

CONTROL Y GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS PRODUCTIVOS EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS COMO ESTRATEGIA PARA LA COHERENCIA Y TRAZABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA

Carrera 58 No.42 - 125

Email: luisa.zuluaga@epm.com.co - dairo.valencia@epm.com.co

Medellín. – Colombia

Resumen

El control y gestión de los activos físicos productivos que se encuentran en estado de “operación” busca garantizar la existencia y ubicación física de los activos adquiridos por la compañía y que coincidan con lo que se encuentra registrado en los sistemas de información para evitar pérdidas económicas por la disposición final de los activos, utilización indebida del espacio físico, así como el pago de pólizas de seguros de activos que no están en funcionamiento e información financiera y técnica inconsistente.

Por lo anterior, se desarrolla una metodología para realizar un control/inventario de los activos físicos productivos que se encuentran en las instalaciones operativas de una empresa de servicios públicos, en la que se destacan como principales aspectos: los tipos de inventario, frecuencias del inventario, las etapas (planeación, ejecución, cierre), registro en el sistema de Información de Gestión de Activos, conciliación de la información: sobrantes y faltantes y finalmente los beneficios e indicadores.

Uno de los principales beneficios de realizar el inventario de activos es mantener la información de los activos actualizada para los estados financieros y desde allí, tomar decisiones de inversión, repartición de dividendos y pago de impuestos, entre otros.

Antecedentes

El numeral 7.6 Datos e Información de la ISO 55001 [1] menciona que la organización debe determinar e implementar requisitos para que exista alineación, consistencia y trazabilidad de la información técnica y financiera de los activos y otros datos pertinentes de los mismos, en la medida requerida para cumplir con los requisitos legales y regulatorios. Por otro lado, también se debe considerar que las empresas de servicios públicos tienen la información de sus activos en varios sistemas; como el ciclo de vida es transversal en las organizaciones, se utilizan el EAM (Enterprise Asset Management), el ERP (Enterprise Resource Planning), el GIS (Geographical Information System), el SCADA, el DMS (Distribution Management System) e inclusive hojas de cálculo, entre otros, con el fin de gestionar la información de los activos.

Para una empresa de servicios públicos con más de 4,5 millones de activos en estado de operación, con un portafolio de activos específico categorizado por familia/clase/tipo en cada uno de sus negocios de Energía, Aguas y Gas, los cuales a su vez se encuentran divididos en redes y plantas, la veracidad del maestro de activos es crucial para garantizar una gestión efectiva de los mismos activos y por lo tanto se establece la necesidad de validar dicha veracidad y entre otros aspectos, su consistencia y exactitud, con la realización del inventario de los activos. De acuerdo con lo indicado en la norma ASTM E2132 [2], la verificación del inventario, que se define como la

acción de confirmar la existencia y ubicación de un activo o grupo activos de manera física o electrónica, requiere de etapas de planificación y ejecución adecuadas. Dependiendo del tipo y alcance, el inventario puede implicar una importante dedicación de recursos y por lo mismo, la organización debe asegurarse de que el beneficio obtenido luego de realizar un inventario de verificación es igual o mayor que los costos de la dedicación de dichos recursos.

Tipos y frecuencias del inventario

Se tiene dos tipos de inventario; el primer tipo es el que se ejecuta de forma física, el cual consiste en realizar conteos físicos de los activos productivos existentes en las instalaciones/ubicaciones operativas, en una fecha establecida, con el fin de registrar y conciliar la información de estos en los diferentes aplicativos.

El segundo tipo de inventario es el que se realiza de forma electrónica o remota, que consiste en una verificación indirecta, se realiza en los diferentes sistemas de información que tiene la empresa y consiste en constatar entre un aplicativo base (GIS, SCADA, sistemas de la operación, entre otros), el EAM y el ERP.

Luego de definido el tipo de inventario se establecen las frecuencias para realizar el inventario de los activos productivos por cada negocio y tipo de instalación, buscando la optimización de los recursos requeridos. Estas frecuencias se determinaron de acuerdo con las rutinas de mantenimiento o mantenimientos preventivos tomando el tiempo más amplio y así buscando utilizar estas para hacer el ejercicio del inventario, adicional teniendo en cuenta el volumen de activos a inventariar, es muy importante tener en cuenta que cuando la frecuencia es mayor a un año, se debe asegurar que cada año realice el inventario de forma parcial, con

el fin de garantizar que se cumpla con el inventario total.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla I se definen las frecuencias para los activos de las redes, en las cuales el inventario se realiza de forma electrónica, confrontando cada uno de los activos desde el sistema de información GIS y revisando su correspondencia en el ERP, de acuerdo con el criterio de agrupación establecido.

Tabla I
Frecuencias del Inventario en Redes

Redes	Elementos	Años de Inventario
Distribución energía	Todos los elementos/activos que hagan parte de la red de distribución.	Máximo 3 años
Provisión Aguas	VRP (Válvulas reguladoras de presión), redes y elementos de red	2 años
	Hidrantes	2 años
	Puntos de muestreo	2 años
Gas	Distribución y línea matriz	Anual
	Válvulas de línea y manuales - Línea Primaria	Anual
	Estaciones descompresoras	2 años
Aguas residuales	Aliviaderos, sumideros, redes y elementos de red (colectores e interceptores)	2 años
Transmisión	Líneas y estructuras	Anual

En la Tabla II se indican las frecuencias para los activos de las plantas de cada negocio, las cuales están definidas por tipo de instalación, que es el nivel 3 de ubicaciones establecido en la taxonomía de activos de cada negocio y que está basada en modelo descrito en la norma ISO 14224 [3] y que se muestra en la figura 2. Se aclara que en las

plantas la estrategia para realizar el inventario es de forma física y para cada uno de los activos/equipos de nivel 6, de acuerdo con la taxonomía de estas ubicaciones.

Tabla II
Frecuencias del Inventario en Plantas

Negocio	Tipo instalación	Años de Inventario
Generación	Plantas hidroeléctricas/ termoeléctricas	3 años
	Plantas Solares	3 años – (verificación electrónica)
Transmisión	Subestaciones	3 años
Aguas	Bombeos	2 años
	PAT	2 años
	Minicentrales	2 años
	Plantas de Potabilización Menor*	2 años
	Plantas de Potabilización Mayor*	2 años
	Tanques	2 años
	Embalses	3 años
	Bocatomas/Otros	3 años
Aguas Residuales	PTAR Mayores	3 años
	PTAR Menores	3 años
Gas	Gas comprimido	3 años
	Distrito térmico	3 años
	Planta de Biogas	3 años
	City Gate	3 años
	Estaciones de servicio	3 años

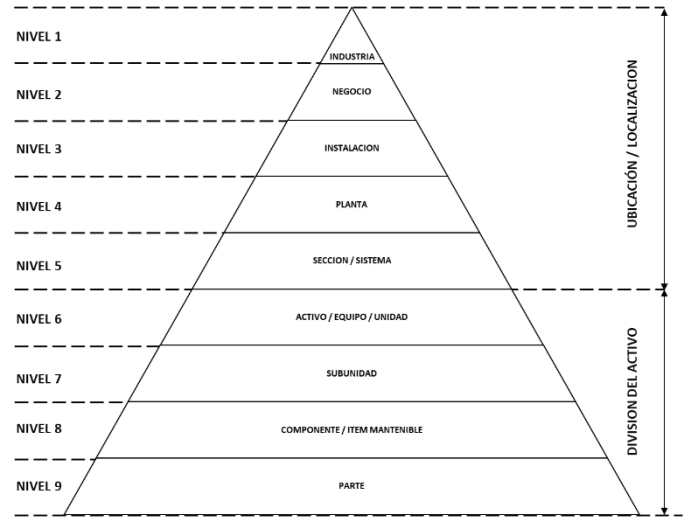


Figura 1. Modelo de taxonomía que adopta la empresa de servicios públicos

Etapas del Inventario

Planeación: es la primera etapa del inventario; en ella se deben considerar la extracción y preparación de la base de datos con las instalaciones y número de activos a inventariar, la definición de los recursos requeridos (incluida financiación, necesidades de equipos, vehículos, suministros, sistemas de información) y definición de los parámetros de información a validar. Determinar las personas que realizarán y gestionarán la verificación de inventario (de acuerdo con la independencia de la entidad) requisitos y procedimientos de gestión de activos). Para la priorización de las instalaciones a inventariar se debe considerar la criticidad de estas, relacionándolas con la definición establecida en la norma ISO 55000 [4], entendiendo que los sistemas de activos pueden distinguirse como críticos de manera similar a las de los activos individuales; otro criterio a considerar es el caso de los activos de las plantas con mayores costos registrados a nivel de Ordenes de Trabajo en el EAM. En la etapa de planeación también se requiere establecer un cronograma dónde se estipulen las fechas en el que se efectuará

el inventario, de acuerdo con las periodicidades y teniendo en cuenta las diferentes rutinas del mantenimiento.

Ejecución: La segunda etapa del inventario, considera las siguientes actividades: En caso de realizar el inventario físico debe desplazarse al lugar, en el caso del inventario electrónico deben obtenerse la información del GIS (sistemas de información geográfica), SCADA, y/o sistemas de la operación). Se debe realizar el reconocimiento y recolectar información por activo, identificando el activo con el número con el cual se identifica en campo, la serie, fabricante y el modelo. A continuación, se deben identificar activos faltantes, sobrantes y conformes. En el caso de los activos sobrantes se debe recolectar información técnica como los datos de placa y fotografía para registrarlos en los sistemas. Finalmente, se debe crear un acta dónde se evidencie el resultado del inventario sobrantes y faltantes. En la etapa de ejecución se deben registrar el inventario en el EAM a través de una Orden de Trabajo específica en donde se evidencien los activos relacionados. Finalmente se realiza el acta para que realice el procedimiento de ajuste que corresponda en el EAM y el ERP (creación, actualización y/o baja).

Cierre: Una vez se determinen los activos a los cuáles deban realizarse alguna modificación y/o ajuste, se deben efectuar las actividades requeridas de acuerdo con los siguientes escenarios: En el caso de los activos sobrantes, que son aquellos que se encuentran en terreno y no están registrados en los sistemas de información, se deben crear los activos en dichos sistemas con los atributos técnicos definidos (serie, número operativo, entre otros). Para el caso de los activos faltantes, que son aquellos que no se encuentran en terreno y están registrados en los sistemas de información, se deben realizar los retiros correspondientes, los que se traduce en dar de baja en cuentas por su o disposición o porque no se espera obtener

beneficios económicos futuros por su utilización, venta o disposición por otra vía. En el caso de requerirse la actualización de atributos porque no corresponden a los registrados en el sistema de información, se debe modificar la información del atributo en los sistemas de información correspondientes, de acuerdo con la información recopilada. Para el cierre del inventario, el negocio debe validar que las novedades que se encuentran en las actas de bajas queden reflejadas en los sistemas de información, para que así siempre EAM y el ERP se mantengan actualizados u otros sistemas que correspondan como GIS O SCADA.

Registro en el sistema de Información de Gestión de Activos

Para facilitar y agilizar el registro de la ejecución del inventario se crea una orden de trabajo en el EAM en la que se identifican los siguientes pasos: Inicialmente se debe elaborar una ruta con el listado de activos o ubicaciones a inventariar, luego se parametriza el correspondiente mantenimiento preventivo con la frecuencia establecida, utilizando la ruta definida en el paso inicial. La orden de trabajo que será generada por el EAM de manera automática tiene como características particulares la instalación donde se realizará el inventario, el listado de activos y una clasificación del tipo de acción que permitirá identificarlas fácilmente. Como se puede observar en la figura 3, durante la ejecución de la Orden de trabajo, el ejecutor tiene disponible el listado y a su vez el registro de la existencia del activo, lo cual puede ser utilizado con dispositivos móviles en campo para acelerar y optimizar dicho registro. La orden de trabajo de cada inventario debe tener adjuntos los respectivos soportes, así como el registro de los activos sobrantes y faltantes.

Información Geográfica

Varios activos, ubicaciones y artículos de configuración

Activo	Descripción	Ubicación	TAG	(Activo existe? ¿Contiene aceite?)
> 7722500	TANQUE PREP CAL AGUAS FRIAS - TANQUE DE ALMACENAMIENTO	AGUAS_FRIAS_PPAP_AJUSTE_PH_PRL	TQ-R234	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
> 7722502	TANQUE ALTO ALUM AGUAS FRIAS - TANQUE DE ALMACENAMIENTO	AGUAS_FRIAS_PPAP_CDAGULACION	TQ-R235	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
> 7722517	TANQUE PREP POLIM AGUAS FRIAS - TANQUE DE ALMACENAMIENTO	AGUAS_FRIAS_PPAP_FLOCULACION_F	TQ-R236	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
> 7722538	TANQUE CONCENTR LODO AGUAS FRIAS - TANQUE DE ALMACENAMIENTO	AGUAS_FRIAS_PPAP_LODOS	TQ-R237	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
> 7722547	TANQUE DIST AGUAS FRIAS - TANQUE	AGUAS_FRIAS_PPAP_SALIDA	TQ-R238	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Seleccionar

Figura 2. Registro de Inventario en la Orden de trabajo del EAM

Luego de realizar el registro del inventario en el EAM, se debe elaborar el acta firmada por los responsables de los diferentes activos, con los faltantes y sobrantes y reflejar dichas transacciones en los sistemas de información.

Conciliación de la información: sobrantes y faltantes

Una vez realizado el inventario e identificado los activos con la respectiva novedad se deberán realizar las siguientes acciones desde el punto de vista contable:

Activos sobrantes: Se deben crear los activos en EAM (para el caso de los activos sobrantes rotantes que son aquellos que la relación entre EAM Y ERP es uno a uno) con los atributos requeridos y verificar creación de los activos correspondientes en el ERP (mediante la integración). Se debe revisar y asociar el saldo correspondiente al activo que se creó en el paso anterior, de acuerdo con los procedimientos establecidos para proceder en materia contable y realizar los ajustes correspondientes a que haya lugar. Adicionalmente se deberán generar solicitudes para actualizar el GIS o sistemas SCADA con la información de faltantes y sobrantes si es necesario.

Activos faltantes: se deben revisar los valores contables de los activos y que los saldos que se van a afectar en la baja sean coherentes con el activo que se detectó como un faltante; si es necesario

realizar algún movimiento contable y realizar los ajustes correspondientes a que haya lugar se debe elaborar los correspondientes soportes contables. La baja de los activos se debe realizar de acuerdo con los procedimientos definidos, con el fin de que se tengan los soportes necesarios para proceder con las transacciones en el EAM y en el ERP (ya sea vía integración o manualmente en cada sistema).

Impacto contable de las novedades del inventario de activos

La no realización del inventario de manera periódica y estructurada puede derivar en una valoración inexacta de los activos, afectando directamente el balance general y adicionalmente la realización de cálculos de depreciación incorrectos, afectando en definitiva el estado de resultados de la organización. Además, el no tener un control adecuado de los activos, aumenta el riesgo de que se presenten fraudes o robos de activos y lo más importante es que por la falta de datos precisos y confiables se pueden tomar decisiones equivocadas sobre la gestión de los mismos, entre algunos casos se destacan: la inversión que se requiere en activos tanto a corto como a largo plazo para cumplir los objetivos organizacionales y cómo se prioriza dicha inversión y el otro caso es la identificación de los activos que no presentan el valor esperado, que agotaron su vida útil o que cuestan más de lo previsto.

Beneficios e indicadores

Dentro de los beneficios de la realización del inventario se encuentran el evidenciar pérdidas, robos, daños y mal uso de los activos físicos productivos, igualmente sirve para que los responsables de los bienes perciban que son los responsables de dichos activos y están obligados a

presentar prueba de la existencia de esos activos de manera periódica. En la figura 4 se puede observar un aumento considerable en las cantidades de activos reportados para baja en cada negocio de la empresa de servicios públicos, luego de la implementación de la metodología de inventario, en algunos de ellos el incremento fue de superior al 200%, lo cual se traduce en un impacto financiero directo para la organización, considerando que no realizar la baja en el sistema de información financiera ERP puede ocasionar afectaciones en el estado de pérdidas y ganancias de la organización, como la depreciación, y esto a su vez impacta decisiones financieras como es el pago de impuestos, valor de las pólizas de seguros y la repartición de dividendos.

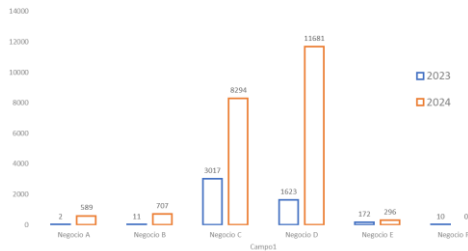


Figura 3. Cantidad de Activos dados de baja anualmente por negocio y registradas en el EAM

Como parte de los resultados clave de una verificación de inventario se definen los indicadores mostrados en las ecuaciones 1, 2 y 3, que permiten establecer los porcentajes de activos verificados, sobrantes y faltantes respectivamente y que reflejan de manera indirecta la veracidad del maestro de activos de la organización.

$$\% \text{ Act verificados} = \frac{\text{Act localizados}}{\text{Act Registrados}} (100\%) \quad (1)$$

$$\% \text{ Act Sobrantes} = \frac{\text{Act Sobrantes}}{\text{Act Registrados}} (100\%) \quad (2)$$

$$\% \text{ Act Faltantes} = \frac{\text{Act Faltantes}}{\text{Act Registrados}} (100\%) \quad (3)$$

Donde

Act: Cantidad de Activos

Conclusiones

El control de los activos físicos productivos que se encuentran en estado de “operación” es de vital importancia para una empresa intensa en activos y, por lo tanto, la gestión cuidadosa y eficaz de su maestro de activos, en donde se encuentran registrados, respalda y permite una gestión eficaz de los mismos. La realización del inventario de los activos, con sus frecuencias, plan de trabajo y con sus etapas de planificación, ejecución y cierre hacen parte de las acciones específicas para asegurar la validez y precisión del maestro de activos, visto como un activo de información, y que pueden estar incluidas dentro del plan estratégico de gestión de activos (SAMP) de la organización, de acuerdo con lo indicado en numeral 7 de la ISO 55013 [5]. La evaluación del esfuerzo y los recursos requeridos para la realización del inventario, así como los tipos de activos son dos aspectos fundamentales para establecer si se realiza de forma física o electrónica, siendo este último soportado en los diferentes sistemas de información de la organización. Se debe considerar como parte fundamental del inventario la etapa de cierre, en donde la identificación de los activos sobrantes y faltantes, así como la conciliación de estos en los sistemas de información como el GIS, el EAM y el ERP es crucial, debido a que es la actividad que refleja directamente el esfuerzo y recursos invertidos para la coherencia, veracidad y calidad de la información técnica y financiera de los activos de la organización, resaltando que dicha información impacta directamente los estados financieros de la organización.

Bibliografía

- [1] ISO, ISO 55001 Asset management — Management systems — Requirements, 2024, 26 páginas.
- [2] ASTM, E2132 – 17 Standard Practice for Inventory Verification: Electronic and Physical Inventory of Assets. USA, 2017, 4 páginas.
- [3] ISO, ISO 14224 Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment, 2016, 272 páginas
- [4] ISO, ISO 55000 Asset management — Overview, principles and terminology, 2024, 13 páginas.
- [5] ISO, ISO 55013 Asset management — Guidance on the management of data assets, 2024, 20 páginas.

Luisa Fernanda Zuluaga. Profesional Gestión Proyectos e Ingeniería de EPM, Ingeniera Industrial Universidad Nacional de Colombia, Especialista en Finanzas, formulación y evaluación de proyectos de la Universidad de Antioquia, Especialista en Finanzas de la Universidad EAFIT y Master en Administración Financiera de la Universidad EAFIT.

Dairo Alberto Valencia Rojas. Profesional Gestión Proyectos e Ingeniería de EPM, Graduado en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Nacional de Colombia, Especialista en Gestión del Mantenimiento de la Universidad EAFIT y Master en Gestión de Activos de la Universidad de Valencia.

1. Nombre del autor 1: Luisa Fernanda Zuluaga Villa
2. Teléfono NA
 - a. Residencia: NA
 - b. Oficina: 3805931
 - c. Celular: 3002016577
3. Dirección del autor(es)
 - a. Oficina: Edificio inteligente, Carrera 58 No.42 - 125 piso 8
 - b. E. mail: luisa.zuluaga@epm.com.co
 - c. Ciudad: Medellín
 - d. País: Colombia

1. Nombre del autor 2: Dairo Alberto Valencia Rojas
2. Teléfono
 - a. Residencia: NA
 - b. Oficina: 3807310
 - c. Celular: 301401938
3. Dirección del autor(es)
 - a. Oficina: Edificio inteligente, Carrera 58 No.42 - 125 piso 8
 - b. E.mail: dairo.valencia@epm.com.co
 - c. Ciudad: Medellín
 - d. País: Colombia