

Artículo Técnico: **GESTIÓN DE ACTIVOS – ISO 55000 / PAS 55**

La gestión de los activos industriales se debió al desarrollo de una mejor práctica consensuada a nivel mundial. El vacío normativo existente durante el siglo 20 se salvó por medio de una dispersión muy amplia de enfoques relacionados con la visión de las empresas usuarias y profesionales especialistas.

PAS 55 e ISO 55000 vienen a llenar esos vacíos permitiendo estructurar y estandarizar las funciones relacionadas con la administración de activos a las mejores prácticas internacionales conocidas, por medio de una guía con formato de sistema de gestión que establece:

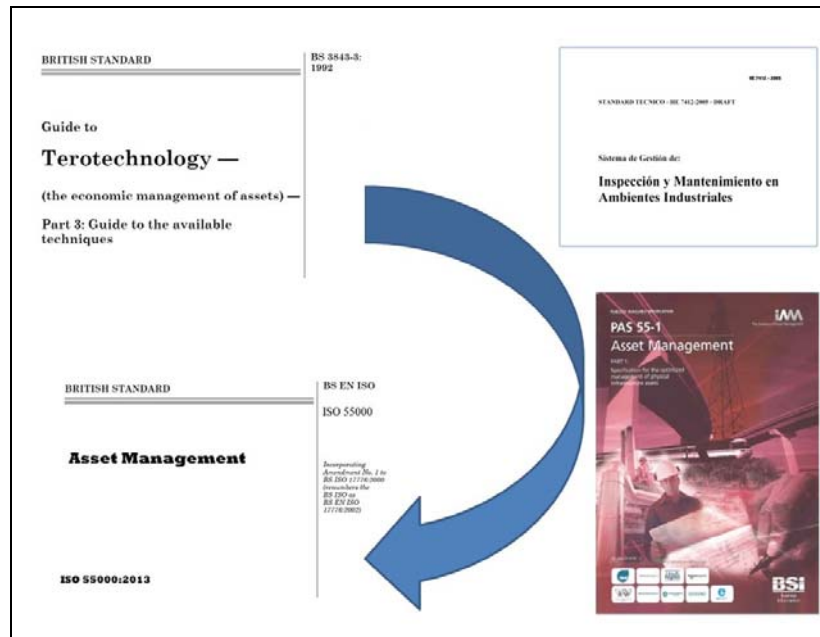
- Desarrollo de políticas con visión y misión
- Establecimiento de objetivos claros, entendibles y medibles
- Confección de procedimientos, ¿quién, cómo con qué?
- Establecimiento de responsabilidades relacionadas al sistema y a los procedimientos
- Verificación de los procedimientos
- Medición de los objetivos y desarrollo de un tablero de control
- Administración de registros necesarios para la trazabilidad del sistema
- Gestión de la documentación y la capacitación
- Establecimiento de un plan de auditorías internas y externas
- Actividades de mejora continua y realimentación

Si bien la implementación debe tener una profundidad gradual relacionada con variables como la complejidad y riesgo del proceso y el grado de intensidad en tecnologías y seres humanos utilizados, las gerencias técnicas, operativas y de mantenimiento en general se verán beneficiadas por medio de su desarrollo, implementación y certificación de muchas diversas maneras, entre las que se pueden mencionar:

- Demostrar frente a nuestros clientes internacionales la disponibilidad y confiabilidad de nuestro proceso productivo de manera consistente, estandarizada y por lo tanto comparable
- Estandarizar las mejores prácticas globales de inspección y mantenimiento
- Gestionar los activos en forma sistémica y con métricas internacionales

Artículo Técnico: **GESTIÓN DE ACTIVOS – ISO 55000 / PAS 55**

- Racionalizar los períodos entre inspecciones e intervenciones en base a condición, tiempo o rotura en forma cuantitativa
- Administrar los activos en base a riesgo físico, funcional, humano y ambiental
- Optimizar la confiabilidad y disponibilidad operativa de equipos estáticos y rotantes
- Sistematizar la identificación de causa raíz de sus fallas conforme a metodologías recientes



Con cara al siglo 21 una efectiva y moderna gestión de la integridad de los activos industriales exige una estrategia de planificación de las tareas de mantenimiento e inspección basada en riesgo. Estas estrategias están estrechamente asociadas con los objetivos de disponibilidad y seguridad de la planta. A tales efectos empresas consultoras internacionales han usado principalmente las herramientas conocidas como evaluaciones: RCM, Matriz de Riesgo, RBI, Confiabilidad Humana y SIL para ayudarse a dar prioridad a la criticidad de sistemas, procesos y equipos y desarrollar estrategias de mantenimiento e inspección para gestionar los riesgos. Finalmente estas estrategias son implementadas por medio de planificación, clasificación y programación.

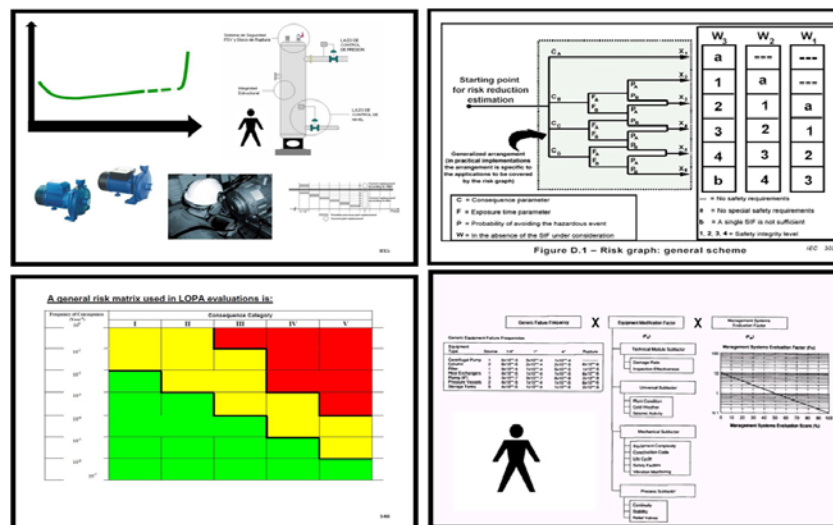
Este es un proceso estructurado que un plano más operativo nos da como principal cometido establecer TAREAS relacionadas con EQUIPOS permitiendo establecer PRIORIDADES o criticidades definidas en base a CONFIABILIDAD y RIESGO. Otro objetivo importante es la correcta elección de las ESTRATEGIAS de mantenimiento e inspección en base a los datos de falla. También nos ayuda al establecimiento de FRECUENCIAS de intervenciones obtenidas en base a criterios cuantitativos

Artículo Técnico: **GESTIÓN DE ACTIVOS – ISO 55000 / PAS 55**

probabilísticos. Estos procesos están esencialmente divididos en dos partes que son el “screening” y el análisis detallado. El objetivo del proceso de screening es la identificación de sistemas y equipos de bajo riesgo permitiendo enfocar la atención en el resto. Luego del proceso de “screening” las tareas de alto riesgo son sujetas a análisis detallado por las técnicas recién mencionadas:

- RBI se ocupa del modo de falla “falla de contención” ya sea de líquidos o gases con potencial tóxico, inflamable etc.
- SIL se utiliza para la evaluación de las funciones instrumentadas de protección como por ejemplo ESD, detectores de gas y fuego, sistemas instrumentados de seguridad de proceso etc.
- RCM cubre el resto de los equipos y todos los restantes modos de falla. Se utiliza en equipos de proceso, servicios, mecánica y electricidad
- La matriz de riesgo es un complemento que permite ponderar y calificar los riesgos en altos, medios o bajos
- La confiabilidad humana nos permite la evaluación y gestión de los modos de falla peligrosos que involucran a seres humanos

Por otra parte los sistemas o equipos con bajo riesgo no son omitidos, pero sus estrategias son específicas para su categoría.



Algunas consideraciones previas al lanzamiento de esta iniciativa se relacionan con:

- Evaluación de la factibilidad y conveniencia en su aplicación, análisis de “Pros. y Cons.”

Artículo Técnico: **GESTIÓN DE ACTIVOS – ISO 55000 / PAS 55**

- Grado de desarrollo de la gestión cuantitativa de activos en base a riesgo físico, funcional, humano y ambiental
- Importancia del desarrollo de una política sustentable de los activos industriales
- Definir un equilibrio entre la rentabilidad, el riesgo industrial y la gestión moderna de los activos estáticos y rotantes
- Seleccionar cuáles elementos existentes de la gestión de RCM se integran a la iniciativa
- Ventajas legales de una implementación adecuada
- La influencia del Pas 55/ISO 55000 en la mejoría de la seguridad del proceso
- La relación de las competencias técnicas, humanas y organizacionales dentro de este marco normativo
- La gestión de la obsolescencia técnica
- La administración de activos y su relación con los sistemas de identificación de fallas

Desde el punto de vista de los clientes el interés va a estar centrado en garantizar una administración tecnológica que permita una continuidad de suministro y alta disponibilidad del servicio o producto generado junto con una baja probabilidad de consecución de accidentes mayores. Por otra parte el incentivo principal de los accionistas o dueños está relacionado con la sustentabilidad del negocio en el mediano y largo plazo sobre bases de sutiles equilibrios entre la rentabilidad y riesgo generado por el uso de tecnología. También puede obtener un mayor control sobre la vetustez y obsolescencia técnica que evite el consumo desmedido o cortoplacista del capital tecnológico involucrado.

Los principales pasos sugeridos para la implementación y certificación de esta temática parte por procesos de observación y coaching que permitan consolidar las mejores herramientas tácticas y operativas existentes y a desarrollar, también la generación de un manual de implementación detallando todas las decisiones tomadas por la organización en la administración de la tecnología en un todo de acuerdo a la guías suministradas por ISO 55000. Como tercer paso se recomienda el desarrollo de los procedimientos específicos para la implementación. Por último y ya sea a nivel de una prueba piloto o total, hacer durante la implementación nuevas observaciones y coaching del funcionamiento del sistema rematando con una verificación y auditoría luego de un tiempo prudencial de consolidación.

En el nivel de herramientas tácticas operativas será necesario desarrollar una administración de confiabilidad tecnológica en base a datos de falla así como también datos de mantenibilidad.

Artículo Técnico: **GESTIÓN DE ACTIVOS – ISO 55000 / PAS 55**

La identificación de equipos críticos en función a criterios de indisponibilidad, riesgo y calidad es también otra herramienta imprescindible junto con el desarrollo de procedimientos consistentes de RCA (análisis de causas raíz) y la gestión de los riesgos del proceso y su consiguiente impacto en la prevención de la generación de accidentes mayores. Las herramientas RCM, Confiabilidad Cuantitativa y el Riesgo Industrial combinados con la Confiabilidad Humana nos permite de forma ingenieril fijar prioridades, establecer las estrategias y frecuencias sobre las tareas de inspección, mantenimiento y testeo industriales de manera de maximizar la disponibilidad tecnológica, optimizar el costo y bajar el riesgo transformando una gestión cortoplacista a otra con horizontes de mediano y largo plazo. La definición de las principales estrategias de inspección de mantenimiento basadas en condición, tiempo y rotura van a ser objeto de procesos iterativos en base a los resultados cuantitativos obtenidos permitiendo también ajustar la variable frecuencia de intervenciones predictivas y preventivas ajustándolas también a los presupuestos económicos disponibles.

Otras herramientas cuyo grado de desarrollo es de carácter optativo son:

- Gestión de los cambios tecnológicos
- Relación entre ISO 55000 y el sistema de gestión de nuevos proyectos
- Establecimiento de marcos de operación de equipos
- Desarrollo de procedimientos de recepción de tecnología
- Estudio de la inconfiabilidad humana relacionada con los principales escenarios de riesgo identificados
- Relaciones funcionales entre ISO 55000 e ISO 9000 / 14000

Esta iniciativa permitirá en un mediano plazo a su implementación aumentar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de los activos, bajando sus riesgos mayores y todo esto balanceado con la rentabilidad y sustentabilidad del proceso tecnológico en cuestión.

Por último solo resta mencionar la arquitectura general del documento donde el ISO 55000 va a describir los principales conceptos y terminología necesarios para la gestión de los activos, ISO 55001 define los requisitos del sistema de gestión y la ISO 55002 especifica detalladamente la guía de implementación de este importante sistema de gestión.

Msc Ing Héctor E. Ecay

Artículo Técnico: **GESTIÓN DE ACTIVOS – ISO 55000 / PAS 55**

Referencias:

- API RP 580 "Risk-Based Inspection". Ed. 2001 y "Fitness-For-Service"- RP 579, American Petroleum Institute, API, Recommended Practice, First Edition, January 2000.
- "Risk-based Methods For Equipment Life Management" – ASME CRTD Vol.41 2003
- Héctor Ecay, Integridad Tecnológica, HEE Consultores, 2009
- BS 15686 Service life planning.
- BS 7229 Quality system Auditing
- BS 6548-4 Maintainability of Equipment
- BS 4778 Availability, Reliability and Maintainability
- BS 3843 Terotechnology (economic management of assets)
- BSI 50349, Qualification of Electrical Installation Contractors
- BSI 8800 (2004), Occupational health and safety management systems
- BSI 6079, Project Management
- IEC 61511-1/2, Functional safety
- ISO 15686/1/2/3 Building and constructed assets
- API 581 (2000), Risk Based Inspection
- API 579 (2004), Fitness for Service
- API 581 : 2000, Risk Based Inspection, American Petroleum Institute
- API 579: 2000, Fitness for service, American Petroleum Institute
- BSI 50349: 2000, Qualification of Electrical Installation Contractors
- BSI 8800: 2004, Occupational health and safety management systems
- BSI 6079: 2001, Project Management, British Standard
- BSI 6548: 1993, Maintainability of Equipment. British Standard
- BSI 4778: 1991, Availability, reliability and maintainability. British Standard
- BSI 5760: 1996, Reliability of systems, equipment and components. British Standard
- ISO 15686: 2001, Building and Constructed Assets, Service life planning. International Standard Organization
- ISO 10011: 1990, Quality System Auditing. International Standard Organization
- ISO 14001: 1996. Environmental management systems, Specification with guidance for use. International Standard Organization
- NFPA 70b: 2000, Electrical Maintenance. National Fire Protection Association
- IEC 60300: 2001, Life Cycle Costing. International Electrotechnical Commission
- IEC 61882: 2000, HAZOP analysis. International Electrotechnical Commission
- EMPCo (2000), Maintenance Management
- ERECo (1980) Process Hazard and Operability Review
- JB Komalia (2004), Qualification Audit to Maintenance Contractors
- ExxonMobil (2000), Inspection and Maintenance Practices
- Heineken Engineering (1990) - Mantenimiento Programado
- P. Drucker (1973) La Gerencia, tareas, responsabilidades y prácticas
- Lourival Augusto Tavares (2004), Administración moderna del Mantenimiento
- Cole G (1996) Management, Theory and Practice. Continuum London and New York
- Chrystal, R. Lipsey (1995), Economics for Business and Management. Oxford University Press.
- Fellows R., D. Langford, R. Newcombe and S. Urry (2002), Construction Management in Practice. Blackwell Science Ltd.
- Héctor Ecay, Integridad Tecnológica, El estudio de la disponibilidad, confiabilidad y riesgo en la gestión de tecnología industrial, HEE Consultores, 2009
- Héctor Ecay, Gestión del Mantenimiento, Proyecto y las Contrataciones, Base de conocimientos aplicados, HEE Consultores, 2004
- Handy, Charles (1999). Understanding Organization. Penguin Books
- Hillebrandt, Patricia M. (2000), Economic Theory and the Construction Industry. Palgrave.
- Harris, F and R. Mc Caffer (2001), Modern Construction Management. Blackwell Publishing.
- Hedley Smyth (2000), Marketing and Selling Construction Services. Blackwell Science.
- Langford, Hancock, Fellows, Gale (2002) Human Resources Management in Construction. Pearson Education Limited.
- Uff, John (2002), Construction Law. Sweet & Maxwell.
- E.C.I. (1993) Project Management Guideline, XOM
- S.J. Clark (1997) Project System Manual, XOM
- S. J. Clark (1999); "Legal Concepts & Construction Contracts", XOM
- J.B. Komalia (2004), Qualification Audit to Design and Construction Contractors
- K.A. Diorio, Human Factors Process Task Analysis, in NASA environments, 2002

Artículo Técnico: **GESTIÓN DE ACTIVOS – ISO 55000 / PAS 55**

- API 1129, "Piping Integrity"
- Gena Humphrey, NASA's Integrated Human Factors Toolkit, NASA, 1993
- IEC 615011 partes 1 al 3 IEC 2003 – 61508 Functional Safety partes 1 al 7 - IEC 2002
- Faith Chandler, Human Error and Risk Management, NASA, 2005
- D. Gertman et al, The SPAR-H Human reliability analysis method, USA Nuclear Commission, 2004
- OSHA Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals Standard, CFR Part 1910.119
- Héctor Ecay, Confiabilidad Humana – El estudio del comportamiento y error humano en ambientes competitivos, HEE Consultores 2009