

ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN LA FORMACIÓN EN EMERGENCIAS NUCLEARES



FERNANDO GARROTE

Ingeniero sénior
TECNATOM

La formación de los trabajadores de las centrales nucleares, en el contexto actual, afronta retos muy complejos, y en el caso del personal de las Organizaciones de Respuesta a Emergencia (ORE), esto no es una excepción... ¿O tal vez sí?

Desde hace ya tiempo se tenían bien identificados los problemas que dificultan y lentifican los actuales procesos formativos del sector nuclear en general y de las ORE en particular. La disponibilidad de todo el alumnado en las fechas y horas de celebración de los cursos, la adaptación de los materiales formativos a los diferentes perfiles que componen las organizaciones (a su vez, personas de un perfil similar pueden tener necesidades formativas diferentes por tener repartidas las responsabilidades o simplemente por tener diferente grado de experiencia) y la escasez de instructores altamente especializados debido al halo de incertidumbre que envuelve el futuro del sector nuclear son claros ejemplos que hacen que planificar y coordinar las sesiones formativas presenciales sea un auténtico quebradero de cabeza.

Todo esto se ha hecho mucho más patente durante la pandemia de coronavirus, que ha obligado a postergar la celebración de múltiples eventos formativos y que ha alterado, con suma frecuencia, la disponibilidad de alumnos e instructores. Sin embargo, esta misma situación ha permitido constatar que la formación *online* es una alternativa muy interesante, potente y eficaz para superar los retos y contingencias anteriormente mencionados.

En base a todo lo anterior, fue ANAV quien decidió hacer de rompehielos y apostar por el desarrollo del material formativo de las ORE de CN Ascó y CN Vandellós II en formato

online, tanto para la formación inicial como para la formación continua de sus trabajadores.

Pero ANAV no solo pretendía que se “trasladase” el material de los cursos a un entorno *online* sin más, sino que entendía que **había llegado el momento de que se rediseñase toda la formación para dotarla de una mayor eficiencia y practicidad para los alumnos**. De este modo, con la nueva formación se requería que los alumnos no solo fuesen conocedores de las tareas que tienen encomendadas durante una emergencia, sino también que aprendieran a ejecutarlas con un grado de detalle que no se había alcanzado antes.

Así, ANAV apostó por Tecnatom para el desarrollo de este proyecto y el reto fue abordado por un **equipo multidisciplinar** constituido por expertos en emergencias, instructores especializados, consultores de organizaciones y de factores humanos, desarrolladores de contenidos audiovisuales e informáticos. El equipo ha estado trabajando arduamente, pero con mucho entusiasmo, durante el periodo 2021- 2022 teniendo como objetivos principales los requeridos por ANAV y asumiendo además estos otros **objetivos autoimpuestos** (Figura 1):

- Que fuese entretenido y retador.
- Con esquemas, planos e imágenes 3D y resúmenes.
- Que el material fuese moderno y preciso, sin circunloquios.
- Con un grado de complejidad tal, que ningún alumno se quedase con dudas.
- Que se adaptase al ritmo de aprendizaje y a los tiempos disponibles por parte de cada alumno.



Figura 1. Recreación del Equipo Multidisciplinar de Tecnatom

Adicionalmente a lo anterior, era una condición necesaria que los cursos fuesen de fácil acceso y que permitiesen evaluar los conocimientos adquiridos de una manera adecuada.

Una auténtica declaración de intenciones que ha conducido inexorablemente a establecer un antes y un después en la formación de la ORE.

FASES DEL PROYECTO

Tecnatom y ANAV acordaron un plan de trabajo basado en metodologías ágiles que han resultado ser muy efectivas en la consecución de temas con una calidad creciente de manera iterativa. Para ello, se creó un grupo de trabajo con la herramienta *Teams* que incluye funcionalidades muy útiles para la gestión del proyecto y para las personas pertenecientes al grupo, tanto de Tecnatom como de ANAV.

- Carga y descarga de archivos desde remoto, lo que permite el acceso a toda la información relacionada con un tema y también obtener de manera eficiente cualquier archivo que se solicite: por ejemplo, fotografías 3D a personas que están en planta (incluso al cliente) y puedan conseguirlas fácilmente si ya existen o, en caso contrario, que incluso pudieran hacerlas y que estuvieran disponibles en cuestión de minutos.
- Canales de comunicación para la celebración de reuniones periódicas sobre el estado del proyecto, intercambio de información, resolución de dudas a nivel interno o con el cliente, oficialización de entregables, necesidades puntuales del cliente, etc.
- Posibilidad de comprobar, para cada uno de los temas en desarrollo, lo siguiente: personas asignadas, el estado actualizado a tiempo real de los entregables relacionados con ese curso y las fechas de cada uno de los hitos relativos a ese tema (primera entrega, revisiones internas, revisiones del cliente y su implementación, así como la aceptación de la versión definitiva por parte del cliente).

El proyecto se estructuró en **tres "fases"**: Diseño Instruccional, Desarrollo Técnico y Desarrollo Informático.

Fase de Diseño Instruccional

En esta etapa se aprovecharon los conocimientos en psicología, en factores humanos, las capacidades tecnológicas

de Tecnatom, así como la experiencia previa docente y de otros proyectos de formación *online* para seleccionar los principales recursos didácticos y la frecuencia con que deberían emplearse para captar y mantener la atención de los alumnos a lo largo de todo el periodo formativo.

Todo lo anterior quedó recogido en la **"Guía para los Desarrolladores de Contenido"**. Esta guía indicaba, de manera programática, las acciones que debían llevarse a cabo a lo largo de todas las etapas del proyecto. Así, en este documento quedaron establecidas de manera unívoca e inequívoca las instrucciones a seguir por los instructores y desarrolladores a la hora de abordar los principales elementos constitutivos de cada curso formativo (propósito, objetivos, contenido y resumen) y como se debían integrar en ellos los contenidos escritos y audiovisuales teniendo en cuenta los condicionantes de navegabilidad. En este documento se recogen también todas las pautas relacionadas con el estilo, así como los requisitos de interactividad: preguntas, selección de contenidos, juegos, etc. Finalmente cabe añadir que la guía recoge también las directrices para llevar a cabo las revisiones de todos los materiales desarrollados.

Otro de los frutos de esta etapa fue la elaboración de una plantilla común para todos los temas. Para ello, hubo que mantener incontables reuniones y deliberaciones para consensuar tres posibles plantillas de entre las que ANAV seleccionó la que más se adecuaba a sus preferencias (Figura 2). Valga como ejemplo una sesión dedicada en exclusiva a definir y matizar los colores primarios y secundarios a emplear en las plantillas.

Esta parte del proyecto culminó con el desarrollo del curso "piloto" que sirviera de base y de ejemplificación para la elaboración de todo el material formativo. Tras la posterior aceptación por parte de ANAV, del curso piloto, se dio por finalizada esta fase y se dio paso a la etapa de desarrollo técnico.



Figura 2. Portada de los temas formativos

Fase de Desarrollo Técnico

Una vez que la Guía para los Desarrolladores de Contenido, la plantilla de los temas y el curso piloto alcanzaron su versión definitiva, comenzó la etapa en la que se desarrollaron los 62 temas que componen la formación de ambas centrales (31 por central). Aquí las condiciones *sine qua* non fueron que los contenidos de los temas debían cubrir los objetivos didácticos identificados en la metodología SAT y que estos fueran explicados de tal modo que resultasen precisos y

a la vez muy amenos y atractivos para el alumno, ya que algunos de esos cursos debían ser de una duración considerable. Es importante recalcar que, además, por parte de ANAV, se esperaba que estos cursos tuviesen un sentido práctico en la ejecución de las tareas a llevar a cabo por el personal de la ORE.

Para alcanzar los objetivos anteriores, se seleccionó a un amplio plantel de instructores expertos en la materia, quienes, por su experiencia, conocían bien los contenidos a desarrollar, el orden lógico de su exposición y los conceptos técnicos sobre los que se debía incidir para que los alumnos adquiriesen una visión teórico-práctica clara y completa de cada uno de los elementos que componen su formación.

Este grupo de instructores tuvo que hacer un gran esfuerzo para transformarse en auténticos guionistas, a fin de que cada tema y sus propios contenidos tuviesen un hilo conductor bien establecido y que a su vez fuesen motivadores para los alumnos.

También se incluyeron conocimientos que resultasen muy útiles a la hora de poner en práctica los conocimientos adquiridos y evitar potenciales errores. Sirva como ejemplo, la inclusión de experiencias operativas de simulacros celebrados en otras centrales, tanto de España como del extranjero y lecciones aprendidas que fueron debidamente recogidas en sus correspondientes temas.

Dentro de los recursos didácticos, merecen una mención especial los juegos interactivos (gamificación) tanto por su originalidad como por la dificultad de desarrollarlos. El objetivo que se persigue con estos juegos es hacer consciente al alumno, de una forma atractiva, de su grado de competencia en conceptos importantes que se abordan en cada tema, tanto a priori como a posteriori.

Los *outputs* de esta etapa los conformaban tres archivos para cada tema: un *PowerPoint* con una propuesta de contenidos técnicos que incluía instrucciones para los desarrolladores informáticos sobre cómo debían ser visualizados por los alumnos, un archivo que contenía las frases que debían transformarse en elementos de audio profesional para ser incorporados en sus respectivos puntos y un banco de preguntas con el formato adecuado para generar exámenes de manera automática.

Una agradable sorpresa...

Como consecuencia de que los expertos e instructores de emergencias analizaran en profundidad todos los procedimientos y guías de emergencias de las centrales de Ascó y de Vandellós II, se identificaron algunos puntos de mejora que fueron compartidos con ANAV para su consideración en futuras revisiones de estos documentos.

Fase de Desarrollo Informático

Una vez que el contenido técnico y la propuesta de visualización de cada tema quedaba establecido y validado por el revisor técnico, se daba paso al staff de desarrolladores informáticos, que lo hacía realidad mediante el uso de diferentes herramientas software según se tratara de vídeos, audios, animaciones, etc.

Posteriormente con una de estas herramientas, *Storyline*, se generaba un formato válido para ubicar los temas en una plataforma de formación *online* compatible con la de ANAV.

Esta fase tuvo una duración similar a la de desarrollo técnico, ya que, en su mayor parte, el proceso consistió en un intercambio iterativo de información entre los expertos técnicos e informáticos para afinar los contenidos y la navegabilidad de cada tema, implementándose los cambios solicitados tanto en las revisiones internas primero como en las llevadas a cabo posteriormente por parte de ANAV.

Resultó muy gratificante comprobar que, a medida que fue transcurriendo el proyecto, las personas que trabajaban tanto en la fase de desarrollo técnico como en la de desarrollo informático, fueron adquiriendo más y mejores habilidades en el desempeño de su trabajo y que, a resultados de la interacción continua entre ambos grupos, las piezas del mecanismo cada vez fueron engranando mejor y se obtuvieron, de manera progresiva, temas de mayor calidad cada vez en menos tiempo.

¿QUÉ ES LO QUE HACE ESTE PROYECTO ESPECIAL?

Son varios los motivos que hacen que esta formación esté resultando muy efectiva:

- Por el **entrenamiento de las tareas mediante un enfoque práctico y un profundo grado de detalle**, captando la atención del alumno y facilitando al máximo la comprensión de los conceptos más complejos.

A modo de ejemplo, se pueden citar los vídeos y animaciones que se crearon para mostrar el modo de rellenar correctamente el formato de notificación de emergencia (de hecho, en la formación en conjunto, se muestra cómo se rellenan todos los formatos requeridos en emergencias), los elementos desarrollados sobre el uso a nivel práctico de los sistemas de comunicación (Figura 3) que incluyen hasta una simulación de llamada o la inclusión de la ubicación de las llaves de repuesto del vehículo del PVRE en su tema correspondiente.



Figura 3. Ejemplo de contenidos interactivos

- Porque consigue que **el alumno forme parte activa del proceso formativo** a la hora de transitar por los contenidos, permitiéndole la libertad de decidir si accede a determinados contenidos no obligatorios como son: descarga de documentación y material de ampliación, dudas frecuentes, curiosidades, resúmenes animados, etc. (Figuras 4 a 6) flexibilizando los tiempos de aprendizaje y adaptándose a las necesidades formativas de cada alumno.
- Por la **inclusión de múltiples técnicas didácticas**, muchas de ellas de nueva generación: vídeos con anima-



Figura 4. Visita virtual

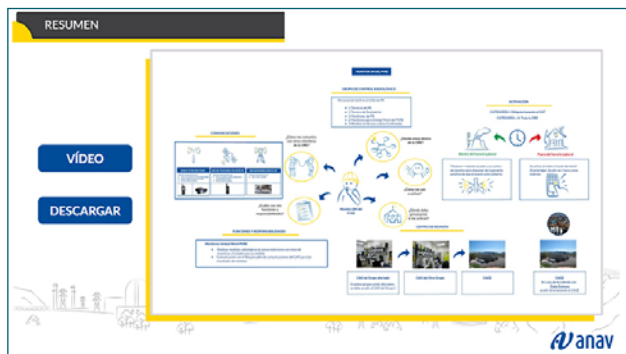


Figura 5. Resúmenes animados



Figura 6. Dudas frecuentes

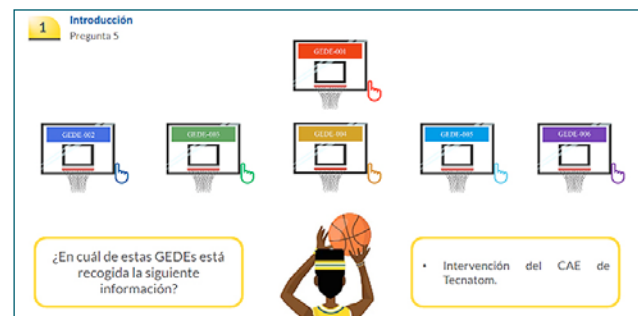


Figura 7. Gamificación



Figura 8. Videos animados



Figura 9. Imágenes 360°

ciones profesionales (Vyond), imágenes 360°, simulación, gamificación, etc. (Figuras 7 a 9).

CONCLUSIONES

El proyecto ha concluido con la validación positiva por parte de ANAV de todos los entregables acordados y con la entrega a Tecnatom de una encuesta de valoración en la que se evalúan todos los aspectos generales del proyecto (calidad, plazos, integración...). Los resultados de esta encuesta han sido inmejorables y denotan el alto grado de satisfacción por parte de los responsables de ANAV.

De manera similar, todos los temas están teniendo una excelente acogida por parte de los propios discentes, como así lo demuestran las encuestas de satisfacción. De ellas cabe destacar la gran aceptación que ha tenido el haber dotado al material de una mayor practicidad.

Pensamos que con este nuevo enfoque se cubre el vacío de otros programas formativos, iniciales y continuos, al adaptarse mejor a las nuevas demandas sociales y del sector nuclear, asegurando la consecución de los objetivos didácticos con un material formativo moderno, entretenido y de calidad.

El proyecto de Formación *online* de las ORE de las centrales nucleares de ANAV, constituye así un cambio de paradigma en la formación en emergencias nucleares en España.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a ANAV por haber apostado por esta nueva vía de formación, a Tecnatom por haber aceptado el reto y haberlo puesto en nuestras manos sin ningún tipo de cortapisa (ni en los aspectos organizativos, ni en los pecuniarios), y por supuesto, al excelente equipo de profesionales que tanto se ha esforzado en hacerlo realidad. ■