiento.

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." En las figuras 2.3, 2.4 y 2.5 se muestran los métodos de jerarquización propuestos por los estándares internacionales ISO-14224 y NORZOK Z008 y por la Fundación de Investigación del Agua de los EEUU (The Water Research Foundation - WERF WERF).



La Real Academia Española, define la palabra **Taxonomía** de la siguiente forma:

- f. Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación. Se aplica en particular, dentro de la biología, para la ordenación jerarquizada y sistemática, con sus nombres, de los grupos de animales y de vegetales.
- f. Clasificación (II acción de clasificar).

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”

En las figuras 2.3, 2.4 y 2.5 se muestran los métodos de jerarquización propuestos por los estándares internacionales ISO-14224 y NORZOK Z008 y por la Fundación de Investigación del Agua de los EEUU (The Water Research Foundation – WERF WERF)

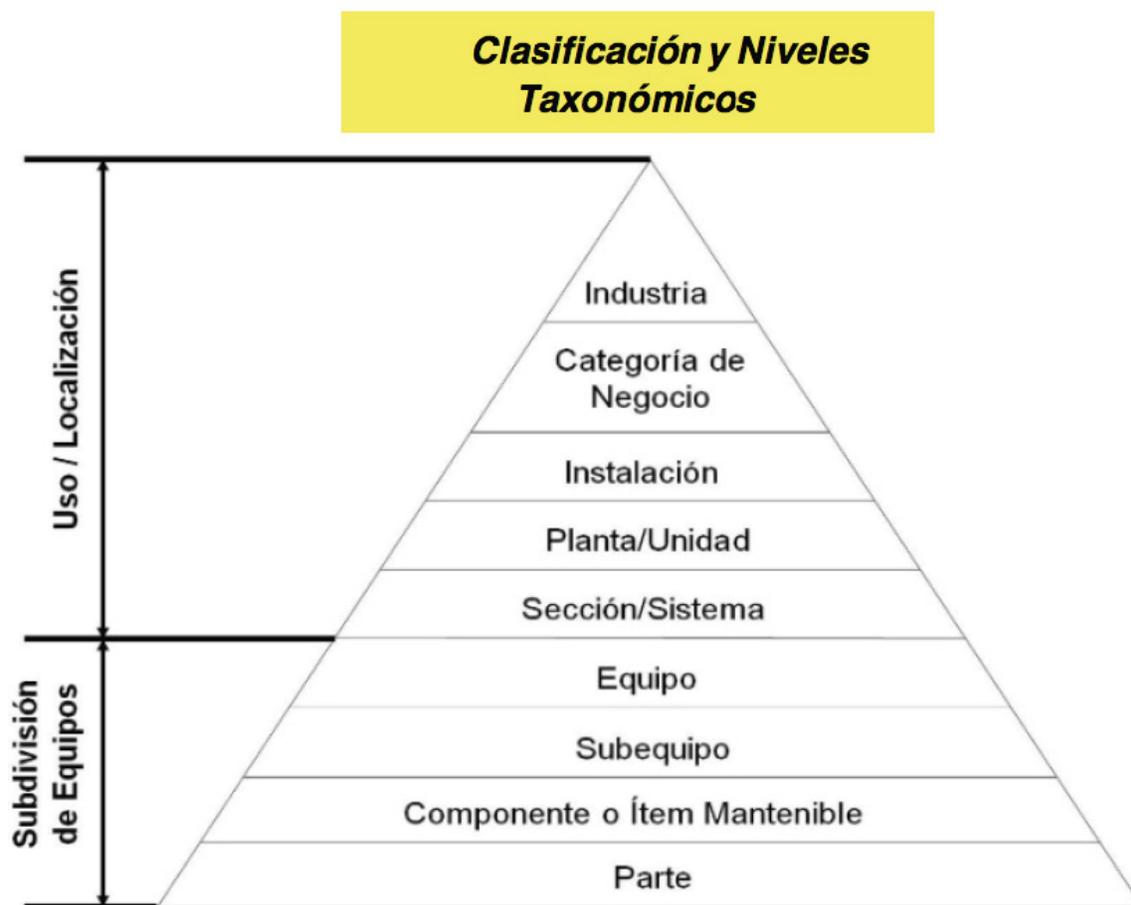


Figura 2.3. Clasificación Taxonómica y Niveles Taxonómicos. Fuente: Norma, ISO-14224:2016.

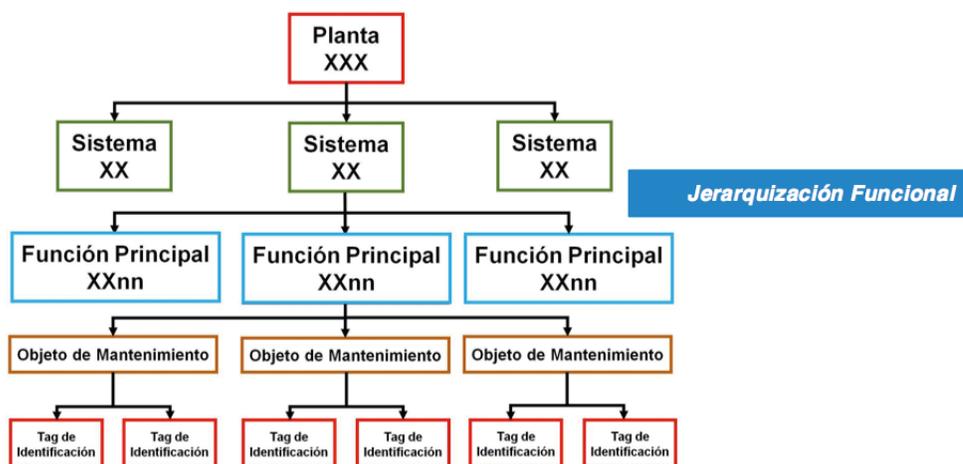


Figura 2.4. Jerarquía de Sistemas y Equipos. Fuente: Norma, NORSOK Z-008:2001

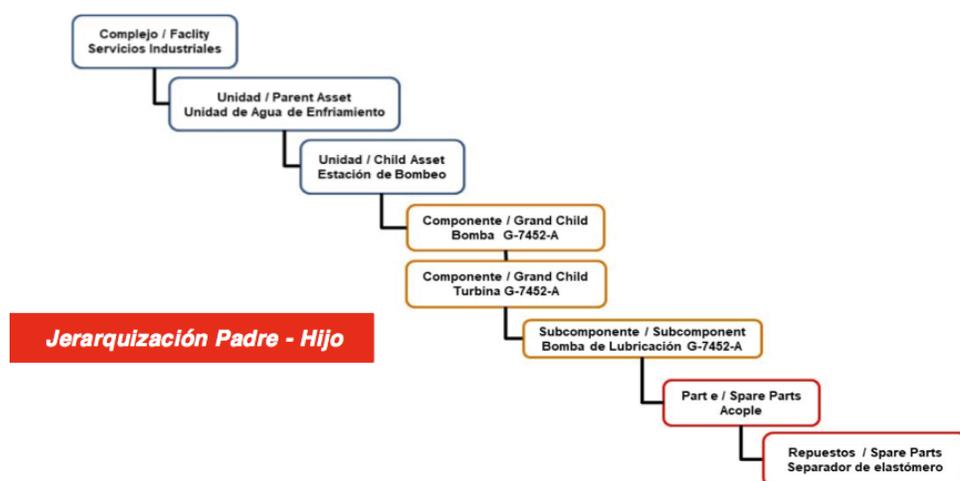


Figura 2.5. Jerarquía de Sistemas y Equipos, esquema Padre e Hijo. Fuente: (<http://simple.werf.org> (2013)) - Adaptado por Solórzano.

En razón a lo anterior, con la aplicación de la norma ISO-14224 se obtiene una jerarquización en dos (2) niveles taxonómicos relacionados con el uso, localización y subdivisión de equipos asociados al negocio del petróleo, gas y de la petroquímica.

Destacando que este estándar puede ser adaptado a empresas de otros rubros, porque para ambos casos, sirve de guía para el registro y tratamiento de datos de mantenimiento y confiabilidad permitiendo que, a través de los análisis de estos, se tomen decisiones dentro del marco del plan gestión de mantenimiento como contribuyente del plan de gestión de activos.

La Taxonomía en la Confiabilidad desde el Diseño

Las industrias, limitan la implementación de las técnicas de confiabilidad y mantenimiento (Jerarquización de equipos (RIM), AC, MCC, IBR, FMEA, RAM, ACR, ACCV, otros) solo a instalaciones en operación. Estas metodologías pueden aplicarse para maximizar el valor del dinero invertido durante el ciclo de vida de los equipos de producción y también en los proyectos de instalaciones industriales, a esta última aplicación se le denomina Confiabilidad desde el Diseño. Estos dos enfoques, están fundamentados por áreas de conocimientos representados en un ámbito organizacional por la disciplina de Ingeniería de la Confiabilidad (IC) (PD-VSA-INTEVEP (2000)).

La IC cumple con un papel integrador entre las diferentes funciones empresariales, es así como se relaciona con el mantenimiento a través de la disponibilidad; con la producción por medio de la productividad; con la logística en la identificación y la gestión de los repuestos críticos; con la ingeniería por su rol en la seguridad de funcionamiento durante todo el ciclo de vida de las instalaciones; con recursos humanos por las competencias laborales requeridas para la operación y el mantenimiento de los equipos de producción; y con la seguridad, por su contribución con el cuidado de las personas, instalaciones y del medio ambiente (Arata, 2013, p.80). La figura 3.1, presenta la integración de la IC con la organización empresarial.



Figura 3.1. Ingeniería de la Confiabilidad Factor Integrador. Fuente: [Arata (2013)].

La IC tiene una cadena de valor, y esta inicia con un análisis benchmarking para un nuevo proyecto (Fase Proyecto), y con el dato registrado producto de un evento para una instalación industrial en operación (Fase Operación), ambos casos finalizan a través de la materialización de su aporte en el plan productivo y de gestión de mantenimiento, contribuyentes del plan de gestión de activos. A continuación, en la figura 3.2 se puede observar la cadena de valor de la IC (Arata, 2013, p.81).

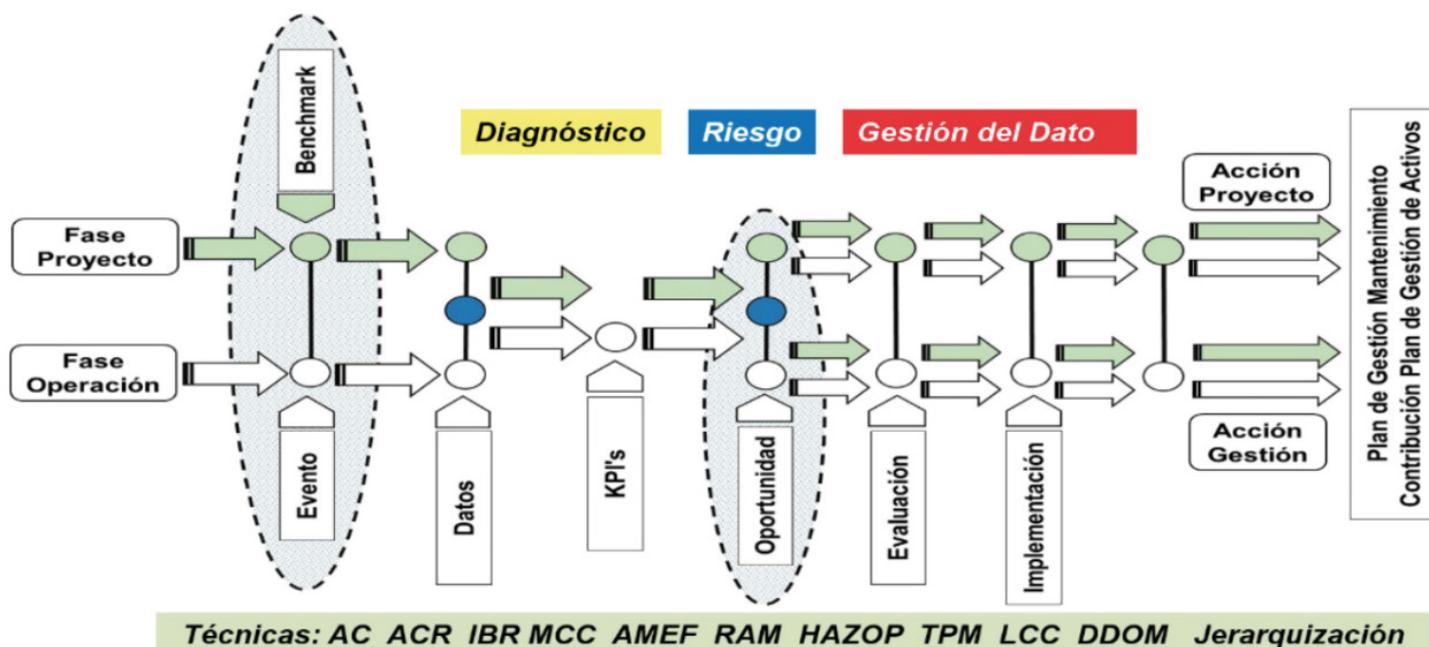


Figura 3.2. Cadena de Valor de la IC. Fuente: (Arata (2013)) - Adaptado por el autor.

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).

Con la Gestión del Dato, se transforman los diferentes flujos de información (técnica, legal y financiera) en conocimiento útil y confiable, que permitirá, en primer lugar llevar a cabo la construcción y la puesta en marcha de los proyectos, como segundo punto, se convierte en la base fundamental para la conservación de la función de los equipos de producción durante su ciclo de vida, lo que facilita la consolidación de la data maestra, para definir el nivel de clasificación, jerar-

quización y desagregación de las instalaciones industriales, determinar los niveles de inventario y definir los repuestos críticos. Y el tercero y último aspecto, es que esta información será el soporte para el cumplimiento de la misión departamental de la estructura organizacional preestablecida por la empresa para la “Fase Operación”; y a la que le será transferida la custodia del sistema productivo una vez que los activos físicos se pongan en servicio y se logre la estabilización operacional en función de las expectativas de producción inicial. La figura 3.3, presenta la contribución de la información documentada bajo un esquema general centrado en la gestión de mantenimiento y confiabilidad, clasificándola en los niveles estratégico, táctico y operacional.

Finalmente la IC tiene la responsabilidad de gestionar la información técnica y financiera y elaborar la **“Taxonomía de los Activos Físicos”** del proyecto, antes de:

- Establecer los parámetros y estrategias para la implantación e implementación de los sistemas EAM o CMMS,
- de ejecutar el arranque y puesta en servicio de la instalación industrial,
- realizar la transferencia de custodia de esta
- el cambio de responsabilidades.

En la figura 3.4, se pueden observar las fases asociadas a un proyecto, señalando que la elaboración de la taxonomía de activos físicos debe iniciarse en la fase de definición y desarrollo y culminase antes de la puesta en marcha de las instalaciones, es decir antes de iniciar la Fase Operación.



Figura 3.3. Contribución de la información en los niveles de la organización en la “Fase Operación”. Fuente: [Haider (2007)] – Adaptado por el autor.

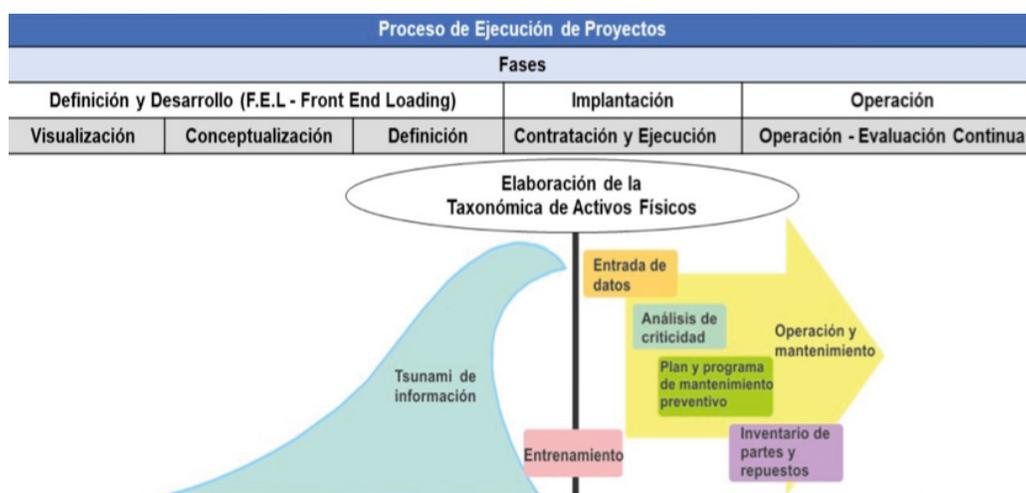


Figura 3.4. Fases de un Proyecto para la Elaboración de la Taxonomía de Activos Físicos. Fuente: (Foster (2012)) – Adaptado por el autor.

La Taxonomía en la Gestión de Activos

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 de tener “información documentada” sobre estas, como requisito descrito en las normas ISO-55001:2014 “Gestión de activos – Sistemas de gestión – Requisitos” e 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 (<http://simple.werf.org> (2018)). En la figura 4.1 se esquematiza el nivel de confianza que generan los datos a través de la desagregación desde el nivel 5 (uso y localización) al 9 (subdivisión de equipos) según la norma ISO-14224.

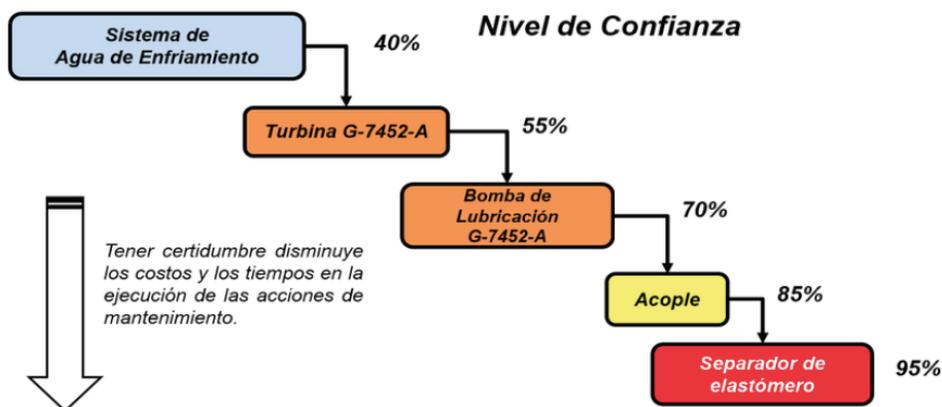


Figura 4.1. Nivel de Confianza -Taxonomía de Activos Físicos. Fuente: [http://simple.werf.org (2018)] - Adaptada por el autor.

La taxonomía es un habilitador en la gestión de mantenimiento, por otro lado, esta última es contribuyente directa de la gestión de activos, en función a lo anterior, en la figura 4.2, se puede detallar el papel como elemento habilitador que tiene la taxonomía.

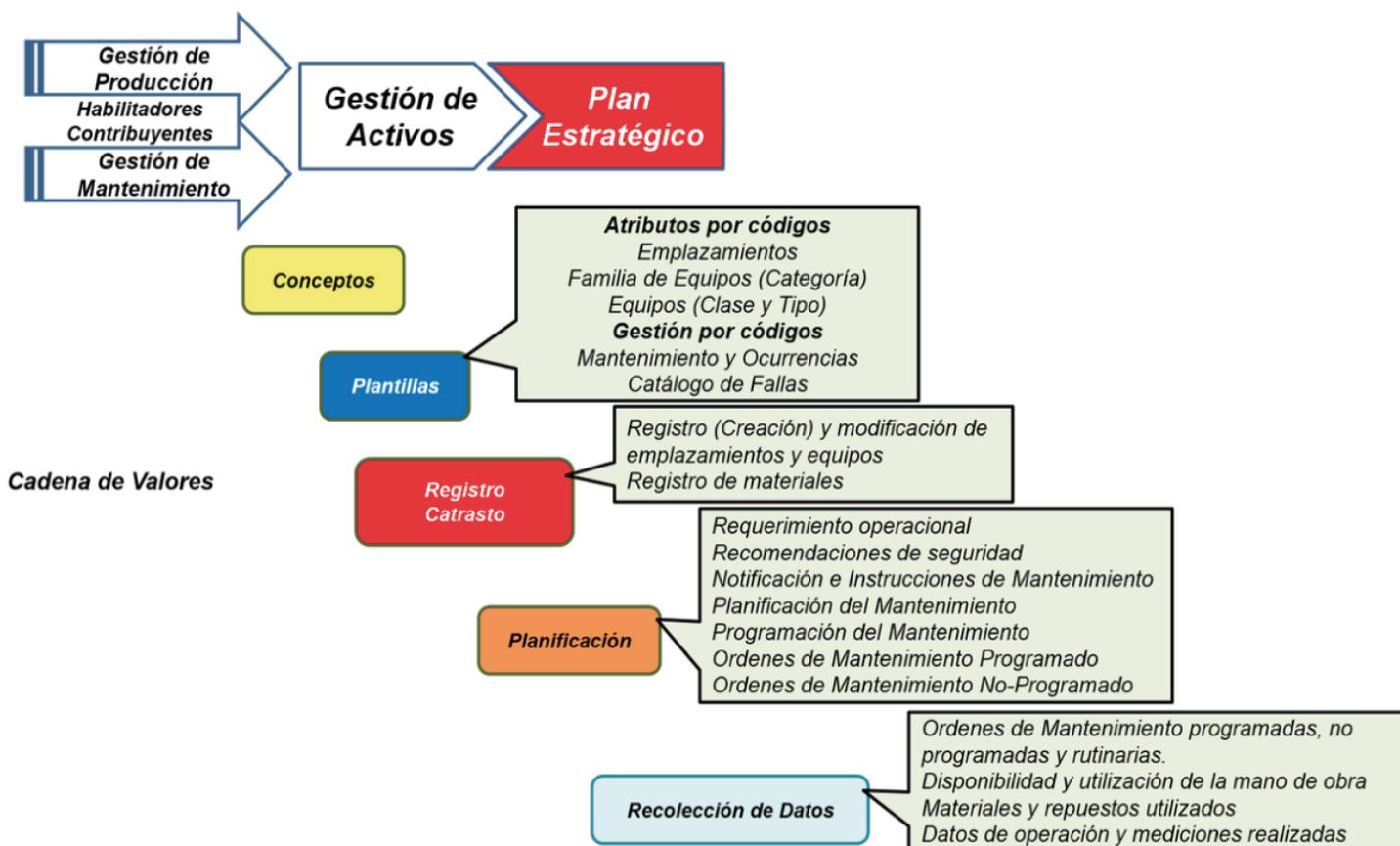


Figura 4.2. La Taxonomía como elemento habilitador y contribuyente. Fuente: [Tavares (2018)] - Adaptado por el autor.

El Foro Global sobre Mantenimiento y Gestión de Activos (Global Forum on Maintenance and Asset Management - GFMAM) planteó en 2016 como estrategias para la gestión de mantenimiento el registro de los activos físicos, y la elaboración de los AC, AMEF y planes de mantenimiento preventivo, es decir, se tiene que:

1. Construir la estructura taxonómica,
2. y como aporte temprano a este proceso identificar los equipos críticos y sus modos de fallas,
3. elaborar los catálogos de fallas y los planes de conservación de los equipos.

A continuación se muestra a través de la figura 4.3 el marco referencial para la gestión del mantenimiento propuesto por el GFMAM.

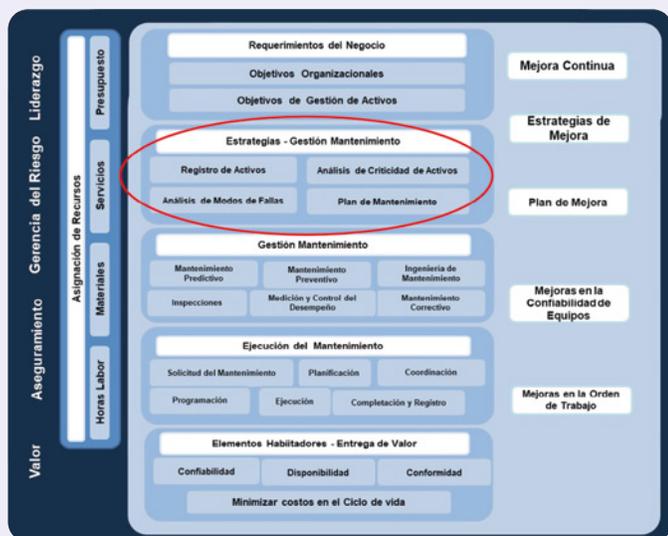


Figura 4.3. Marco Referencial para la Gestión de Mantenimiento. Fuente: [Marco de Referencia del Mantenimiento – GFMAM (2016)].

Proceso para Generar Valor

Como Requerimientos Generales, el primer paso se tiene que enfocar en la conformación del Equipo Natural de Trabajo (ENT). Hasta ahora pudimos conocer que la elaboración de la estructura taxonómica para los activos físicos es responsabilidad de la Ingeniería de la Confiabilidad como

disciplina, pero a nivel de talento humano (activo humano) ¿Quién tiene la responsabilidad de liderar un proyecto de taxonomía de activos? la respuesta es el “Ingeniero de Confiabilidad”, el cual tiene definidas algunas funciones típicas e inherentes a la disciplina de IC, antes de iniciar con la Fase Operación, y estas son:

1. Definir la estructura jerárquica y taxonomía de los activos de planta.
2. Liderar el desarrollo de los análisis de criticidad.
3. Gestionar la base de datos de los activos de la organización, taxonomía, jerarquía, y análisis de criticidad.
4. Garantizar planes de mantenimiento de los activos de acuerdo a sus modos de fallas.
5. Implementación y gestión del programa de Mantenimiento Predictivo.
6. Desarrollar análisis estadístico y modelamiento de las fallas de activos para optimizar los planes de mantenimiento.
7. Liderar los programas de Análisis de Causa Raíz.
8. Liderar planes de implementación de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad

El ENT, tiene que establecer los procesos, subprocesos y entregables para la elaboración de la estructura taxonómica, como se muestra en la tabla 4.1.

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%	* 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, licenciantes del proceso de producción, otros. * Información Financiera: valor de adquisición del activo, centro de costos, imputaciones, área de empresa, otros.	* Estructura Taxonómica preliminar. * Reporte de consolidación de documentos o repositorio de información.
	Registro de estructura taxonómica y carga en el CMMS. 30%	* Revisión y aprobación de estructura taxonómica preliminar para su registro (llenado de plantillas taxonómicas 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).	* 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%	* 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 al CMMS. * Elaboración de catálogo de fallas.	* Planes de Mantenimiento Preventivo (Actividades clasificados en sus 5 Niveles) * Catálogo de Fallas. * Planes de Inspección de Equipos Estáticos. * Paradas de Planta Programadas.

Tabla 4.1. Procesos asociados a la elaboración de la Taxonomía Activos Físicos. Fuente: Elaborado por el autor.

Ejecutados todos los procesos anteriores, y con la estructura taxonómica aprobada, esta debe implementarse a través de un EAM o CMMS, para que ayude a generar valor económico. Esta acción también, permitirá a los nuevos custodios de las instalaciones contar con una base de datos esencial para ejecutar, supervisar y controlar todas las acciones de conservación que necesita el activo físico para asegurar el cumplimiento de su función durante su ciclo de vida en la Fase Operación. A continuación en las figuras 5.1 y 5.2 se muestra un ejemplo de estructura taxonómica de una instalación petrolera y en la 5.3 se presenta de una planta no petrolera según la norma ISO-14224.

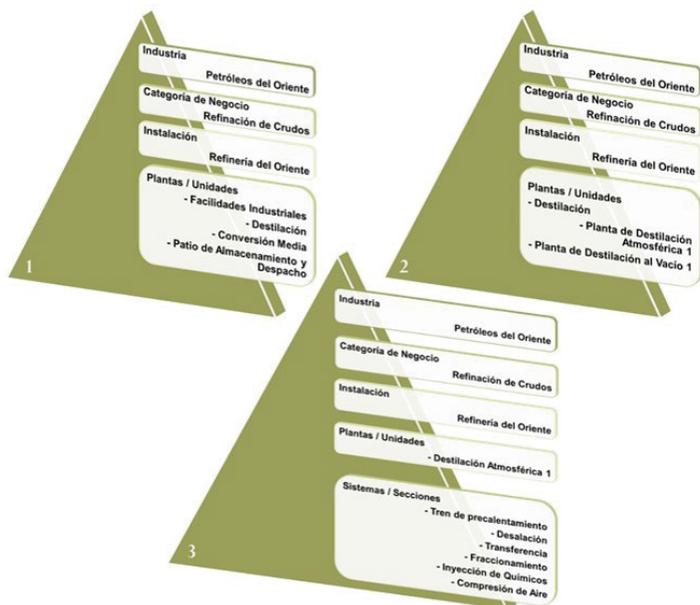


Tabla 5.1. Estructura Taxonómica de una Instalación Petrolera con Niveles del 1 al 5. Fuente: (Elaborada por el autor - ISO-14224:2016).



Tabla 5.2. Estructura Taxonómica de una Instalación Petrolera con Niveles del 1 al 9. Fuente: (Elaborada por el autor - ISO-14224:2016).

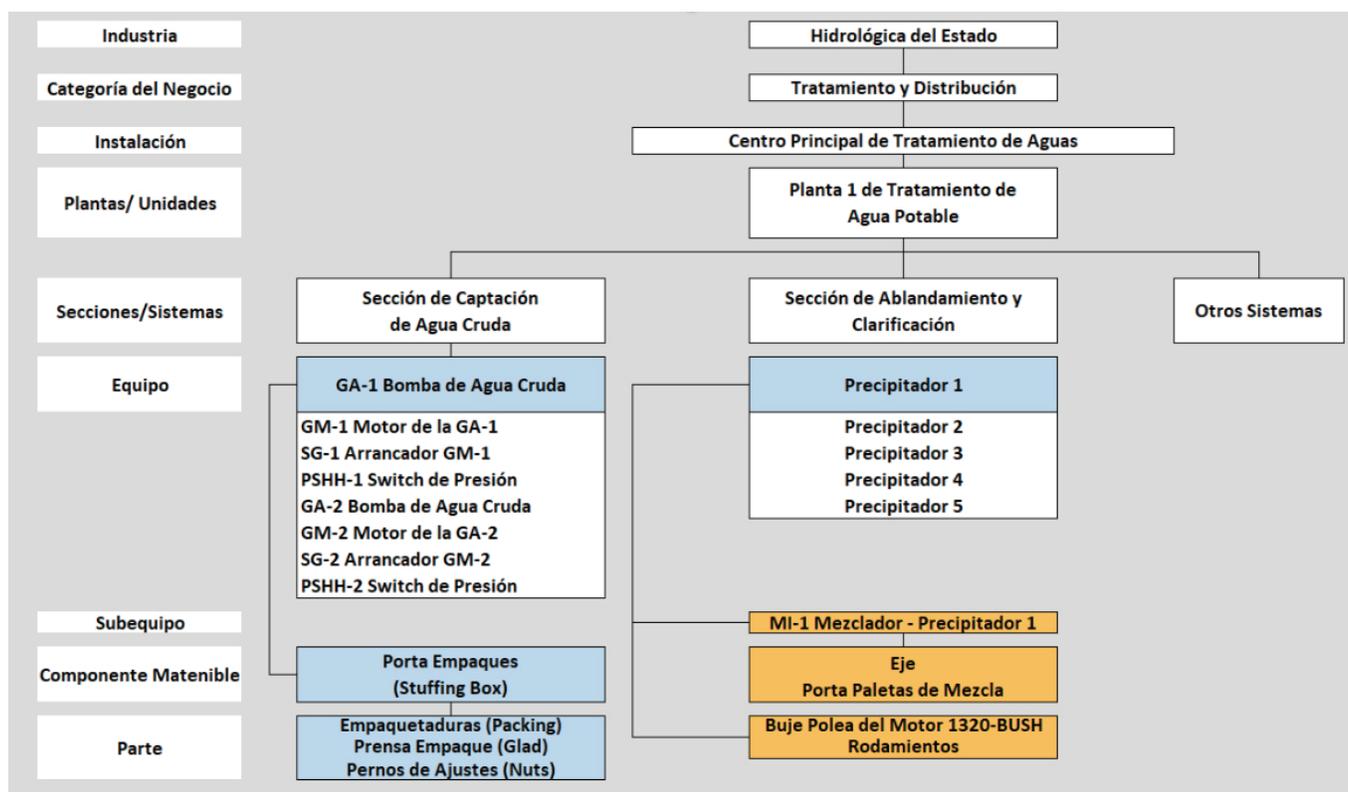


Tabla 5.3. Estructura Taxonómica de una Instalación Petrolera con Niveles del 1 al 9. Fuente: (Elaborada por el autor - ISO-14224:2016).

Beneficios de la Taxonomía de Activos Físicos

- Información documentada del universo total de emplazamientos y de los equipos 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.
- Mejoras en el proceso presupuestario direccionado a los activos físicos (formulación, aprobación, ejecución, administración, control y revisión).
- Un buen desempeño en los procesos del departamento de mantenimiento, captura y diagnóstico, planificación, programación, ejecución, cierre y la satisfacción del cliente.
- El cumplimiento de las responsabilidades establecidas por el nivel estratégico para los niveles táctico y operativo.

Además la taxonomía constituye un insumo importante para:

- Generar una orientación general hacia los procesos productivos y las funciones de los equipos.
- Realizar los Análisis de Criticidad y Planes de mantenimiento.
- Establecer indicadores con perspectivas del negocio basado en premisas financieras, cliente/proveedor, procesos internos, capacidad, otros.
- Elaborar estudios de confiabilidad y mantenimiento.
- Mejorar y elaborar los planes de mantenimiento preventivo para los activos físicos.
- Facilitar la atención de requerimientos operacionales, de producción, mercadeo, otros.
- Asegurar los recursos necesarios, para la ejecución de los planes de mantenimiento preventivo, acciones correctivas y programadas.
- Elaborar iniciativas de benchmarking que clasifiquen el desempeño de las plantas y equipos en lo relativo a niveles de confiabilidad, personal, utilización, costo de operación, costos de mantenimiento, incidencias de fallas, reparaciones, otros.
- Implementar la identificación de desviaciones y oportunidades de mejoras y mejores prácticas.

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.