

OPERACIÓN

EXPLOTACIÓN DE DATOS Y USO DE *DASHBOARDS* PARA OPTIMIZAR LA TOMA DE DECISIONES EN LAS PLANTAS

JAVIER BARROSO
TECNATOM S.A.

MATEO RAMOS
TECNATOM S.A.

JOSÉ ENRIQUE CEREZAL
TECNATOM S.A.

La transformación digital en el sector nuclear está abriendo nuevas posibilidades para la optimización de procesos a través de la explotación de los datos que se generan al ejecutar trabajos. Particularmente, el uso de sistemas de procedimientos computarizados emerge como un elemento relevante en la mejora de la gestión de trabajos en activos energéticos a través del poder de los datos recogidos.

Estos datos antes simplemente no existían o, en caso de recogerse, su tratamiento era excesivamente complejo y exigía sobreesfuerzos en tareas de escaso valor añadido. La transformación de dichos datos en información agiliza la toma de decisiones impactando de forma positiva en la eficiencia organizativa global.

Con el foco puesto en la experiencia de usuario de los distintos perfiles afectados por la gestión de trabajos en las plantas, el diseño de los cuadros de mando o *dashboards* de apoyo a la toma de decisiones ofrece una visualización rápida de la información de valor procesada, logrando una optimización significativa de procesos relacionados con la operación, mantenimiento, entrenamiento del personal o calidad, entre otros.

El uso de nuevas soluciones y tecnologías se erige como un habilitador para alcanzar una mayor eficiencia y competitividad en la gestión de activos energéticos a través de la analítica de datos, incrementando también la seguridad no sólo en la ejecución de los propios trabajos, sino de las decisiones operativas relacionadas con ellos.

INTRODUCCIÓN

El sector nuclear, como tantos otros sectores anteriormente, se encuentra inmerso en múltiples procesos de transformación digital que afectan a diversas áreas de las centrales, modificando de forma significativa la forma tradicional de gestión y ejecución de actividades. Estos nuevos procesos digitales o digitalizados ofrecen grandes ventajas, pero también generan nuevos retos que abordar.

Entre las diferentes ventajas se encuentran, entre otras:

- La automatización de tareas repetitivas.
- La generación de registros nativos digitales.
- La disminución de la carga de trabajo meramente administrativa para poner el foco en las tareas de verdadero valor añadido para la planta.
- La ayuda al cumplimiento de requisitos regulatorios.
- La disminución de los potenciales errores humanos en la ejecución de tareas.
- La trazabilidad y eficiencia en la supervisión de trabajos.

Todas estas ventajas también traen consigo unos retos asociados, sobre todo, al cambio cultural en la gestión de los trabajos en las plantas y a la generación de valor a través de la explotación de los datos generados, y cómo ser capaces de utilizar éstos para la toma de decisiones.

Actualmente, aunque se genera una gran cantidad de datos en las diferentes aplicaciones, el personal responsable se encuentra con dificultad para tomar decisiones informadas, un excesivo trabajo de búsqueda y limpieza de datos además de que se desperdician oportunidades de posible aprendizaje organizativo.

Tomando como ejemplo un sistema de procedimientos computarizados, se abordarán las diferentes tipologías de información que se generan, así como los potenciales usos de ésta y cómo la generación de *dashboards* democratiza la analítica de datos y facilita la toma de decisiones en base a ellos.

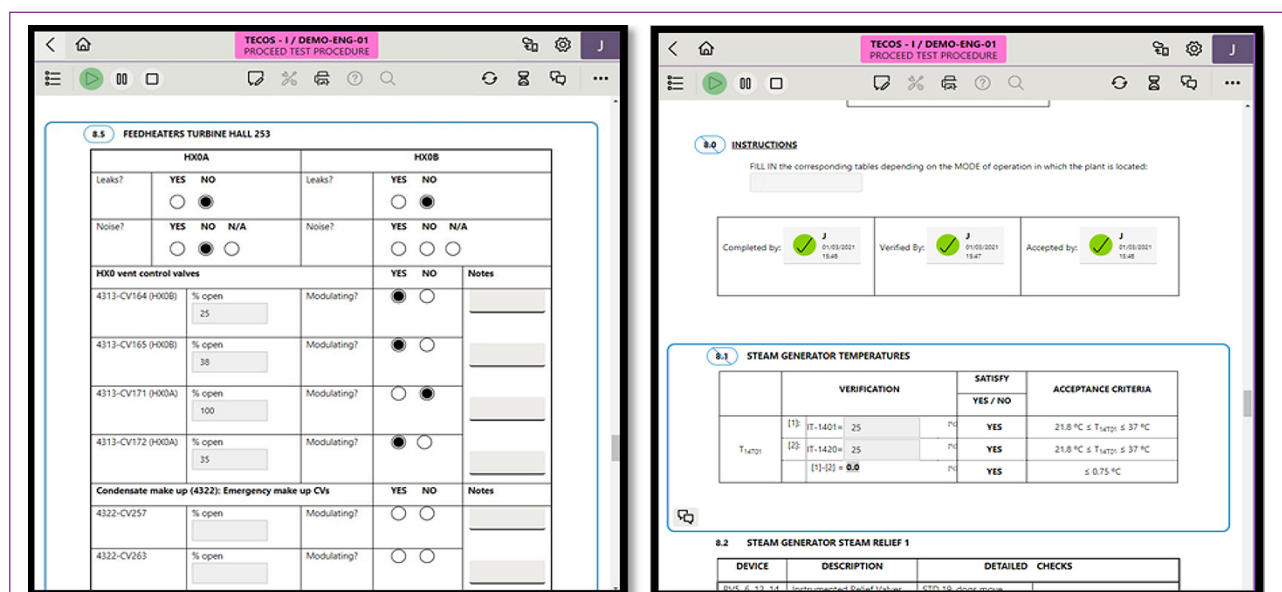
SISTEMA DE PROCEDIMIENTOS COMPUTARIZADOS COMO FUENTE ORIGEN

En el sector nuclear, la ejecución de trabajos está íntimamente ligada al seguimiento y cumplimentación de diferentes procedimientos a los cuales se ha de adherir el personal. La ejecución tradicional en papel siempre ha conllevado un procesamiento y gestión costosos; así como una alta carga de trabajo manual en caso de querer extraer los datos contenidos en ellos.

La optimización de la gestión de trabajos en las plantas ha llevado a un gran número de centrales a implementar sistemas de procedimientos computarizados, también conocidos como sistemas de instrucciones dinámicas. Estos

sistemas permiten la ejecución paso a paso de los procedimientos, manuales, listas de chequeo, gamas de mantenimiento, etc. generando los registros necesarios tanto a nivel documental como registros adicionales a nivel de uso que permiten ser procesados, analizados y puestos a disposición del personal para mejorar la toma de decisiones informadas.

Tecnatom dispone del sistema TecOS PROCEED, un sistema de ejecución de procedimientos computarizados avanzado que permite, entre otras muchas funcionalidades, registrar todos los valores, cálculos y verificaciones asociados a la ejecución, así como capturar múltiples datos de uso de la herramienta de forma totalmente inadvertida por el usuario, que después permitirán realizar análisis relacionados (Figura 1).



FEEDHEATERS TURBINE HALL 253

HX0A		HX0B	
Leaks?	YES NO	Leaks?	YES NO
Noise?	YES NO N/A	Noise?	YES NO N/A
HX0 vent control valves		YES NO Notes	
4313-CV164 (HX0B)	% open 25	Modulating?	
4313-CV165 (HX0B)	% open 38	Modulating?	
4313-CV171 (HX0A)	% open 100	Modulating?	
4313-CV172 (HX0A)	% open 35	Modulating?	
Condensate make up (4322): Emergency make up CVs		YES NO Notes	
4322-CV257	% open	Modulating?	
4322-CV263	% open	Modulating?	

INSTRUCTIONS

FILL IN the corresponding tables depending on the MODE of operation in which the plant is located:

Completed by: [Signature] Verified By: [Signature] Accepted by: [Signature]

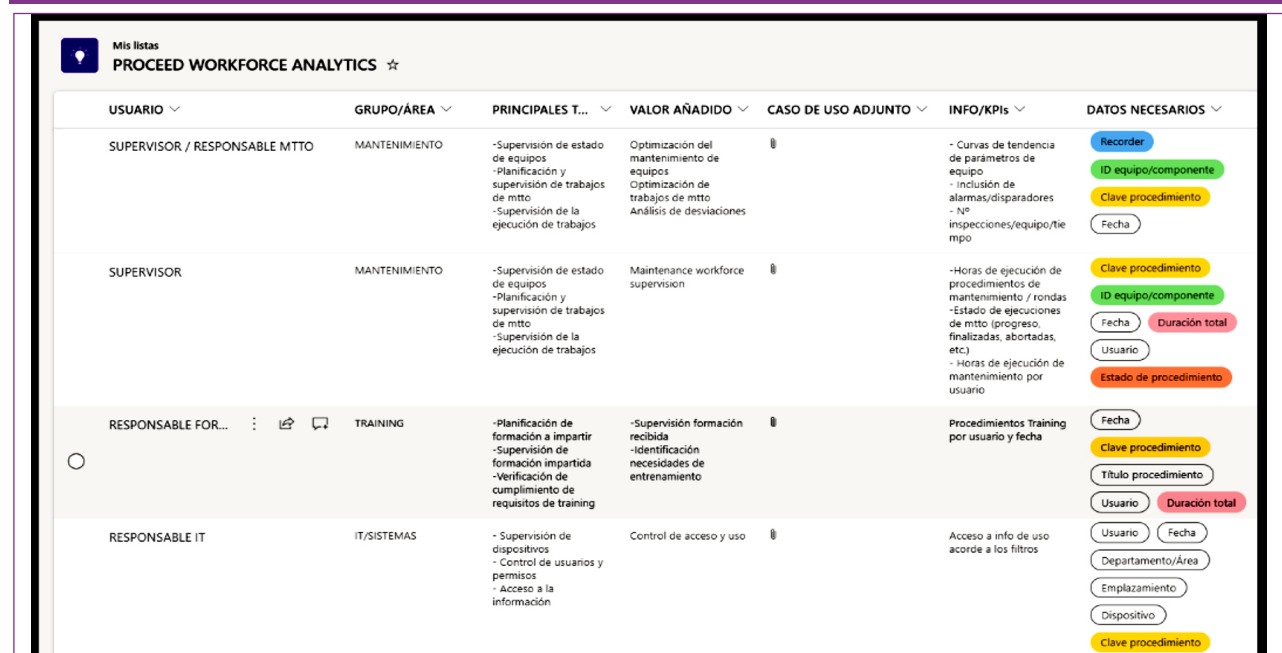
STEAM GENERATOR TEMPERATURES

	VERIFICATION	SATISFY		ACCEPTANCE CRITERIA
		YES / NO		
T _{avg}	[1]: T ₁₄₀₁ = 25	YES		21.8 °C ≤ T _{avg} ≤ 37 °C
	[2]: T ₁₄₂₀ = 25	YES		21.8 °C ≤ T _{avg} ≤ 37 °C
	[1]-[2] = 0.0	YES		≤ 0.75 °C

STEAM GENERATOR STEAM RELIEF 1

DEVICE	DESCRIPTION	DETAILED CHECKS
4348	Steam generator steam relief valve	4348-10-0000-0000

Figura 1. Interfaz de sistema de procedimientos computarizados: cumplimentación de registros.



Mis listas
PROCEED WORKFORCE ANALYTICS

USUARIO	GRUPO/ÁREA	PRINCIPALES T...	VALOR AÑADIDO	CASO DE USO ADJUNTO	INFO/KPIs	DATOS NECESARIOS
SUPERVISOR / RESPONSABLE MTO	MANTENIMIENTO	-Supervisión de estado de equipos -Planificación y supervisión de trabajos de mto -Supervisión de la ejecución de trabajos	Optimización del mantenimiento de equipos Optimización de trabajos de mto Análisis de desviaciones		-Curvas de tendencia de parámetros de equipo -Inclusión de alarmas/disparadores -Nº inspecciones/equipo/tiempo	Recorder ID equipo/componente Clave procedimiento Fecha
SUPERVISOR	MANTENIMIENTO	-Supervisión de estado de equipos -Planificación y supervisión de trabajos de mto -Supervisión de la ejecución de trabajos	Maintenance workforce supervision		-Horas de ejecución de procedimientos de mantenimiento / rondas -Estado de ejecuciones de mto (progreso finalizadas, abortadas, etc.) -Horas de ejecución de mantenimiento por usuario	Clave procedimiento ID equipo/componente Fecha Duración total Usuario Estado de procedimiento
RESPONSABLE FOR...	TRAINING	-Planificación de formación a impartir -Supervisión de formación impartida -Verificación de cumplimiento de requisitos de training	-Supervisión formación recibida -Identificación necesidades de entrenamiento		Procedimientos Training por usuario y fecha	Fecha Clave procedimiento Título procedimiento Usuario Duración total
RESPONSABLE IT	IT/SISTEMAS	-Supervisión de dispositivos -Control de usuarios y permisos -Acceso a la información	Control de acceso y uso		Acceso a info de uso acorde a los filtros	Usuario Fecha Departamento/Área Emplazamiento Dispositivo Clave procedimiento

Figura 2. Evaluación de perfiles y usos.

En las distintas áreas de actuación de las plantas (mantenimiento, formación, operación, calidad u otras) se toman decisiones diariamente en base a la información más o menos actualizada y procesada que proviene de la ejecución de trabajos procedimentados. Ante la facilidad que ofrecen los sistemas de procedimientos computarizados para generar datos asociados a la ejecución de trabajos, desarrollar cuadros de mando asociados se revela como un paso natural para favorecer esa toma de decisiones.

GENERACIÓN DE *DASHBOARDS* PARA TOMA DE DECISIONES

Cuando se aborda el reto de diseñar una serie de cuadros de mando o *dashboards* para el personal de planta, es importante pensar en todos los profesionales que se encuentran actual o potencialmente afectados por la ejecución de los trabajos, y no sólo en el usuario final del sistema de procedimientos computarizados como puede ser un operador de campo.

La reflexión anterior permite identificar los datos necesarios a transformar en información de valor para apoyar la toma de decisiones de cada grupo de usuarios. De esta forma, los *dashboards* a desarrollar estarán personalizados y enfocados a las necesidades reales de cada área, la información que gestionan y las decisiones que tienen que tomar en su trabajo diario; proporcionando una óptima experiencia de usuario (Figura 2).

Dentro de las diferentes áreas involucradas en la explotación de una central nuclear, las siguientes se han identificado como aquellas que más se podrían beneficiar de disponer de unos cuadros de mando avanzados relacionados con las ejecuciones de procedimientos dentro de la central:

- Operación
- Formación
- Mantenimiento
- Calidad
- Mejora continua
- Dirección / Eficiencia organizativa
- Planificación
- Sistemas

A continuación, se muestran como ejemplo algunos de estos casos, así como los elementos que se han considerado más relevantes para la composición de estos cuadros de mando.

Diseño de *dashboards* para formación

El objetivo de este cuadro de mando es aportar valor y permitir sacar conclusiones acerca de la formación del personal de las plantas, procesando los datos de TecOS PROCEED para informar de forma sencilla acerca de los siguientes aspectos (Figura 3):

- Supervisión de la formación impartida.
- Seguimiento de los procedimientos ejecutados por cada operador / grupo de usuarios.
- Análisis de desviaciones en cuanto a duración de las ejecuciones.
- Comparativas de ejecuciones entre formación y operación real.
- Optimización de los programas formativos.

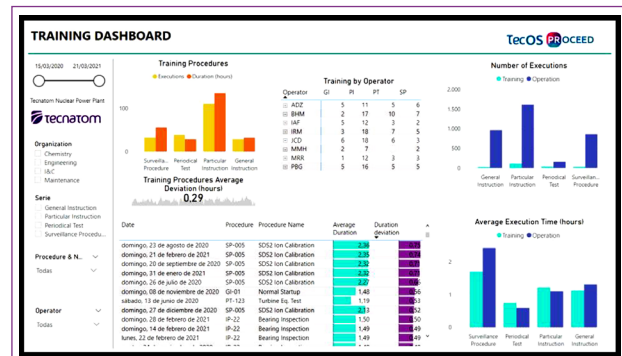


Figura 3. Ejemplo de *dashboard* enfocado en formación.

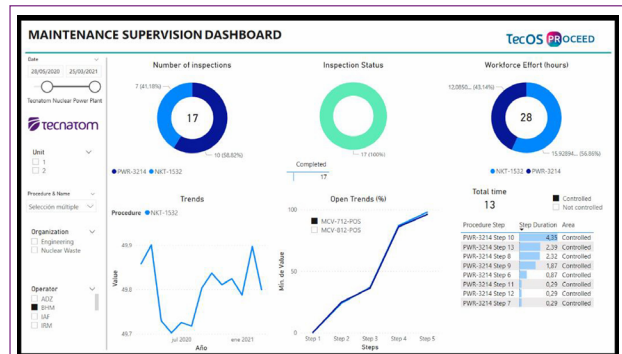


Figura 4. Ejemplo de *dashboard* enfocado en mantenimiento.

Este *dashboard* permite analizar las formaciones realizadas, así como el impacto que dichas formaciones tienen en el desempeño de los trabajadores. Además, permitirá tomar acciones enfocadas a mejorar áreas específicas tanto de forma agregada como individualizada, lo que podría desembocar en planes de formación personalizados de cara a reforzar aquellas áreas con un mayor margen de mejora.

Diseño de *dashboards* para mantenimiento

El objetivo de este cuadro de mando es aportar valor en las tareas relacionadas con mantenimiento y la gestión de los activos, procesando los datos de TecOS PROCEED para informar de forma sencilla acerca de los siguientes aspectos:

- Inspecciones de equipos y estado de las mismas
- Fuerza laboral empleada
- Análisis de tendencias de parámetros de equipos
- Análisis de maniobras y comparativa histórica
- Análisis de tiempos totales, por paso y por zona (exposición/dosimetría)

Desde el punto de vista de la gestión de activos, se cubre un amplio rango de actividades relacionadas con la intervención en equipos de planta, desde mantenimientos rutinarios hasta inspección o pruebas específicas. La gestión de datos de este tipo de tareas se torna especialmente relevante en periodos de intensa carga de trabajo, como pueden ser las recargas. Teniendo esto en cuenta, el análisis de tendencias de parámetros críticos de los componentes, así como el análisis de las tareas a las que se dedica el personal asociado se presentan como aspectos clave para la optimización de las operaciones de esta área y en las cuales un *dashboard* como el mostrado en la Figura 4 puede ser clave.

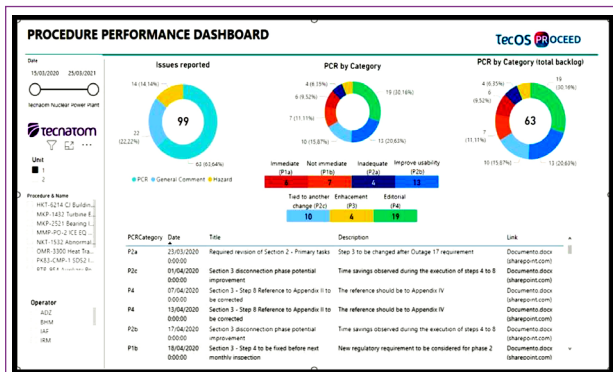


Figura 5. Ejemplo de dashboard enfocado en la mejora continua de los procedimientos.

Diseño de dashboards para mejora continua

Trabajar con procedimientos en buen estado, así como conocer el detalle de lo que reporta tu equipo y los elementos afectados por los cambios es algo vital en la ejecución de trabajos con seguridad y de forma eficiente. Este cuadro de mando ofrece múltiples ventajas, como, por ejemplo:

- Categorización y análisis de los aspectos reportados.
- Peticiones de cambio a los procedimientos categorizadas
- Indicadores de calidad de los procedimientos.
- Acceso y supervisión rápida de las peticiones realizadas desde cualquier ubicación (Figura 5).

Este dashboard permite optimizar los procesos de revisión de procedimientos, así como disminuir los potenciales errores humanos asociados a la redacción de los mismos. Además, es posible contar con indicadores objetivos aceptados en la industria que faciliten monitorizar dónde se encuentran los principales problemas en cada caso, y poder así anticiparse a su resolución.

CONCLUSIONES

El proceso de transformación digital que está sufriendo el sector nuclear permite recopilar un gran número de datos relacionado con la explotación de las centrales, pero estos datos no siempre se encuentran contextualizados ni permiten tomar decisiones operativas en base a ellos. Por tanto, la implementación de nuevas soluciones digitales en las plantas nucleares abre un abanico enorme de posibilidades de extracción de valor de los datos que se generan en la ejecución de trabajos a lo largo de todo el ciclo de vida.

La definición e implementación de *dashboards* específicos para cada perfil de usuario, como hemos visto, así como la aplicación de técnicas avanzadas de analítica de datos y el uso de sistemas de reporte mejoran la toma de decisiones, haciendo los procesos más eficientes, seguros y con menores costes asociados.

En definitiva, el poner a disposición de los diferentes roles involucrados en los procesos un set de *dashboards* personalizado para sus necesidades permite a la organización moverse hacia un modelo de toma de decisiones informadas en base a datos lo cual conlleva un proceso de mejora continua de las operaciones asociado y una mejora de la posición competitiva de la central.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer al personal de Operación y Mantenimiento que ha participado en la definición y validación de los *dashboards* aquí presentados, además de a todo el equipo de Operación y Salas de Control de Tecnatom por su trabajo y dedicación en apoyar la transformación digital de las centrales de generación eléctrica y en particular el parque nuclear nacional. ■