

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES FACULTAD DE INGENIERÍA



## INGENIERÍA INDUSTRIAL II

UNIDAD X

**“GESTIÓN DE ACTIVOS – ISO 55000”**

AÑO 2021

# ENTORNO NORMATIVO DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS



## Familia de Normas ISO 55000:2014



- Liderazgo
- Política
- Planificación
- Recursos
- Operación
- Evaluación
- Monitoreo
- Análisis crítico
- Mejora continua

# ALGUNAS DEFINICIONES IMPORTANTES

Un **“ACTIVO”** es algo que tiene un valor potencial o real para una organización

Ejemplo: Planta, instalación, maquinaria, edificios, vehículos, etc.

Este valor puede ser tangible o intangible, financiero o no financiero e incluye la consideración de los riesgos y pasivos. La agrupación de activos mencionados como un sistema de activos también puede considerarse como un activo.

- **“GESTIÓN DE ACTIVOS”** es la actividad coordinada de una organización para obtener valor de los activos o que implica un equilibrio entre costos, riesgos y desempeño.
- **“SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS”** es un sistema de administración para la gestión de activos tiene la función de establecer la política y los objetivos de la gestión de activos. El sistema de gestión de activos es un subconjunto de la gestión de activos.

**“VIDA DEL ACTIVO”** es el periodo desde su concepción hasta el final de su vida

**“CICLO DE VIDA”** son todas las etapas que el activo experimenta durante su vida



Relaciones entre los principales términos en la gestión de activos.

Los cuatro principios de la gestión de activos descritos en la norma son:

- 1) **Activos que existen para proveer valor a la organización y las partes interesadas;**
- 2) **La gestión de activos transforma la intención estratégica en tareas, decisiones, actividades técnicas y financieras;**
- 3) **El liderazgo y la cultura del lugar de trabajo son determinantes de la percepción de valor;**
- 4) **La gestión de activos proporciona una garantía de que los activos van a cumplir y desempeñar su función.**

# GESTIÓN DE ACTIVOS

## **PAS 55**

“Actividades y prácticas sistemáticas y coordinadas a través de las cuales una organización administra, de manera óptima y sostenible, sus activos y sistema de activos, su desempeño, su riesgo y costos asociados durante sus ciclos de vida con el propósito de alcanzar su plan estratégico organizacional”

## **ISO 55000**

“Actividades coordinadas de una organización para materializar el valor de sus activos”



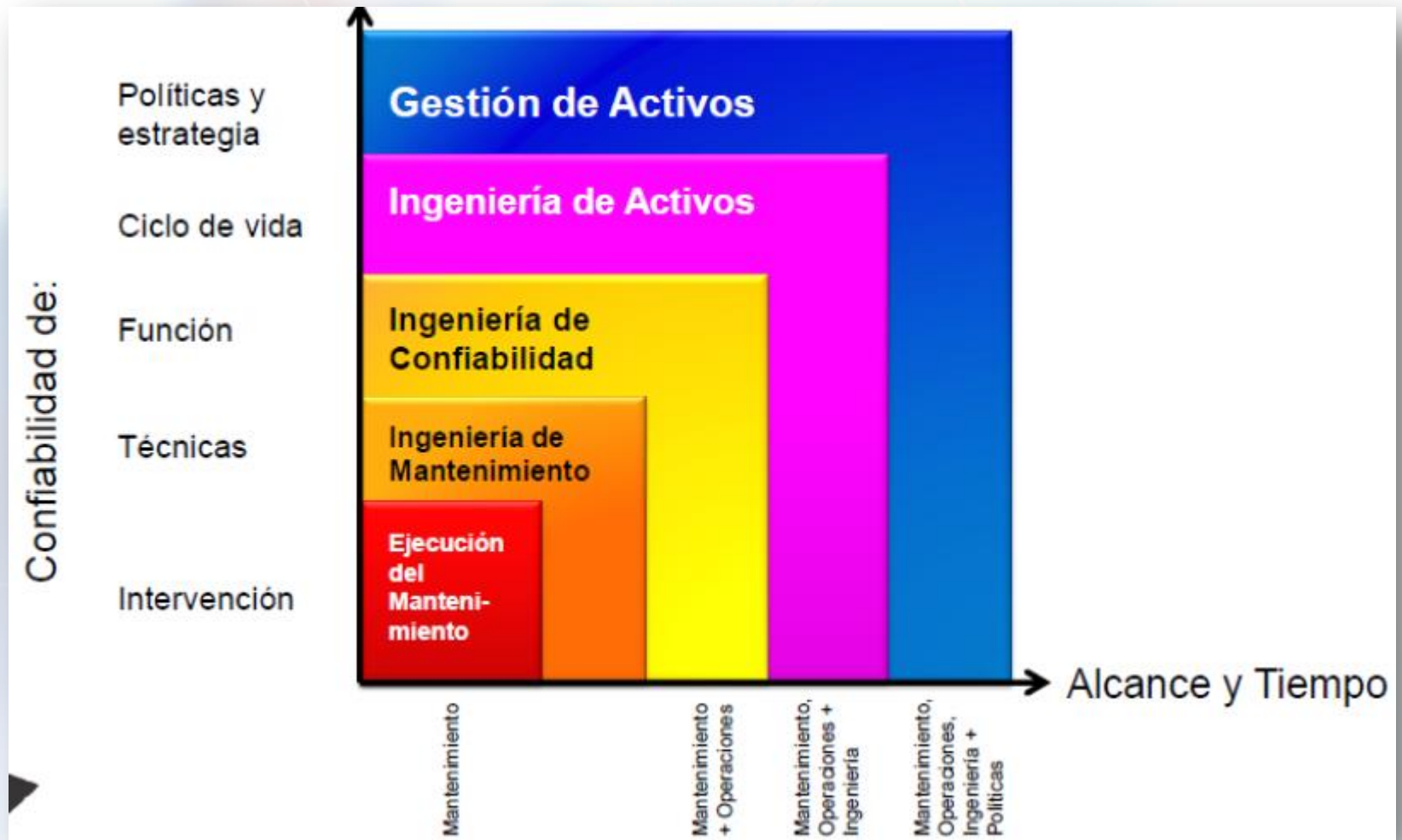


# ¿PORQUÉ ES NECESARIA UNA GESTIÓN DE ACTIVOS?

La aplicación de un sistema de gestión de activos, bajo los requerimientos establecidos en la ISO 55000, asegura que los objetivos, en cuanto al desempeño de sus activos, serán alcanzados consistente y sosteniblemente en el tiempo, ofreciendo los métodos de control.

- La gestión de activos representa un cambio cultural en el planeamiento estratégico de las empresas que agrega a la visión tradicional sobre productos y clientes la visión de los activos y del valor que estos son capaces de generar al negocio.
- Para las empresas que se disponen a buscar estándares internacionales de desempeño dentro de mercado competitivo, la gestión de activos aporta, a partir del contexto de la organización, una nueva propuesta de realización de los objetivos estratégicos que integra todas las áreas de la empresa, de modo que cada una de ellas reconozca su papel y su responsabilidad en la obtención de valor a través de los activos de la organización.
- La práctica de la gestión de activos implica una reflexión inicial sobre el posicionamiento de la empresa en el mercado, sobre sus objetivos a largo plazo, sobre las expectativas y necesidades de las partes interesadas y la forma como estas interactúan con los negocios de la empresa.

# EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS



# FASES DEL CICLO DE VIDA DEL ACTIVO





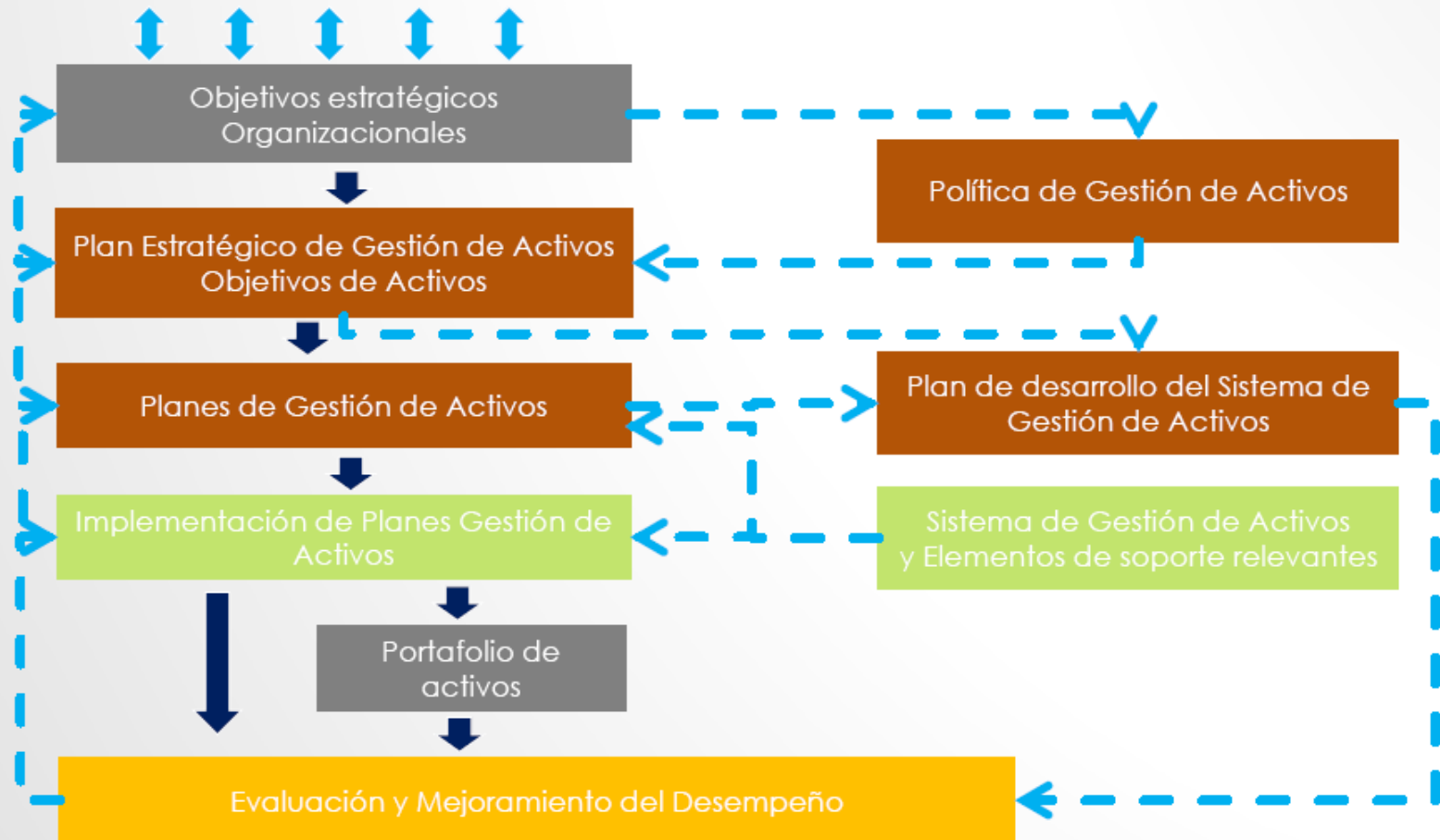
**El Ciclo de Vida de un Activo es todo lo que ocurre con el activo desde la idea con la cual se lo crea o incorpora a un proyecto, hasta el descarte final, reciclaje ó venta del mismo.**

Incluye las siguientes etapas:

- Idea inicial y estudios preliminares.
- Evaluación del contexto total del proyecto, incluyendo estudios de factibilidad técnica, viabilidad económica e impacto ambiental.
- Planeamiento de todas las etapas que abarcará el proyecto.
- Anteproyecto, incluyendo toda la ingeniería básica necesaria.
- Proyecto de detalle y diseño de los procesos.
- Ejecución del proyecto de acuerdo a las etapas planificadas.
- Compra de los elementos necesarios y/o eventual manufactura de los mismos e instalación de todos los elementos de acuerdo al proyecto.
- Puesta en marcha, prueba de todas las instalaciones y aceptación de las mismas.
- Operación de las instalaciones, uso ó consumo de los bienes o servicios.
- Evaluación de alternativas de aprovechamiento, incluyendo los posibles reciclajes ó la eventual eliminación de los elementos de la instalación.
- Descarte, reciclaje ó venta de la instalación.

# ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS

Expectativa y requerimientos legales y del grupo de interés



Planear

Hacer

Verificar

Actuar

ISO 55000



# MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS



# BENEFICIOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- Asegurar retorno de inversión de los activos.
- Optimizar uso de la capacidad instalada.
- Controlar riesgos de los activos durante todo su ciclo de vida.
- Alargar la vida útil y optimizar los costos de los activos.
- Maximizar el conocimiento de la organización alrededor de sus activos.

El impacto de la implementación de la tecnología de gestión de activos en las empresas se refleja en sus cuatro objetivos principales: reducción de costos en la gestión y operación del mantenimiento, aumento de la disponibilidad de los equipos y líneas de producción, incremento de la vida útil de los activos y disminución de los niveles de inventarios de repuestos e insumos (Mora, 2007b, 2007c).



# HERRAMIENTAS CLAVES EN EL DESARROLLO DE UNA ADECUADA GESTIÓN DE ACTIVOS

- OIM (Optimización Integral de Mantenimiento)
- RCM2 (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad)
- TPM (Mantenimiento Productivo Total)
- RBI (Inspección Basada en el Riesgo)

## OIM - OPTIMIZACIÓN INTEGRAL DE MANTENIMIENTO

El OIM nos propone un enfoque con el cual desarrollar la función mantenimiento en un marco conceptual global, integral y estructurado, como lo es el de la Gestión de Activos.

Para ello debemos efectuar una implementación cubriendo las siguientes áreas, en primer lugar las Estrategias, en segundo lugar los Recursos de los Humanos, en tercer lugar los Recursos Materiales y finalmente los Sistemas y Procedimientos.



## RCM 2 – RELIABILITY - CENTRED MAINTENANCE (MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD)

Es un procedimiento sistemático y estructurado para determinar los requerimientos de mantenimiento de los activos en su contexto de operación.

Se desarrolla sobre la base de siete preguntas básicas:

1. ¿Cuáles son las funciones? Para analizar las funciones de los activos.
  2. ¿De qué forma puede fallar? Para ver cuales son sus posibles fallas funcionales.
  3. ¿Qué causa que falle? Para determinar los modos de fallas razonablemente probables.
  4. ¿Qué sucede cuando falla? Para estudiar los efectos de cada modo de falla.
  5. ¿Qué ocurre si falla? Para realizar la evaluación de las consecuencias.
- A partir de es que se determinan las estrategias mas adecuadas al contexto de operación, siendo exigido que no-solo sean técnicamente factibles, sino económicamente viables.
6. ¿Qué se puede hacer para predecir ó prevenir la falla? Para determinar las Acciones Proactivas más adecuadas.
  7. ¿Qué sucede si no se puede predecir ó prevenir la falla? Para determinar las Acciones a Falta De mas adecuadas.

## TPM - MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

**TPM - Mantenimiento Productivo Total:** Es un sistema de gestión para el mantenimiento de planta que no solo enfatiza en el mantenimiento productivo tradicional sino también en el total compromiso de los empleados desde los operarios, los administrativos hasta los gerentes.

**8 Pilares del TPM:** El TPM se basa en el desarrollo de ocho pilares que son los fundamentos de su filosofía al mismo tiempo que de su acción práctica.

1. Mantenimiento Autónomo
2. Mejoras Focalizadas
3. Mantenimiento Planeado (Predictivo + Preventivo + Detectivo)
4. Control Inicial (Nuevas Instalaciones - Gestión Temprana)
5. Capacitación y Entrenamiento
6. Mantenimiento de la Calidad
7. Aumento de la Eficiencia (Áreas Administrativas e Indirectas)
8. Seguridad, Higiene y Medio Ambiente

## INSPECCIÓN BASADA EN RIESGO (RBI)

El concepto de inspección basada en el riesgo tiene por objeto adecuar las inspecciones (incluyendo zonas de inspección, técnicas y periodicidades) al nivel de riesgo de cada equipo objeto de estudio.

El riesgo que presenta cada equipo está determinado por muy diversos factores, entre los que se encuentran los materiales de construcción, las condiciones de proceso durante la operación, la presencia de componentes que favorezcan la corrosión o bien que provoquen fenómenos específicos de deterioro, así como por la severidad de las consecuencias en caso de fallo de integridad de los equipos con la consecuente pérdida de contención de los fluidos de proceso.

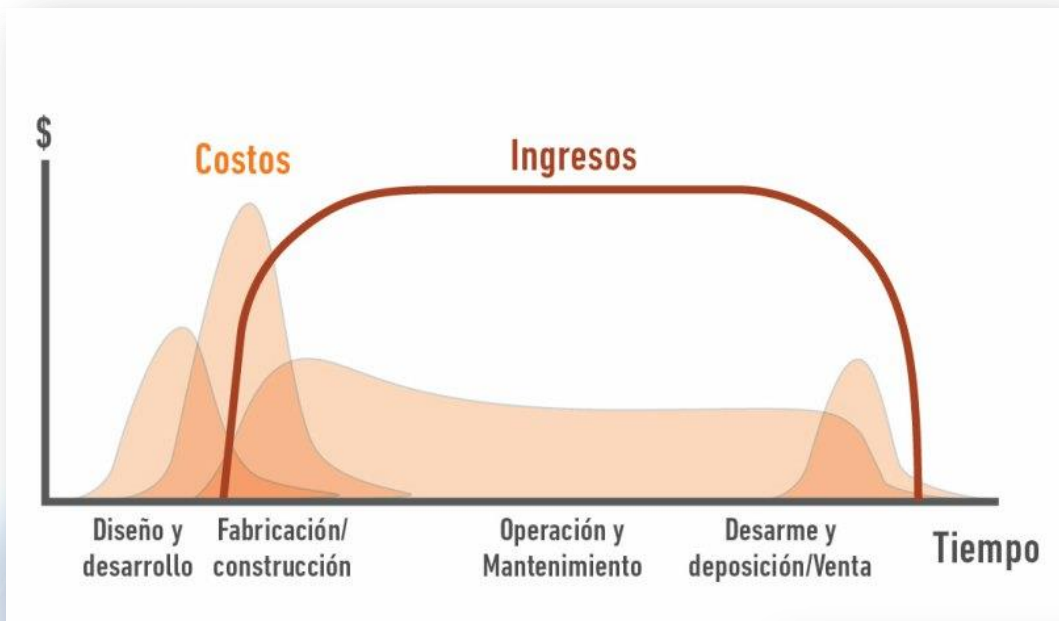
# COSTO DEL CICLO DE VIDA DEL ACTIVO

El Costo de Ciclo de Vida se calcula sumando todos los costos en los cuales se incurre a lo largo de la vida del activo:

- CI: Costo de Inversión** (máquinas, edificios, calles, instalaciones, repuestos herramientas, equipos de mantenimiento, documentos y entrenamiento entre otros)
- CO: Costo de Operación** (personal, energía, materiales e insumos, transporte, entrenamiento del personal y calidad)
- CM: Costo de Mantenimiento** (personal de mantenimiento y los materiales y repuestos, tanto en lo dedicado al proactivo, al correctivo como a los rediseños, además de los costos de entrenamiento de este personal)
- CP: Costo de Parada** (costo de pérdidas debido a mal funcionamiento del activo).

Debido a que este costo se produce a lo largo del tiempo (varios años), para poder calcular el costo total habrá que considerar el valor tiempo del dinero a través de un factor  $N = (1 + r)^n - 1$   $r \times (1 + r)^n$ , donde  $r$ : tasa de interés y  $n$ : número de años

$$CCV = CI + N(CO + CM + CP)$$





# ¿Qué es la norma ISO 55001?

- Es una norma internacional que provee los aspectos generales de la gestión de activos, aplicable a todo tipo de organización sin importar su tamaño. La gestión de activos es una disciplina que busca gestionar todo el ciclo de vida de los activos físicos de una organización con el fin de maximizar su valor, utilizando un enfoque basado en el riesgo.
- La ISO 55001 ayuda a las organizaciones a obtener valor de cualquier tipo de activos, entendiendo activos como algo que tiene valor real o potencial para una organización, aunque va dirigida de forma especial a la gestión de activos físicos como: plantas e instalaciones industriales, edificios, maquinaria, vehículos y otros elementos.
- Esta Norma Internacional está diseñada para permitir a la organización alinear e integrar su sistema de gestión de activos con los requisitos de otros sistemas de gestión relacionados.

Los pasos que se proponen están alineados con las normas y con las etapas del ciclo PDCA.



Ciclo PDCA y la gestión de activos

## ¿Qué beneficios se obtienen certificando ISO 55001?

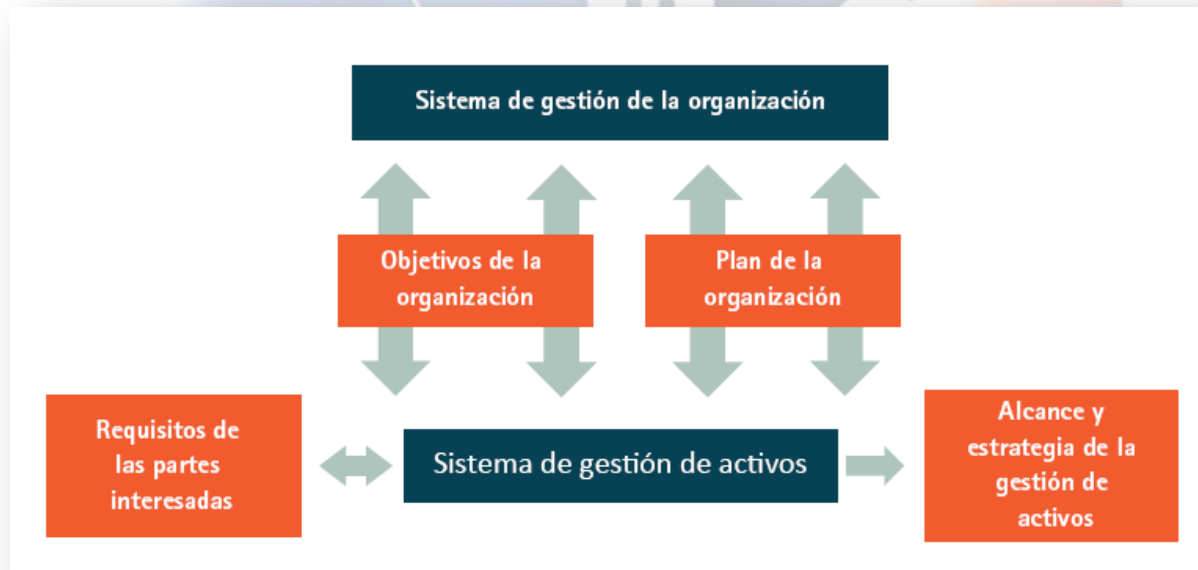
- **Mejor desempeño económico y financiero:** puede alcanzarse una mejora del retorno sobre la inversión y la reducción de costos, mientras se preserva el valor de los activos.
- **Las decisiones de inversión en activos pasan a estar basadas en información,** realizando un eficaz balance de costos, riesgos, oportunidades y desempeño, incrementando la eficiencia.
- **Permite gestionar el riesgo:** reduce pérdidas financieras, mejora la salud y seguridad, la imagen y la reputación, la minimización del impacto social y ambiental, lo que puede resultar en reducción de obligaciones tales como primas de seguro, multas y sanciones.
- **Mejoras en resultados o servicios,** a través del mejoramiento del desempeño de los activos, que mejoran la satisfacción del cliente.
- **Sostenibilidad, responsabilidad social y reputación:** la certificación de ISO 55001 puede mejorar la capacidad de reducir emisiones, conservar recursos naturales y adaptarse al cambio climático, lo que de muestra prácticas socialmente responsables y fortalece la sostenibilidad.

# Paso 1: Planear la gestión de activos en la empresa

## A. Contexto de la organización

### a. Comprensión de la organización y su contexto

- ✓ En esta etapa deben responderse algunas preguntas: ¿Qué genera valor para la empresa? ¿Cuál es el foco de su negocio? ¿Cuál es el resultado esperado?
- ✓ Se deben identificar todas las cuestiones internas y externas que afectan tanto el logro de los objetivos de la organización como los del sistema de gestión de activos.
- ✓ En la ISO 55002 se mencionan los tipos de asuntos que deben evaluarse. En esta etapa se debe determinar que el sistema de gestión de activos esté alineado y sea coherente con los objetivos de la organización, conociendo en detalle el plan estratégico de la organización a corto, mediano y largo plazo.



Descripción general e interrelación del sistema de gestión de activos

## **b.- Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas**

- ✓ Después de la identificación de las partes, se relacionan sus expectativas y sus necesidades intrínsecas al sistema de gestión de activos, cómo interactúan con el sistema y cuáles son sus objetivos importantes a considerar.
- ✓ En este punto se determinan los criterios para la toma de decisiones, los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo de gestión de activos.

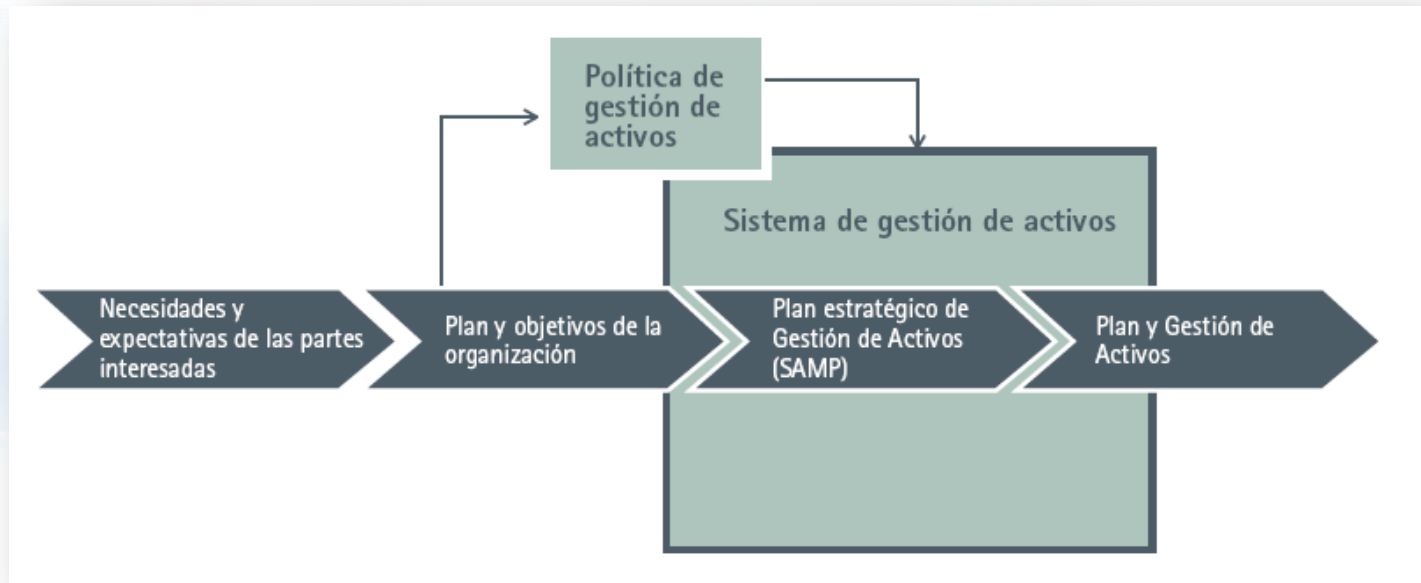
## **c.- Determinación del alcance del sistema de gestión de activos**

- ✓ En el alcance del sistema de gestión de activos se incluyen los límites y la cobertura del sistema y debe documentarse. Debe haber algún tipo de lista de los activos que serán tratados por el sistema de gestión de activos y que formarán parte de la cartera. Todos los demás quedarán fuera del alcance y pueden o no tratarse de acuerdo con el sistema.

## **d.- Determinación del sistema de gestión de activos**

- ✓ Un sistema es un conjunto de procesos. Todos los procesos utilizados en la gestión de activos deben definirse y especificarse.
- ✓ De este modo, es necesario realizar una descripción de cómo se establece, utiliza, mantiene y mejora el sistema de gestión de activos.
- ✓ En esta etapa se realiza un análisis crítico de los procesos existentes en relación con los requisitos de las normas, que determinará qué áreas deben desarrollarse para apoyar el sistema de gestión de activos. Cada proceso utilizado en la gestión de activos debe definirse y especificarse.





Procesos en un sistema de gestión de activos

## B. Liderazgo

- ✓ El liderazgo y la cultura de la organización son factores determinantes de la obtención de valor.
- ✓ Los integrantes de la alta gerencia son los líderes naturales de la gestión de activos de una organización y son responsables por la calidad y la seguridad, así como también por la gestión de activos.
- ✓ La alta gerencia define la visión y la estrategia empresarial; alinea la organización y proporciona los recursos necesarios para el logro de los objetivos. La alta gerencia pone a las personas en roles de liderazgo, las guía y les suministra apoyo.
- ✓ El liderazgo influye en la manera en que la organización desempeña su papel y crea la cultura organizacional.





### Proceso de liderazgo en la gestión de activos

#### a. Política

- ✓ La política de gestión de activos es una declaración breve que establece los principios por los cuales la organización pretende aplicar la gestión de activos para alcanzar sus objetivos.
- ✓ La norma recomienda que la política de gestión de activos sea una declaración formal de apoyo de la alta gerencia y, por lo tanto, que demuestre su compromiso con la gestión de activos.

#### b. Roles, responsabilidades y autoridades de la organización

- ✓ Se designa un equipo para dirigir el proceso dentro de la organización a través de roles específicas. Se deben establecer los roles y responsabilidades de cada uno y esta información se debe divulgar a todos los involucrados para garantizar la transparencia del proceso y la autoridad que les compete.



Atribuciones y resultados esperados del equipo de gestión de activos

### c. Criterios y definición de la cartera de activos para el sistema de gestión: determinación del alcance

Al definir el alcance del sistema de gestión de activos, también se debe definir la cartera o conjunto de activos que están dentro del alcance. Estos activos se clasifican en críticos y no críticos.

- **Activos críticos:** son aquellos que generan más valor dentro del alcance establecido.

También podemos decir que el hecho de que un activo se considere crítico o no puede determinarse en función de la importancia de ese elemento y las consecuencias de su ausencia o falla.

- **Criterios para la definición de activos críticos:** dependen del tipo de negocio de la empresa y de su plan estratégico: a) Valor generado por el activo al negocio b) Pérdida de utilidades por falla o ausencia c) Riesgos involucrados en la pérdida del activo d) Costos de mantenimiento y reposición.

#### d. Sistema de gestión de activos:

- ✓ Uno de los requisitos de la norma ISO 55001 es que la empresa debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de activos, incluyendo todos los procesos necesarios para apoyar el sistema y sus interacciones.

### **Paso 2: Ejecutar los objetivos de la gestión de activos**

La gestión de activos en una empresa debe ser impulsada por objetivos alineados con la planificación estratégica y considerada en la etapa de planificación.

Los objetivos de la gestión de activos deben ser claros y coherentes, como lo indican las letras de la palabra “SMART”:

- S “Specific” = específicos
- M “Measurable” = medibles
- A “Achievable” = alcanzables
- R “Realistic” = de acuerdo con la realidad de la organización
- T “Time-based” = con base en el tiempo de su actuación

Los objetivos de la gestión de activos se especifican en y derivan del SAMP (Plan estratégico de gestión de activos), que se detalla en los planes de gestión de los activos que, por su parte, está alineados y derivan del alcance.

## A. SAMP – Plan Estratégico de Gestión de Activos

### a. Planes de gestión de activos

- ✓ El SAMP debe presentar de forma documentada la relación entre los objetivos de la organización y los objetivos de la gestión de activos, definiendo qué se necesita para alcanzar dichos objetivos.

Algunas preguntas clave que deben considerarse antes de elaborar un SAMP son:

- ¿Cuál es la situación actual de la empresa?
- ¿Dónde se pretende estar en el plazo considerado?
- ¿Cuáles son los objetivos y los riesgos asociados?
- ¿Cómo llegar a ese punto? • ¿Cuánto tiempo se necesita para llegar?
- ¿Cuáles son las metas?
- ¿Cómo se medirán?

- ✓ Los planes de gestión de activos deben ser un detallamiento del SAMP para cada activo o cada conjunto de activos dentro de la cartera del sistema de gestión de activos.
- ✓ El desarrollo del plan de gestión de activos debe incluir el análisis del impacto de las acciones en cada etapa del ciclo de vida y las necesidades ante las próximas etapas del ciclo de vida.
- ✓ Se debe desarrollar un plan especial para emergencias o contingencias para los activos críticos, para prever soluciones para casos catastróficos o de gran impacto.



## B. Soporte/ apoyo

- ✓ Para que un sistema de gestión de activos pueda funcionar correctamente, es necesario proporcionar los insumos tales como procesos, infraestructura, financiamiento, conocimiento, habilidades, gestión de la información, prestación de servicios y ambiente cultural para que los activos y el sistema produzcan el desempeño requerido por la organización.
  
- a. **Recursos:** Se deben identificar todos los recursos necesarios para garantizar el SAMP y los planes de gestión de activos.
- b. **Competencias:** Las personas designadas para la gestión de activos relacionadas con los roles, autoridades, funciones y servicios deben tener competencia para realizar sus tareas, incluyendo los proveedores externos, los proveedores de servicios y la mano de obra contratada.
- c. **Concientización:** la concientización significa tener la visión exacta de los impactos y oportunidades que el sistema de gestión de activos aporta la organización.
- d. **Comunicación:** Debe haber una estrategia con planes y medios de comunicación para transmitir la información correcta a las personas adecuadas, dentro y fuera de la organización, en el momento apropiado.
- e. **Requisitos de información:** La información que debe identificarse y tratarse es aquella que se refiere a los activos relevantes, la gestión de activos y el sistema de gestión de activos.
- f. **Información documentada:** Cierta información debe documentarse y mantenerse de acuerdo con los requisitos de la norma. Política -SAMP - Plan(es) de gestión de activos - Auditorías -Objetivos -Análisis críticos por parte de la dirección.



- g. Control de la información documentada:** Los documentos seleccionados para su uso en la organización se consideran documentos controlados y se convierten en parte de su sistema de gestión documental. Deben identificarse, aprobarse, tienen que estar disponibles cuando sea necesario, deben almacenarse y conservarse, deben someterse a un control de las alteraciones y deben cumplir con las prácticas de archivo y descarte especificadas.
- h. Operación: Diseño y adquisición de activos críticos:** la especificación para la adquisición de activos debe ser periódicamente revisada a partir del desempeño de los activos de información en operación y basada en la necesidad de actualización tecnológica, buscando activos que tengan el menor TCO (costo total de propiedad), incluso si el valor inicial de la compra es más elevado, teniendo en cuenta también nuevos indicadores, como el nivel de eficiencia energética.



## Paso 3: Administrar riesgos

- ✓ La gestión de riesgos es un factor importante para la gestión de activos proactiva.
- ✓ El objetivo es entender la causa, el efecto y la probabilidad de que se produzcan eventos adversos para gestionar de forma optimizada los riesgos, reduciéndolos a un nivel aceptable y controlado. Riesgo puede definirse como “incertidumbre con respecto al futuro”.
- ✓ El riesgo tiene dos componentes básicos: la frecuencia y su gravedad o consecuencias.

**A. Metodologías aplicadas a la gestión de riesgos:** Hay varias formas de administrar los riesgos y la elección depende de cada organización.



Metodología de gestión de riesgos

Grado de riesgo	Categoría	Condición	Acciones
I	Crítico	No aceptable	Verificar si existe alguna estrategia o tarea de mantenimiento para evitar la falla o reducir el riesgo a Grado III. De lo contrario, debe mitigarse con proyectos o acciones en un plazo de hasta 6 meses.
II	Serio	Indeseable	Verificar si existe alguna estrategia para evitar la falla o reducir el riesgo a Grado III. De lo contrario, debe mitigarse con proyectos o acciones en un plazo de hasta 12 meses.
III	Moderado	Aceptable con controles	Verificar una estrategia o tarea de mantenimiento para evitar la falla. De lo contrario, se deben crear procedimientos o controles.
IV	Menor	Aceptable con avisos	Algunas de las medidas necesarias son señalización y avisos. Verificar si alguna estrategia o tarea de mantenimiento para evitar la falla es económicamente viable.
V	Despreciable	Aceptable	No se requiere ninguna mitigación

Clasificación de riesgos, condiciones y acciones recomendadas

**B. Acciones para abordar los riesgos y oportunidades para el sistema de gestión de activos:** Los objetivos que deben considerarse en la gestión de riesgos y la gestión de activos son:

- Garantizar que el sistema de gestión de activos alcance los resultados esperados
- Prevenir o reducir eventos y efectos indeseables
- Determinar nuevas oportunidades
- Lograr la mejora continua.

**C. Gestión del cambio:** Los cambios internos o externos que afectan los activos pueden impactar en la capacidad de la organización de lograr sus objetivos en la gestión de activos. Es importante que estos cambios se evalúen y se adopten acciones de mitigación antes de que se produzca el cambio. Se debe realizar un análisis crítico de las consecuencias, tanto de los cambios planeados como de los no planeados.

- cambios en las estructuras de la organización, en los roles o responsabilidades;
- la política de gestión de activos, objetivos o planes;
- proceso(s) o procedimiento(s) de las actividades de gestión de activos;
- nuevos activos, sistemas de activos o tecnología (incluyendo la obsolescencia);
- factores externos a la organización (incluyendo nuevos requisitos legales y reglamentarios);
- restricciones de la cadena de suministro;
- demanda de productos y servicios, personal subcontratado o proveedores;
- demanda de recursos, incluyendo demandas concurrentes.

**D. Tercerización:** La tercerización es un método común cuando una organización prefiere no realizar ciertas actividades de gestión de activos y dejarlas a cargo de un prestador de servicios interno o externo. Cuando estas actividades influyen en el cumplimiento de los objetivos de la gestión de activos, se recomienda que sean parte del sistema de gestión de activos y que sean documentadas.



## Paso 4 Monitorear la operación

- ✓ Después de la adquisición se inicia la etapa de comisionamiento, es decir, cuando el administrador o el contratante concluyeron la implementación del proyecto o la adquisición y el activo o el sistema está completamente listo para utilizarse. A partir de ese momento, se debe realizar y registrar el monitoreo del desempeño del activo, lo que permitirá que en el futuro se analice el ciclo de vida.

### Etapas de monitoreo:

- Verificación y comparación con estándares
- Observación de desviaciones de los objetivos
- Identificación de los problemas
- Identificación de los resultados parciales
- Comunicación para alteración de las metas

- A. **Evaluación de desempeño:** Los resultados esperados de la gestión de activos solo se alcanzarán si se realiza la medición sistemática, el monitoreo, el análisis y la evaluación de los activos. Los métodos de monitoreo, medición, análisis y evaluaciones, dependen de cada organización y deben asegurar lo necesario para la toma de decisiones sobre los activos.



Los indicadores del desempeño y los riesgos se determinan a partir de las siguientes premisas:

### Premisas para la definición de indicadores



### B. Definición de indicadores

- a. Indicadores de desempeño clave o KPI
- b. Indicadores de costos
- c. Indicadores de riesgos clave o KRI

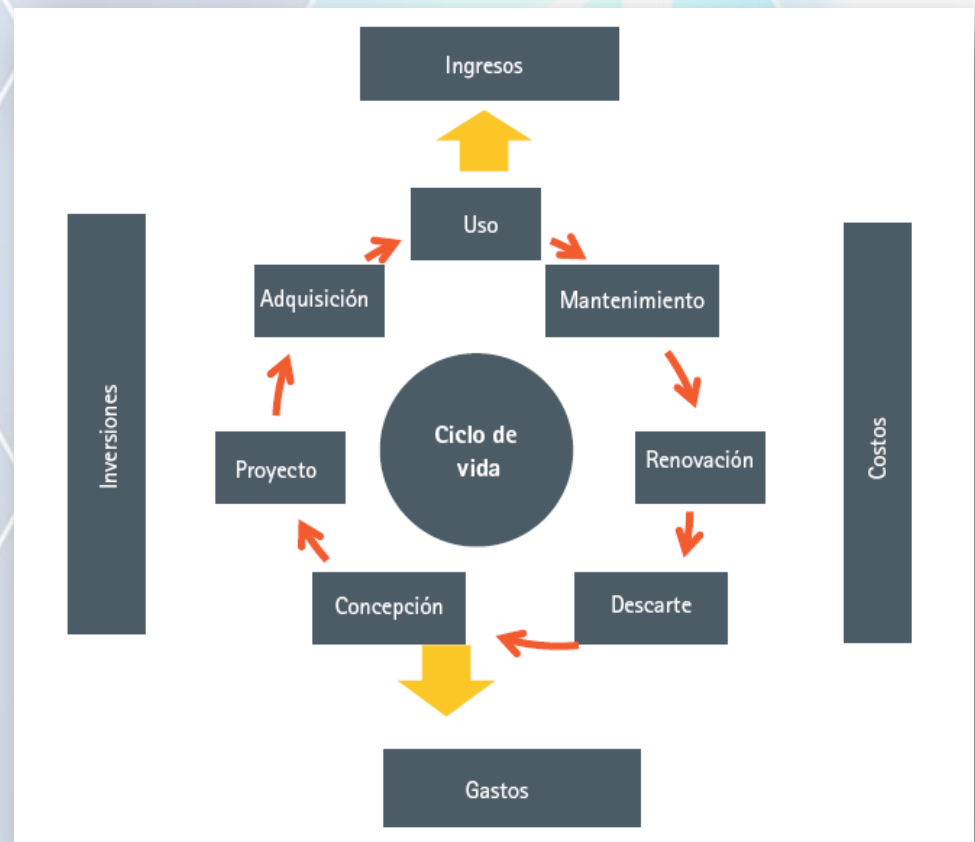
- La medición siempre es necesaria
- No existen fórmulas prefabricadas, es preciso mantener la alineación con los objetivos estratégicos de la empresa
- La evolución expresa el resultado
- Cuidado: lo más importante no es el valor, sino la interpretación

**C. Auditoría interna:** Las auditorías internas son herramientas eficaces para garantizar que el sistema de gestión cumpla con sus propios requisitos. Normalmente, dichas auditorías se realizan a intervalos planificados y son capaces de señalar desviaciones de forma anticipada e identificar oportunidades de mejoras.

## Paso 5: Analizar el sistema de gestión de activos

A. **Evaluación económica y ciclo de vida:** La gestión del ciclo de vida de los activos críticos es un componente esencial para la gestión de activos y requiere la aplicación de criterios técnicos y económicos para la toma de decisiones. Todos los equipos tienen un ciclo de vida que incluye todas las fases, desde la concepción hasta su descarte o reciclaje:

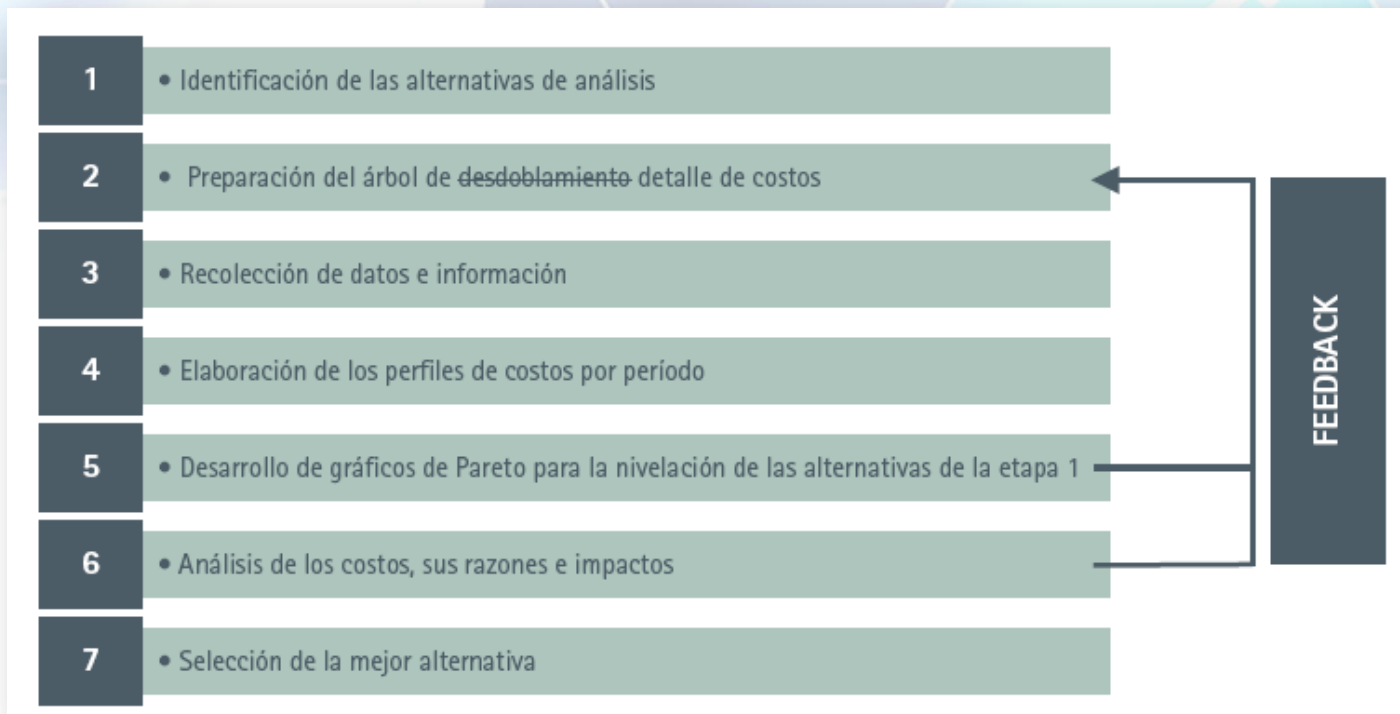
Durante el ciclo de vida, los eventos causados por incidentes, accidentes o fallas aceleran el final de la vida útil del activo, reduciendo la expectativa de vida o el tiempo restante de uso del activo en las condiciones exigidas.



Análisis económico y del ciclo de vida

## B. Cálculo de la vida económica de un activo y análisis del LCC

El análisis de los costos de ciclo de vida (LCC, Life Cycle Costs) toma en cuenta todos los costos operacionales y de mantenimiento, además de la inversión inicial en la adquisición de un activo. Otros costos importantes son los costos ocultos, los impuestos y los costos de administración, en contrapartida de los subsidios recibidos, los valores agregados y los valores residuales.



Etapas para el LCC (Life Cycle Cost) o análisis de costos durante el ciclo de vida

El análisis de los costos a lo largo de la vida de los activos depende de los datos recogidos durante todas las fases del ciclo mediante el monitoreo continuo de los activos.

## Paso 6: Tomar decisiones buscar y mejoras continuas

### C. Análisis para actualización tecnológica basada en la eficiencia energética

Las mejores prácticas de gestión de activos se producen cuando la empresa decide mantener sus activos en uso durante el tiempo que estos se mantienen en condiciones seguras, técnicamente eficientes y económicamente viables. Las políticas de administración y mantenimiento deben apoyar este objetivo, interviniendo activamente para garantizar la mejora continua del desempeño.

La empresa debe tener una política clara de renovación de sus activos, que deben reemplazarse no solo cuando están irreversiblemente dañados, sino cuando:

- a) Los costos operacionales y/o de mantenimiento durante la vida útil restante del activo excederán el costo de su sustitución;
- b) Hay riesgo inminente de falla del activo;
- c) El impacto de una probable falla supera el costo de la sustitución;
- d) Una falla probable puede comprometer la confiabilidad y la seguridad del sistema y las personas;
- e) Los activos se vuelven obsoletos e ineficientes para su utilización y para el mantenimiento del negocio;
- f) Los beneficios que se obtienen con la sustitución implican la mejora de los indicadores relativos a la seguridad de personas, el medio ambiente y el desempeño de la empresa.



Para que se tomen las mejores decisiones posibles, el equipo de gestión debe tener información precisa sobre las condiciones de sus activos. La información básica es:

- ✓ Monitoreo de la condiciones de los activos (condiciones de funcionamiento, datos de las inspecciones, pruebas, mantenimiento, registro de incidentes y eventos);
  - ✓ Desarrollo del diagnóstico para interpretación de los datos de monitoreo de las condiciones;
  - ✓ Determinación de los modos de falla, confiabilidad y análisis estadístico;
  - ✓ Cálculo de las tasas de falla, vida restante y probabilidad de fallas;
  - ✓ Análisis económico de las inversiones de capital y los costos de los activos;
  - ✓ Análisis de riesgo de los activos críticos.
- ✓ En el sistema de gestión de activos la calidad de los datos introducidos tendrá impacto significativo en la exactitud de la salida, por lo que es importante el compromiso del equipo de mantener los registros actualizados y organizados.
- ✓ Los planes de mantenimiento, reforma y renovación de activos deben formar parte de la planificación anual para que se pueda diseñar un presupuesto propio para la gestión de activos y para modelar el planeamiento de largo plazo.



# VISIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS



# BIBLIOGRAFÍA

- “Gestión de Activos Guía para la aplicación de la Norma NMX ISO 55001”. Efrén Franco Villaseñor. © 2015 International Copper Association.
- <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/gestion-de-activos-y-ciclo-de-vida/>
- <http://www.visionindustrial.com.mx/industria/noticias/gestion-de-activos-y-ciclo-de-vida>
- <https://inercomunicacion.com/gestion-integridad-activos-industriales-base-al-riesgo/>