

# Entrenando comportamientos en prevención DE RIESGOS LABORALES

El presente artículo pretende dar a conocer el proyecto acometido por la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II A.I.E. (ANAV) sobre simulación de comportamientos como herramienta formativa en prevención de riesgos laborales. Este proyecto, pionero en España, incorpora de una forma efectiva los aspectos de prevención de riesgos laborales en la formación para el puesto de trabajo.

Por **ADOLF DURÁN PÉREZ**, Jefe del Servicio de Prevención y Salud Laboral de la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II A.I.E. (aduran@anacnv.com).

Los centros de producción de energía cuentan con instalaciones, equipos y procesos que pueden tener una gran complejidad y generar riesgos que pueden afectar a los trabajadores. En el caso de una central nuclear, la complejidad es aún mayor y existen riesgos específicos como el de exposición a radiaciones ionizantes que condicionan el desarrollo de los trabajos (necesidad de limitar los tiempos empleados en realizar determinadas labores, etc.). Asimismo, en todos los riesgos debe considerarse el factor humano, que tiene un peso importante en la aparición de los accidentes e incidentes.

Por otra parte, cabe destacar que en este tipo de empresas no sólo se deben considerar los riesgos en condiciones de funcionamiento normal, sino que también deben tenerse en cuenta las actividades de recarga y mantenimiento

durante las paradas donde el número de trabajadores implicados se multiplica, al igual que las situaciones de riesgo. Es por ello que, en una actividad como la de una central nuclear, la formación de los trabajadores adquiere un papel fundamental en el conjunto de herramientas preventivas puestas en juego en estos centros de trabajo.

Al igual que en el resto de empresas, la formación debe desarrollarse en el marco del artículo 19 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y cubrir, de una forma teórica y práctica, el conjunto de riesgos a los que están o puedan estar expuestos los trabajadores en el desarrollo de su trabajo. Sin embargo, no es fácil encontrar situaciones donde





El simulador de factores humanos es una herramienta básica en la mejora de la formación del personal que trabaja en la central nuclear

la formación sobre prevención de riesgos laborales impartida a los trabajadores incluya aspectos prácticos dado que, en la mayoría de los casos, esta formación no va más allá de la exposición, generalmente en un aula, de una serie de datos, consejos, etc., sin integrar de forma adecuada los conocimientos en el trabajo diario desempeñado por los trabajadores y sin considerar la parte práctica indicada anteriormente. En esta línea, la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012 recogía la importancia de la formación como «uno de los pilares esenciales» de la misma y, por extensión, de la prevención de ries-

gos laborales en España. Así, el objetivo número 6 de dicha estrategia apunta la necesidad de disponer de trabajadores debidamente cualificados, donde parte de esa cualificación debe «consistir en una sólida formación en materia de prevención de riesgos laborales, no sólo desde el punto de vista teórico, sino también desde la práctica efectiva de la misma».

### **Cambio cultural en seguridad**

La aparición en 2009 del Plan de Refuerzo Organizativo, Cultural y Técnico

(PROCURA) de ANAV supuso la reformulación de la política de cambio cultural en seguridad desarrollada hasta la fecha en la empresa. Este plan, incorporado como actividad prioritaria dentro del marco estratégico de ANAV, incluye un conjunto coordinado de acciones dirigidas a reforzar aspectos organizativos y culturales que están suponiendo una mejora de la seguridad de la operación en ANAV, así como de su fiabilidad. De esta forma, en el contexto del Plan PROCURA surgió la idea de

crear un simulador de comportamientos (a partir de ahora, simulador de factores humanos), tomando como punto de partida destacado del mismo la importancia de la prevención del error humano en la operativa de la central nuclear, así como el reflejo que la prevención de dicho error tiene en la gestión de la seguridad y salud. Se consideró que la recreación de actividades realizadas por los trabajadores en el interior de la central sería una buena opción para moldear el comportamiento de los operarios, llevándolos a realizar comportamientos seguros a través de un proceso de aprendizaje elaborado.

El simulador de factores humanos se configura como una herramienta fundamental para la mejora de la formación del personal que trabaja en la central nuclear, ya sea propio o de empresas contratistas, planteando la realización de sesiones prácticas en unas instalaciones que disponen de equipos similares a los existentes en la central nuclear. El objetivo es que los trabajadores puedan afrontar situaciones simuladas, pero similares a las que se encuentran durante el desarrollo de su trabajo, con el fin de potenciar los comportamientos seguros y la prevención del error humano.

El diseño del simulador de factores humanos tuvo en cuenta la experiencia operativa existente en el sector nuclear, para lo cual se tomaron como referencia los modelos del INPO (Institute of Nuclear Power Operations) y distintos modelos de centrales nucleares europeas y norteamericanas donde existen simuladores de este tipo. El proceso de diseño del simulador implicó a un grupo de trabajo multidisciplinar (áreas de Organización y Factores Humanos, Mantenimiento, Planificación, Protección Radiológica, Operación, Formación y Prevención de Riesgos Laborales) que recopiló la información durante las visitas a distintas centrales nucleares.



### Estaciones de entrenamiento

Las instalaciones del simulador de factores humanos se localizan en una nave de 1.106 m<sup>2</sup>, destacando entre las mismas las 11 estaciones de entrenamiento donde se llevan a cabo gran parte de los escenarios formativos que se realizan en el simulador.

1. Espacios confinados.
2. Trabajos en altura.
3. Exclusión de materiales extraños.
4. Protección contra incendios.
5. Protección radiológica.
6. Descargos.
7. Técnicas de prevención del error humano.
8. Izado y movimiento de cargas.
9. Riesgo eléctrico.
10. Productos químicos.
11. Equipos de protección individual y señalización.

Por otra parte, el simulador cuenta con un lazo hidráulico, una zona de maquetas, aulas taller donde se hacen ejercicios prácticos de montaje y desmontaje de los equipos más comunes, así como un muestrario de herramientas, equipos de protección individual y materiales no

autorizados en la central nuclear cuya función es la de hacer reflexionar a los participantes en las actividades formativas sobre los motivos de la prohibición de estos materiales y que así interioricen dichas prohibiciones.

Todas estas instalaciones permiten recrear las maniobras más usuales en una central nuclear, y sirven también para practicar técnicas de prevención del error humano y reforzar comportamientos seguros. Se ha conseguido un mayor nivel de verosimilitud en la recreación de situaciones al disponer de equipos de trabajo provenientes de las centrales nucleares de Ascó I, Ascó II y Vandellós II que han sido recientemente sustituidos. Utilizando estas instalaciones y equipos de trabajo, se ha diseñado un conjunto de escenarios mediante los cuales se permite la detección de los posibles errores y comportamientos inseguros y se refuerzan los hábitos seguros. Los escenarios se han realizado según la experiencia operativa, tanto propia como ajena, y en el diseño de los mismos ha tenido un papel importante el Departamento de Prevención de Riesgos Laborales de



De izda. a dcha., sala de control de lazo hidráulico y aula taller donde el personal de la central desarrolla las actividades formativas del simulador de comportamientos.

## El objetivo del simulador de factores humanos es potenciar los comportamientos seguros y la prevención del error humano

ANAV con el objetivo de fortalecer los hábitos preventivos entre los trabajadores.

Una vez finalizada su construcción, el simulador fue sometido, en primer lugar, a un proceso de validación por parte de los departamentos involucrados en su concepción y, en segundo lugar, a un proceso de validación final por parte del INPO. Asimismo, cada escenario fue validado por los jefes de las Unidades Organizativas correspondientes, así como por los coordinadores de formación e instructores de formación de las mismas.

### Formación de trabajadores

El proceso de formación arranca con la presentación de la actividad formativa por parte de un *manager* de ANAV, reforzando con su presencia las expectativas de la dirección en relación a la actividad. Tras una breve explicación por parte del instructor sobre los aspectos básicos a considerar en las estaciones contempladas, se inicia la simulación de

la tarea en uno de los escenarios previamente diseñados.

La tarea se desarrolla siguiendo el mismo esquema que se seguiría en condiciones reales de funcionamiento: en primer lugar, se indican los procedimientos internos que se deben seguir y se entregan tanto las órdenes de trabajo como los permisos oportunos (*work package*). Seguidamente se realiza una reunión previa (*pre-job*) entre los trabajadores en la que se analiza y prepara la tarea a realizar y se marcan los roles de cada trabajador. A partir de aquí, se recogen las herramientas y equipos de protección individual necesarios y se inicia la ejecución de las tareas. Una vez finalizadas las tareas, el instructor se reúne con el supervisor y le comenta las desviaciones que ha detectado en lo relacionado con sus funciones y responsabilidades en la ejecución de la tarea y la resolución de los problemas que han surgido. Finalmente, se celebra la reunión entre el supervisor y los trabajadores (a la que asiste el instructor) con objeto de

analizar los posibles fallos y cómo mejorar la ejecución de la tarea (*post-job*).

Es importante destacar aquí la inclusión en cada una de las actividades formativas de un supervisor, cuyas funciones dentro de la organización de ANAV incluyen el refuerzo de las actuaciones adecuadas, la corrección de las prácticas inapropiadas y el fomento de la participación y la comunicación entre el personal a su cargo y el resto de operarios. Con esta inclusión se potencia aún más el rol de supervisor en aspectos como la prevención de riesgos laborales, dada la importancia de sus funciones a la hora de llevar a cabo las tareas en el entorno real. Por otra parte, la participación de los supervisores en las actividades formativas está en total concordancia con la necesidad de incorporar a todos los niveles jerárquicos de la empresa a la hora de integrar la prevención de riesgos laborales, aspecto introducido tras la reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales realizada en 2003.

(sigue en pag. 48)

# Las 11 estaciones del simulador de factores

El simulador de factores humanos de ANAV está formado por 11 estaciones de entrenamiento, cada una de las cuales recrea distintos escenarios de un ámbito concreto de la central nuclear que conlleva un riesgo asociado. Son las siguientes:

## Estación 1

### Espacios confinados

Cuenta con dos espacios diferenciados en los que se simula un depósito y una galería o alcantarilla. Se realizan prácticas de trabajo en los mismos ejercitando los pasos a seguir en el trabajo en espacios confinados y las técnicas de rescate. En esta estación se pueden modificar las condiciones de temperatura (estrés térmico).



## Estación 2

### Trabajos en altura

Estación de entrenamiento preparada para la explicación del uso de arneses y escaleras en los emplazamientos. Se incide en la identificación de tarjetas de uso de los andamios y en la prevención de los riesgos de caída en los trabajos sobre andamios.



## Estación 6

### Descargos

Estación destinada a profundizar en la filosofía de un descargo y los procedimientos relacionados. Se ahonda en la clasificación y usos de las diferentes tarjetas utilizadas para señalar los descargos.

## Estación 7

### Técnicas de prevención del error humano

En una pequeña consola se practica la comunicación a tres vías, el alfabeto fonético, la adherencia a los procedimientos de las plantas y se realizan otras verificaciones y prácticas relacionadas con la prevención del error humano.



## Estación 8

### Izado y movimiento de cargas

Utilizando el puente grúa disponible en el simulador, se realizan prácticas sobre el izado y movimiento de cargas, incidiendo en los tipos de eslingas, la configuración de las mismas, etc.

# humanos de ANAV

## Estación 3

### Exclusión de materiales extraños

En esta estación se realizan prácticas de exclusión de materiales extraños con el fin de evitar la entrada accidental de objetos que puedan dañar los equipos e instalaciones de la central nuclear.



## Estación 4

### Protección contra incendios

Se trabaja sobre la gestión adecuada de productos inflamables de acuerdo a los procedimientos de la planta (etiquetado, almacenaje en armarios estancos, etc.). La estación incluye la cartelería relacionada y facilita la recreación de las medidas para la disminución de la carga de fuego en cubículos.

## Estación 5

### Protección radiológica

Se analizan las principales medidas de protección radiológica y los principios ALARA. De igual forma, se muestra la entrada y salida a la zona radiológica, el vestuario a utilizar y las técnicas para evitar la contaminación al vestirse y desvestirse.



## Estación 9

### Riesgo eléctrico

En un cubículo se recrea un centro de control de motores con interruptores eléctricos de diversa potencia para simular situaciones dirigidas a los operarios eléctricos.



## Estación 10

### Productos químicos

Con el conjunto de materiales disponibles en la estación se repasan los diferentes tipos de recipientes que se utilizan en la planta, así como el correcto etiquetado de los mismos, el empleo de las fichas de datos de seguridad y las indicaciones de seguridad para el almacenamiento de productos químicos.

## Estación 11

### Equipos de protección individual y señalización

Se estudian los diferentes tipos de equipos de protección individual (EPI) que se utilizan en la planta, las normas obligatorias, su aplicación en la cartelería de la planta, etc. Se incluyen datos sobre rutas de evacuación y teléfonos de emergencias.



(viene de pag. 45)

El instructor, aparte de la explicación inicial, se encarga de hacer un seguimiento del desarrollo de la tarea simulada. En los casos en que detecta deficiencias, las comunica al supervisor para que actúe en consecuencia.

La jornada finaliza con una autoevaluación de los participantes, donde ellos mismos analizan los errores cometidos en el desarrollo de las tareas y exponen la forma adecuada de ejecución de las mismas, así como las mejoras que se pueden acometer en los escenarios, es decir, el propio proceso de formación sirve para mejorar el contenido de la actividad formativa. La duración de cada jornada formativa es de seis horas y su distribución entre los distintos escenarios, aula, aula taller, etc. varía en función de la necesidad formativa del personal participante.

### Escenarios fieles

Los escenarios han sido concebidos teniendo en cuenta las estaciones y demás instalaciones del simulador. Con el fin de que el escenario simule fielmente las situaciones que pueden encontrarse en planta, pueden incluirse distintos tipos de condicionantes: activación de alarmas, necesidad de trabajos en espacios reducidos, así como condicionantes temporales (tiempo limitado para el desarrollo de las tareas) o ambientales (altas temperaturas, elevados niveles de ruido, etc.). Todos estos condicionantes dificultan el desarrollo de las tareas y acercan aún más la situación simulada a las condiciones en las que se pueden llegar a realizar los trabajos en el interior de la planta. De igual forma, cabe destacar la inclusión de pequeñas trampas (por ejemplo, equipos de protección individual o herramientas inadecuadas o en mal estado, objetos prohibidos, etc.) que persiguen la aplicación de los conocimientos adquiridos por los



Un total de 1.750 trabajadores han pasado por el simulador de factores humanos en su primer ciclo de funcionamiento

trabajadores y de la lógica de la seguridad, fortaleciendo así el reconocimiento de aquellos aspectos que puedan tener una influencia negativa en las condiciones de seguridad.

Como se ha indicado anteriormente, el paso por el simulador no está restringido al personal de ANAV, sino que se extiende al de las empresas contratistas realizando actividades formativas con equipos compuestos por personal multidisciplinar.

La evolución del simulador de factores humanos pasará, sin duda, por la creación de nuevos escenarios (incorporando a los mismos información de incidentes y accidentes acaecidos) y por la definición de nuevos usos para el simulador. La recreación de accidentes, el ensayo de nuevos métodos de trabajo y el entrenamiento para el desarrollo de tareas críticas servirán, entre otras, para el reconocimiento de las causas de los incidentes y accidentes y para la realización de las tareas de la forma más segura y en el menor tiempo, lo cual redun-

dará, indudablemente, en la seguridad de las personas y de la instalación.

Tras su primer ciclo de funcionamiento, 1.750 trabajadores han pasado ya por el simulador de factores humanos, lo que supone más de 10.000 horas de formación práctica. El simulador de factores humanos de ANAV marca un hito en la formación en prevención de riesgos laborales en el sector nuclear español, lo que se debe tanto a sus objetivos y enfoque como a su presupuesto de diseño y ejecución (un millón de euros). Por otra parte, destaca el hecho de conseguir integrar en una única actividad formativa aspectos como la prevención de riesgos laborales, los factores humanos y la protección radiológica. Aspectos como la focalización en el entrenamiento de los trabajadores para evitar el error humano, la participación de los supervisores en las actividades formativas y el gran número de riesgos y situaciones contempladas suponen un importante paso adelante a la hora de incluir aspectos prácticos en la formación de prevención de riesgos laborales. ♦