

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD EN LA FÁBRICA DE JUZBADO

Marcos Luis MERINO

RESUMEN

La seguridad ha sido siempre uno de los pilares básicos de la explotación de la fábrica de Juzbado desde que ésta comenzó sus actividades en 1985. Durante estos 25 años los sistemas de seguimiento y control del impacto de la fábrica han ido evolucionando significativamente, tratando siempre de mantener los más elevados estándares de la industria nuclear en todas las actividades relacionadas con la seguridad. Los agentes motivadores de esta evolución son de origen diverso, pero fundamentalmente fueron los cambios en la normativa aplicable, el aumento de la capacidad productiva de la fábrica, las modificaciones incorporadas en sus instalaciones y, por su puesto, las lecciones aprendidas durante los años de operación las razones que motivaron los cambios. Asimismo, durante los últimos años la fábrica de Juzbado ha desarrollado e implementado diversas metodologías de gestión de la seguridad. La última de ellas es el Programa Sistemático de Revisión de las Condiciones de los Sistemas de Seguridad, que se inició en 2009 para evaluar las condiciones reales de funcionamiento de todos los sistemas, con el objetivo de identificar las mejoras a aplicar para garantizar un alto rendimiento de los sistemas después de los 25 años de operación. A continuación se presentan los ejemplos más significativos de esta evolución.

SUMMARY

Safety has always been one of the cornerstones of the operation of the Juzbado Plant since it began operations in 1985. Along these 25 years the systems for monitoring and controlling the impact of the Plant's operation have evolved significantly, always trying to maintain the highest standards of the nuclear industry in all the activities with relevance to safety. The drivers of these developments were changes in regulations, the increase of the production capacity of the Plant, the design modifications incorporated in its facilities and of course, the lessons learned during the years of operation.

Furthermore, over the last few years the Juzbado Plant has developed and implemented several analysis methodologies to cope with specific issues regarding safety management. The latest is programme for the Systematic Review of the Operational Conditions of the Safety Systems, which was initiated in 2009 to assess the actual operating conditions of all the systems with safety relevance, aiming to identify areas for improvement in order to ensure their high-performance after 25 years of operation.

Following more significant examples of this evolution are showing.



MARCOS LUIS MERINO

es ingeniero técnico industrial, PDD por la EOI.

Se incorpora a trabajar en ENUSA en 1985, ha tenido un programa de entrenamiento de Ingeniería Proceso en las fabricas de combustible de Westinghouse y GE.

Durante estos 25 años trabajando en Enusa, ha ocupado diferentes puestos desde Ingeniería Proceso, jefe del Servicio de Planificación, jefe del Servicio de Compras y Componentes, jefe del Departamento de Operaciones y, actualmente, es jefe del Departamento de Seguridad de la Fabrica de Elementos Combustibles de Enusa, en Juzbado.

SISTEMA DE ALARMA DE CRITICIDAD

La autorización de construcción de la fábrica de Juzbado, concedida a Enusa el 12 de diciembre de 1980, exigía la instalación de un sistema de detección de radiación gamma que alertara de una posible situación de supercriticalidad, dicho de otro modo, de un sistema de seguridad que alertara por medio de alarmas ópticas y acústicas de una posible reacción nuclear incontrolada, que tendría como consecuencias la liberación de productos de fisión y de energía, así como elevados niveles de radiación. Dicho sistema de seguridad permitiría una rápida evacuación de la instalación y la consiguiente disminución de la dosis del personal presente en la misma, así como la minimización posibles productos emitidos al exterior.

El sistema de alarma de criticidad (figura 1) está constituido por conjuntos de detectores Geiger Müller agrupados de tres en tres. Cada conjunto de tres detectores (tripleta) envía de forma continua las medidas que registra a un módulo de adquisición y tratamiento de datos (DAM). Cuando estas medidas superan el nivel prefijado, como ocurriría en un hipotético accidente, el sistema activa inmediatamente las alarmas ópticas y acústicas ubicadas por toda la instalación. La lógica de actuación de las alarmas es dos de dos o dos de tres detectores activados por tripleta, con lo que aún con un detector en fallo, el sistema está disponible para realizar la función de alarma asignada al mismo.

Sin embargo, el sistema de alarma de criticidad instalado en un principio ha evolucionado significativamente. Ejemplos de la evolución de este sistema de seguridad los encontramos en la eliminación de los detectores que inicialmente se instalaron en zonas al aire libre, como por ejemplo las lagunas

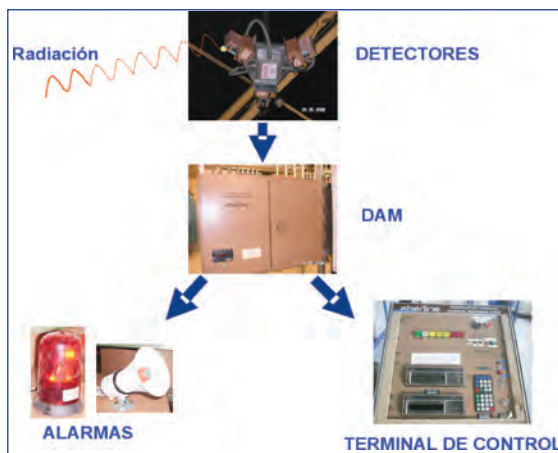


figura 1.

de regulación y el almacén temporal de residuos radiactivos sólidos. La razón principal de esta eliminación (a parte de que por consideraciones de criticidad eran prescindibles), fue la baja fiabilidad de los mismos, ya que debido a las condiciones meteorológicas a las que estaban expuestos el número de falsas alarmas reportadas por estos detectores era elevado. Por otro lado, la creación de una nueva línea de proceso, destinada a la fabricación de pastillas de óxido de uranio con óxido de gadolinio requirió el aumento del número de detectores instalado para dar cobertura a estas zonas.

Actualmente el emplazamiento cuenta con 15 tripletas instaladas, con sus correspondientes DAM, dando cobertura a todas las áreas en las que se maneja material fisionable. Esta arquitectura del sistema cumple con los requisitos establecidos en la norma ANSI/ANS 8.3-1986. La alimentación de energía es doble (suministro normal y generador diesel de emergencia). Además, los módulos de adquisición de datos y el

sistema de alarma disponen de alimentación de emergencia con baterías.

Actualmente se está trabajando en el diseño y puesta en operación de un avanzado software que permita la visualización, tratamiento, recopilación y reporte de datos operacionales en tiempo real, sustituyendo y mejorando las limitadas prestaciones que posee el software del que dispone el sistema actualmente. La modificación se prevé que se realice a finales de 2010, formando parte de una etapa de renovación y revisión exhaustiva de las condiciones de todos los sistemas de seguridad de la

instalación. La puesta en operación del nuevo software llevará consigo el desarrollo e implantación de protocolos de prueba que tendrán que proporcionar las suficientes garantías de funcionamiento previamente a su instalación definitiva y que persiguen una mejora sustancial en el proceso de recepción y tratamiento de datos recogidos por el sistema de alarma de criticidad.

SISTEMA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Desde la puesta en funcionamiento de la fábrica se ha dispuesto de un sistema de protección radiológica para la medida de la contaminación en el aire. Su función es el control de los niveles de actividad alfa en las áreas en las que se manipula uranio sin encapsular y de los efluentes gaseosos emitidos al exterior a través de los extractores (figura 2).

El sistema se divide en dos:

El Subsistema de Muestreo Continuo y Medida Discreta (CMCMD) está

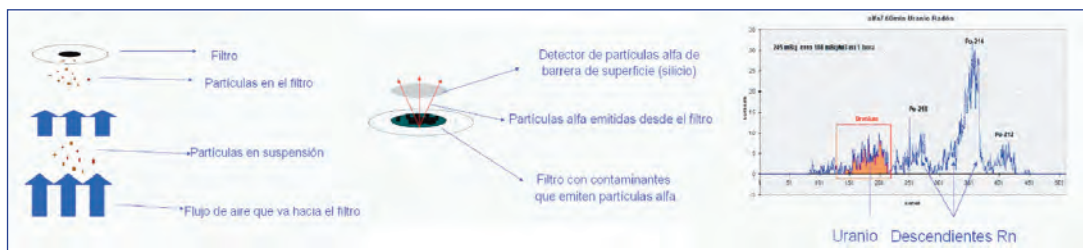


figura 2.

formado por un conjunto de caudalímetro, regulador de caudal, portafiltras y filtro. La aspiración se realiza mediante una red centralizada de vacío. Los tomamuestras están situados en puntos representativos de las condiciones habituales de trabajo y simulan las condiciones de respiración del trabajador. La medida de los filtros se realiza posterior en el Laboratorio de Protección Radiológica. Los filtros se cambian cada turno de trabajo de ocho horas o cada 24 horas en función de la posición del mismo. A partir de estos datos se estima la dosis interna del personal (figura 3).

La evolución de este sistema a lo largo del tiempo se debe fundamentalmente al aumento del número de puntos tomamuestras con las ampliaciones y modificaciones de las áreas productivas (puesta en funcionamiento del área de gadolinio, modificaciones en las áreas de tratamiento de residuos, nuevas instalaciones en recepción de polvo, nuevo horno de sinterizado, nuevo lay-out de carga de barras) (figura 4). Se ha pasado de 100 puntos tomamuestras en un principio a más de 150 puntos en la actualidad. Otra mejora que se ha implantado en este subsistema ha sido la instalación de puntos dobles en algunos equipos, para diferenciar la actividad debida a las condiciones normales de operación y la que se ha muestreado en operaciones que requieren uso de máscara. También se ha mejorado a lo largo del tiempo el sistema de medida de actividad alfa en filtros en el laboratorio, pasando de sistemas de alimentación manual con detectores de centelleo o de gas proporcional, a equipos con cambiadores automáticos y detectores de semiconductor con capacidad de ajuste espectrométrico para eliminar interferencias y minimizar los tiempos de medida. Los actuales sistemas informáticos de gestión de la información permiten una disponibilidad y explotación



Figura 3.

de los datos más eficiente. También los sistemas de calibración de caudal han mejorado, pasando de utilizar caudalímetros de burbuja a sistemas calibrados electrónicos con caudalímetros másicos compensados en presión y temperatura, que permiten dar valores normalizados. Por último, la evaluación y optimización de los tipos de filtros de los tomamuestras, adecuados a los tamaños de partículas a coleccionar, minimizan la pérdida de material y mejoran la eficiencia de la medida. Todo esto ha permitido ajustar los resultados y mejorar la vigilancia y la asignación de dosis interna del personal.

El **Subsistema de Muestreo y Medida Continuos (CMMC)** tiene como misión detectar de manera inmediata concentraciones altas de radiactividad en el aire debida a partículas de uranio. Esto permite actuar rápidamente y proteger a los trabajadores y al medio ambiente. El sistema está constituido por una red de monitores de medida, con detectores alfa de barrera de silicio, filtros para la recolección de aerosoles, un sistema electrónico e informático de análisis de la actividad DAM (módulo de adquisición de datos) y un terminal de control (CT) para monitorizar los resultados y actualizar los parámetros y los valores de alarma. El número de equipos ha ido creciendo en función de las necesidades por el aumento de áreas productivas. Como en el caso de los puntos tomamuestras, se ha pasado de 10 monitores de extractores (que vigilan y controlan la actividad alfa emitida a través de las chimeneas y muestreadas a través de sondas isocinéticas) y 10 monitores de área (para monitorizar la contaminación ambiental en las áreas de trabajo) a 12 monitores de extractores y 13 equipos en las áreas (figura 6).

En estos equipos se han realizado diversas mejoras a lo largo del tiempo: para minimizar incidencias y falsas alarmas se han sustituido los microswitch, se han cubierto las tomas de aspiración para evitar proyecciones, se han colocado filtros en los detectores para evitar interferencias electromagnéticas. También se han mejorado las sondas isoci-



Figura 4.



Figura 5.

néticas para que el muestreo sea más representativo y se han adaptado a los nuevos criterios de las normas de referencia los conductos de transporte, para evitar pérdidas de muestra por deposición inercial. Se ha mejorado la calidad de los filtros de muestreo para adaptarlos al tamaño de partícula y minimizar la auto absorción, mejorando el límite de detección al disminuir la distancia al detector, aumentar el caudal de aspiración y mejorar la eficiencia geométrica, lo que ha permitido disminuir en un 30% los valores de alarma (figura 7).

Durante el año 2010 se va a sustituir el sistema de medida continua de área



Figura 6.

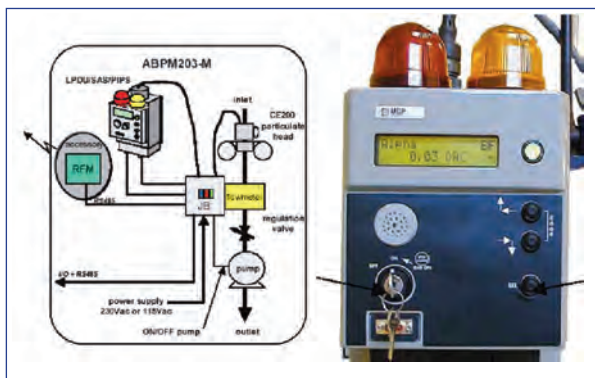


Figura 7.

formado por SA-4, por un nuevo sistema con equipos de tecnología avanzada (ABPM) con análisis espectrométrico, detección de radón, capacidad de respuesta rápida (en pocos segundos), sensibilidad muy baja, y un LID que permite fijar los valores de alarma en el 50% de los valores de los SA-4. Tiene, además, cambio de filtro automático en caso de colmatación, una mejor interfaz con el usuario y un sistema de gestión informática que permite la explotación de los datos de una manera muy eficiente, la vigilancia remota del sistema desde cualquier ordenador conectado a la red informática de la fábrica, el análisis de evolución de la contaminación ambiental en caso de incidentes (figura 8).

Durante el año 2010 está prevista también la sustitución del Terminal de Control (CT) por uno más moderno, que permita la explotación de los datos y la comunicación con los Módulos de Adquisición de Datos (DAM) de una manera eficiente.

Entre los años 2010 y 2012 está previsto el análisis, desarrollo e implantación de un nuevo sistema de vigilancia y control de contaminación ambiental en efluentes gaseosos, sustituyendo al actual. Este proyecto está ligado al proyecto de modernización del sistema de ventilación y extracción que se ha iniciado también en 2010.

SISTEMA METEOROLÓGICO

El objeto de este sistema es obtener series continuas de datos meteorológicos representativos del emplazamiento de la fábrica de Juzbado para el cálculo del impacto ambiental de la instalación tanto

en condiciones normales de operación como de accidente.

La obtención de datos meteorológicos se lleva a cabo desde julio de 1981 en la estación instalada al efecto en los terrenos de la propia fábrica. En un principio y hasta el inicio de las operaciones productivas en 1985, la estación se dotó únicamente con cinco sensores ubicados en los niveles de 10 y 50m de altura: una veleta (50m), dos anemómetros (10

y 50m), un sensor de temperatura (10m) y un sensor para la medida de la diferencia de temperatura entre los niveles de 50 y 10m. Las señales de los sensores eran enviadas a través de un transmisor a un ordenador tipo NOVA III ubicado en la caseta de la propia estación.

El equipamiento descrito anteriormente fue renovado en su práctica totalidad en junio de 2005. Si bien el sistema venía funcionando de forma satisfactoria, se optó por su renovación tras 20 años de operación ininterrumpida con el objeto de evitar su obsolescencia y problemas de abastecimiento de repuestos, ya que los existentes hasta entonces estaban descatálogos. Los nuevos equipos instalados se adquirieron teniendo en cuenta la norma ANSI/ANS 3.11-2005 que sustituye a la ANSI/ANS 2.5-1984. El equipamiento actual del sistema meteorológico es el siguiente (figura 9):

- Unidad de adquisición, tratamiento y almacenamiento de datos DATALOGGER (D/T) modelo SIR S-4003, que sustituye al Enviro/Logger (E/L). Dispone de un pequeño visualizador de cristal líquido y un teclado de tres teclas que permiten realizar un sencillo control del D/T, así como un microprocesador de 16 bits que le da capacidad suficiente para realizar todas las tareas en tiempo real y en modo concurrente. La memoria del D/T es de 256kb, que equivale a una capacidad de almacenamiento de aproximadamente un mes. En ca-

so de fallo en el suministro eléctrico, se dispone de un sistema de alimentación ininterrumpida que asegura el funcionamiento del ordenador de backup de datos entre 10 y 15 minutos, si bien el D/T posee una batería interna que permite conservar los datos almacenados. Este equipo está dotado de 16 entradas analógicas de alta resolución de 24 bits para conectar las señales provenientes de los sensores, así como de dos puertos serie que permiten la comunicación con un PC.

- Ordenador backup de datos conectado al Datalogger y situado en la caseta de la torre meteorológica, configurado con el programa de control SIRLog que permite configurar cada una de las opciones del D/T a través del puerto serie. La aplicación SIMET-Servidor de Comunicaciones es la encargada de recoger información del equipo D/T, almacenándose en el PC.
- La arquitectura de comunicaciones es tal que el equipo D/T envía información vía cable al ordenador backup de datos situado en la caseta de la torre meteorológica y a un ordenador de uso general ubicado en el CCyE, que permite el procesado y almacenamiento de datos. Adicionalmente, el ordenador backup envía los datos mediante una red inalámbrica WLAN al ordenador del CCyE, lo cual proporciona un sistema redundante de comunicaciones entre fábrica y la estación meteorológica.
- Los nuevos sensores instalados tienen las mismas prestaciones que los existentes hasta la fecha, si bien se trata de modelos actualizados y por tanto, sin problemas de suministro de repuestos. Se mantiene el número de sensores instalados y, por tanto,

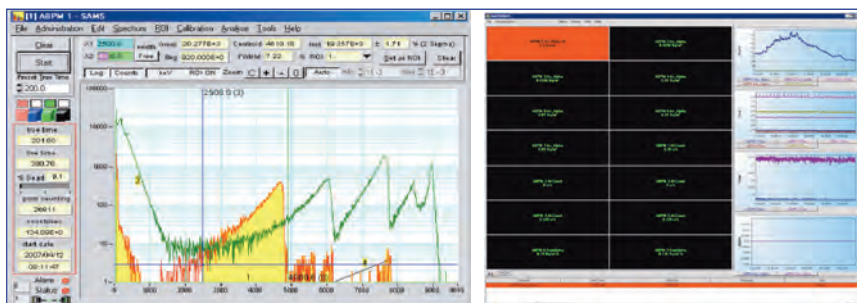


Figura 8.

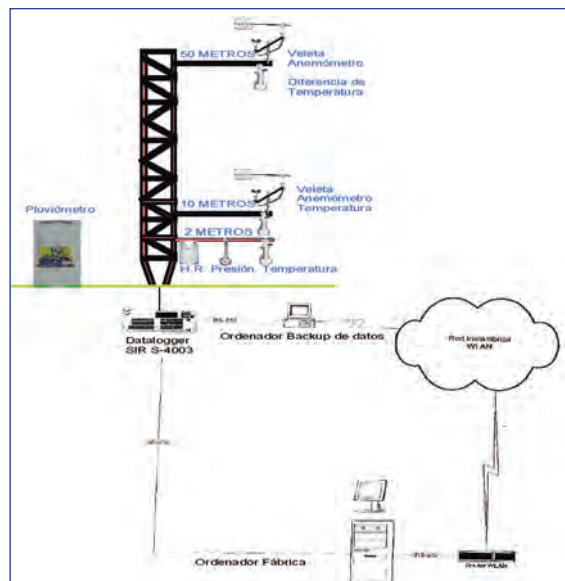


Figura 9.

la información meteorológica que se venía recabando.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La función principal del sistema de protección contra incendios es la defensa en profundidad de la instalación contra cualquier tipo de incendio que se pudiera presentar. La defensa en profundidad contra el fuego debe tener en cuenta los siguientes niveles de actuación (figura 10):

Prevención. Las medidas de prevención contra el fuego deben de arrancar desde el diseño inicial de las edificaciones, estructuras, sistemas o componentes de la instalación teniendo en cuenta los diferentes procesos de fabricación y de operación que se desarrollan, así como todo tipo de materiales, radiactivos o no.

Detección. Aún siendo la prevención la mejor de las medidas de protección contra el fuego, éstas pueden fallar bien sea por causas técnicas o fallo humano. Es por ésto por lo que se hace necesario tener un eficiente sistema de detección de incendio, implantado a lo largo de toda la instalación. Conjuntamente con el sistema de detección se dispondrá de un sistema de alarma y evacuación que se perciba en todas las áreas que constituyen la fábrica, de tal forma que pueda informar, activar equipos de intervención y evacuar al personal, para minimizar las posibles consecuencias derivadas de un suceso de incendio.

Contención y Supresión. Siguiendo con el criterio de defensa en profundidad contra el riesgo de incendio, además de la implantación de medidas de prevención, de dispositivos del sistema de detección y alarma y de sistemas de extinción, la fábrica de Juzbado ha implantado sectorización de incendio en aquellas zonas que ha considerado más vitales por el producto que se maneja o por la importancia de los equipos necesarios ante una intervención en caso de incendio.

SISTEMA ANTERIOR	NUEVO SISTEMA
Sistema Colectivo <i>No existe identificación del detector que se activa y únicamente se conoce el sector donde se produce la alarma.</i>	Sistema Direccional <i>Cada detector va conectado en un bus y su identificación es unívoca, con lo cual se conoce con exactitud el detector que se activa.</i>
Campanas <i>Evacuación basada en campanas codificadas acústicas</i>	Megafonía <i>Evacuación por sistema de megafonía mediante mensajes informativos.</i>
Terminales de supervisión cerrados <i>Panel de mandos fijo no configurable poco intuitivo y de difícil manejo.</i>	Terminales de supervisión en entorno Windows sobre PC. <i>Programa gráfico intuitivo y adaptado a la instalación y requerimientos del usuario totalmente configurable y ampliable. Posibilidad de integración de distintos sistemas de seguridad con el mismo software.</i>
Detectores convencionales <i>Mayor mantenimiento no dispone de autochequeo.</i>	Detectores direccionables. <i>Son detectores que se autochequean e informan de posibles estado de avería antes de que se produzcan. No requieren mantenimiento.</i>

Tabla 1.

Dentro de la evolución que Enusa está implementando en todos sus sistemas de seguridad, el SPCI se ha modificado completamente en su nivel de detección, en estos momentos se encuentra totalmente instalado a la espera de las pruebas operacionales para su puesta en funcionamiento.

Las mejoras frente al sistema antiguo instalado en el nivel de detección se definen la tabla 1.

La arquitectura del sistema se ha diseñado con dos puestos de control operativos y redundancia de comunicaciones en el situado en la sala de control. Esto permite obtener una seguridad máxima en cuanto a posibles incidencias (figura 11).

Las conexiones entre los diferentes elementos de control del sistema de megafonía, se ha efectuado con fibra óptica y se dispone de amplificadores redundantes de forma que ante un fallo de alguno de ellos entra automáticamente el de reserva.

Con el cambio del sistema de detección y gestión contra incendios se ha dotado a la fábrica de Juzbado de un sistema más moderno, más seguro y más flexible que el anterior y se ha dado un paso importante de cara a la integración de los sistemas de seguridad de la fábrica.

Es importante, hoy día, conseguir sistemas integrados que gestionen de forma centralizada todo los sistemas de seguridad como son incendios, intrusión, ventilación, etc.

SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

El sistema de ventilación y aire acondicionado de las áreas cerámicas de fábrica está constituido por un conjunto de equipos de aspiración y filtrado del aire ambiente (EAC) que, además, generan la depresión en zonas de trabajo y en cabinas de equipos de proceso. También forman parte del sistema los equipos de climatización (frío calor) que controlan la temperatura ambiental (CM) y mantienen la depresión en las áreas. Todo ello con el fin de mantener los valores de concentración de actividad en las áreas de trabajo y en las emisiones de la fábrica, por debajo de los límites fijados en las especificaciones de funcionamiento (figura 12).

En cada una de las salas de la zona cerámica la configuración más usual para dar cobertura a la misma es la de un extractor más un climatizador.

La función del extractor es la de aspiración y filtrado del aire ambiente, además de generar la depresión en las zonas de trabajo y en las cabinas de los equipos de proceso. El caudal de aire del extractor se mantiene constante. Esto se consigue manteniendo constante la depresión en la aspiración del ventilador mediante la

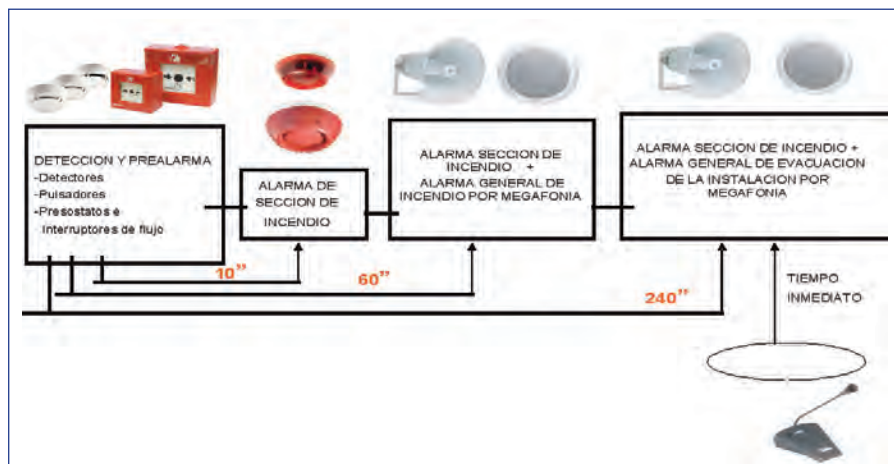


Figura 10.

compuerta automática motorizada instalada en la aspiración del mismo. Esta compuerta va compensando el incremento gradual de pérdida de carga de los bancos de filtros primarios y secundarios.

Los prefiltros y filtros de los bancos de filtros primarios y secundarios están equipados con transmisores de presión diferencial que monitorizan en continuo la pérdida de carga en los mismos en el sistema de control (figura 13).

El climatizador tiene la función de recircular el aire de las salas de proceso,

filtrándola a través de filtros HEPA y climatizándola (frío calor) controlando la temperatura ambiental. Además regula la depresión de las salas. El caudal de aire del climatizador se mantiene constante mediante la actuación automática de la compuerta de regulación de caudal, situada antes del ventilador. La mayor parte del aire que el extractor saca del área hacia el exterior, cuyo caudal es constante, entra al área a través de la compuerta de aire exterior del climatizador. La depresión del área la regula la compuerta de

aire exterior del climatizador abriendo o cerrando el paso de aire desde el exterior hacia el interior del área.

La temperatura de las áreas de proceso se controla mediante la apertura y cierre de las válvulas de tres vías instaladas en el climatizador, abriendo o cerrando gradualmente el paso de agua fría o agua caliente por las respectivas baterías del climatizador. El sensor de temperatura se encuentra en la sala de proceso.

El sistema de ventilación y aire acondicionado está enclavado con los equipos de producción de la zona cerámica, de manera que la parada de una unidad climatizadora provoca la parada de los equipos de producción del área a la que da cobertura. Asimismo, este sistema está enclavado con el sistema de alarma de criticidad de tal forma que la activación de la alarma de criticidad de nave de fabricación provoca la parada automática de los ventiladores de las unidades de extracción y climatización de toda la fábrica, y en consecuencia la parada automática también de los equipos de fabricación de las zonas cerámicas.

El SVAC dispone de un sistema de control y supervisión Scada Ebi de Honeywell. En la figura 14 se visualiza el gráfico de arquitectura del sistema.

Por último y dentro del contexto de la mejora en seguridad, se ha lanzado un proyecto de rediseño y adecuación del sistema de ventilación de la fábrica a los actuales requisitos normativos, focalizado en la recuperación de márgenes de seguridad en la explotación de este sistema.

SISTEMA DE CONTROL DEL MATERIAL NUCLEAR

El Estado español es miembro de la Unión Europea desde 1986, parte firmante del Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares desde 1987 y con un Protocolo Adicional al Acuerdo de Salvaguardias INFCIRC/193 en vigor desde 2003. Estos compromisos internacionales

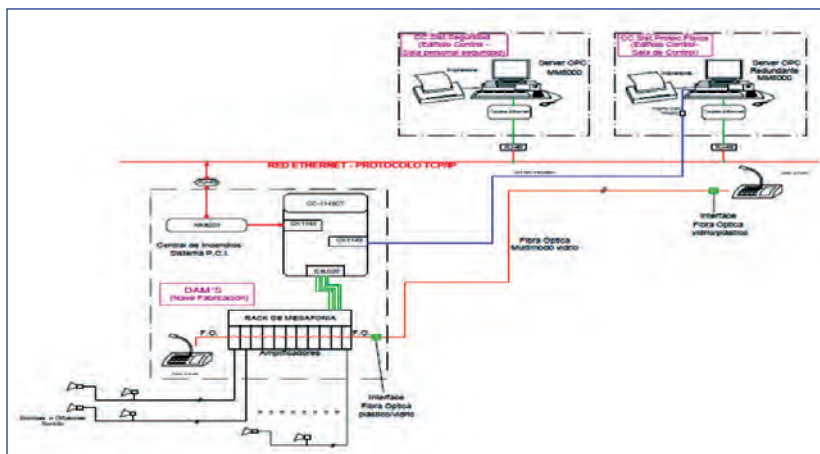


Figura 11.

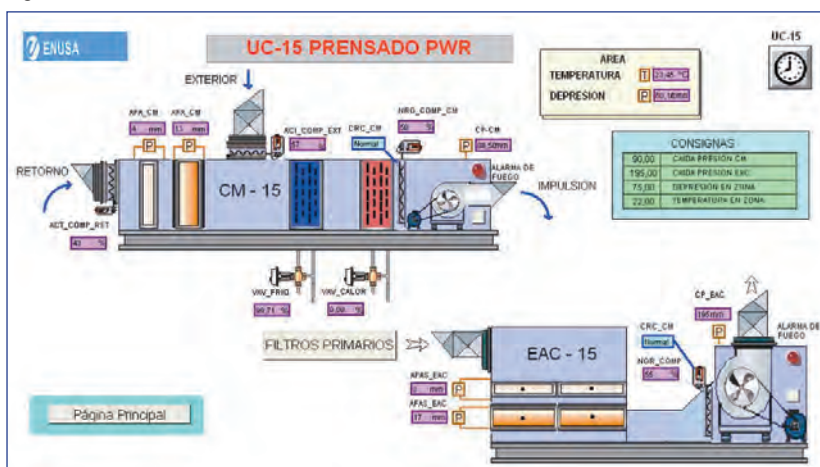


Figura 12.

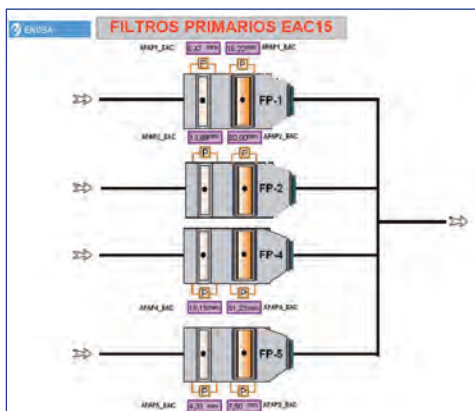


Figura 13.

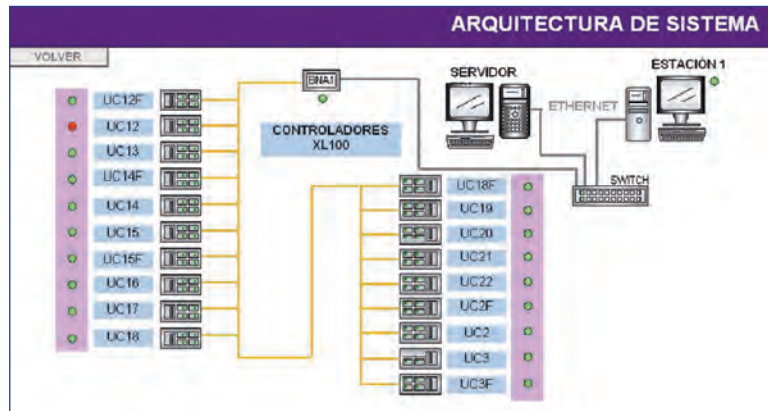


Figura 14.

implican una serie de obligaciones para las personas físicas o jurídicas legalmente responsables de instalaciones en la que se procese o almacene material nuclear o material de doble uso, con el objeto de garantizar ante los organismos internacionales (OIEA y Euratom) que dichos materiales no se desvían para usos diferentes de los previstos.

Dichas obligaciones se desarrollan en el Reglamento (Euratom) N° 302/2005, relativo a la aplicación del control de seguridad de Euratom, y en el RD 1206/2003, relativo a la aplicación de los compromisos contraídos por el Estado español en el Protocolo Adicional 1999/188/Euratom. En particular, la fábrica de Juzbado está obligada a disponer de un sistema de contabilidad de material nuclear que permita realizar y justificar los apuntes contables correspondientes, así como las comunicaciones dirigidas a la Comisión, según un formato y una periodicidad establecidos. Esta obligación no es nueva, ya existía en el reglamento anterior (N° 3227/76), si bien con distinto alcance y formatos en lo que se refiere a las notificaciones. Así, la entrada en vigor del Reglamento N° 302/2005 ha significado por parte de los operadores un esfuerzo para adaptar los sistemas existentes en las diferentes instalaciones a los nuevos requisitos, lo que en el caso de la fábrica de Juzbado ha dado lugar al desarrollo de la aplicación Atenea, que es el sistema que gestiona la información relativa al control de entradas, salidas y cambios en el inventario en la instalación, así como la generación de los ficheros a remitir a los organismos de control.

La fábrica de Juzbado se considera como una única zona de balance que cubre todas las operaciones de producción y almacenamiento de material nuclear. Así, cada movimiento de entrada o salida de material nuclear en la zona de balance genera un apunte en el sistema Atenea, que, de acuerdo con el Reglamento N° 302/2005, contabiliza de forma independiente en función del código de obligación (compromiso de uso) y de la categoría del material (uranio enriquecido, natural o empobrecido) y permite establecer el balance global de existencias. Además de estos movimientos de entrada y salida, Atenea contempla la posibilidad de incorporar en el sistema cualquiera de los cambios de inventario definidos en el Reglamento N° 203/2005.

Este control interno se ve reforzado por las inspecciones que realizan con carácter aleatorio los inspectores de la Comisión Europea y del OIEA. Tras la reciente incorporación de España al régimen de salvaguardias integradas del OIEA el 1 de enero de 2010, los organismos realizan aleatoriamente sus inspecciones con un preaviso de 24 horas. La adaptación a este nuevo régimen ha supuesto un reto im-

portante para la fábrica de Juzbado, que ha tenido que adaptar su organización para garantizar la eficiencia y capacidad de respuesta a las demandas de los organismos.

SISTEMA DE PROTECCIÓN FÍSICA

La protección física de la fábrica de Juzbado tiene como objetivo establecer las medidas de control necesarias para asegurar la protección física del material nuclear (MN), durante las fases de su manipulación y almacenamiento, frente a los riesgos que hipotéticamente pudieran producirse en la instalación, en lo que se refiere a posibles robos, desviaciones no autorizadas y liberaciones de MN, que pudieran ocasionar daños al público y/o ambientales, así como hacer frente a cualquier acción dirigida a dañar la instalación o afectar su funcionamiento normal, tratando de minorizar la probabilidad de ocurrencia de los mismos.

Este sistema de protección física responde a los requisitos de la reglamentación correspondiente.

PROGRAMA SISTEMÁTICO DE REVISIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

De cara a la nueva filosofía que se quiere implantar en la fábrica, enfocada a la mejora de la seguridad, se está buscando la integración de todos los aspectos de la explotación de los sistemas de seguridad. Esto ha de traducirse necesariamente en una visión conjunta tanto del diseño como de la explotación y el mantenimiento, se pretende lograr la excelencia tanto desde el punto de vista de seguridad como de la rentabilidad.

Para ello la organización cuenta con un equipo de ingenieros especialistas en diseño que se responsabilizarán de cada uno de los sistemas desde el punto de vista técnico. La intención que reside tras este cambio es dotar a la gestión de los sistemas del conocimiento técnico

a su más alto nivel, garantizando la operación segura de la explotación.

Con este enfoque de primar ante todo la seguridad, se ha iniciado un ambicioso proyecto de revisión exhaustiva de los sistemas con el objeto de evaluar el estado actual y detectar oportunidades de mejora.

Como criterio general se ha dado prioridad a los sistemas más importantes desde el punto de vista de la seguridad de la instalación.

Los sistemas de los que se ha iniciado su revisión sistemática según el orden de prioridad son los siguientes (figura 15):

1. Protección Radiológica (SPR)
2. Ventilación y Aire Acondicionado (SVAC).
3. Alarma de Criticidad (SAC).
4. Protección Contra Incendios (SPCI).
5. Fluidos especiales.
6. Estación meteorológica.
7. Suministro de energía eléctrica.
8. Tratamiento de residuos líquidos.
9. Tratamiento de residuos sólidos.
10. Suministro de agua.
11. Control del nivel sísmico.

Para llevar a cabo esta revisión la dirección ha asumido la jefatura del proyecto liderando y coordinando a los equipos de diseño y a los equipos revisores que se han constituido para cada sistema de seguridad.

La sistemática de trabajo es la siguiente:

- Identificación de parámetros por el equipo revisor basándose en los documentos oficiales de explotación.
- Verificación de datos por el equipo de diseño en la que se realizan las comprobaciones pertinentes y se emiten las notas de cálculo con las comprobaciones realizadas.
- Verificación de datos por parte del equipo revisor que dejará constancia de sus comentarios validando en su caso las conclusiones del equipo de diseño
- Actualización de la configuración del sistema y nuevas revisiones de los documentos oficiales. Con las conclusiones de los puntos anteriores se actualizan si procede los documentos oficiales solicitando la oportuna aprobación.■

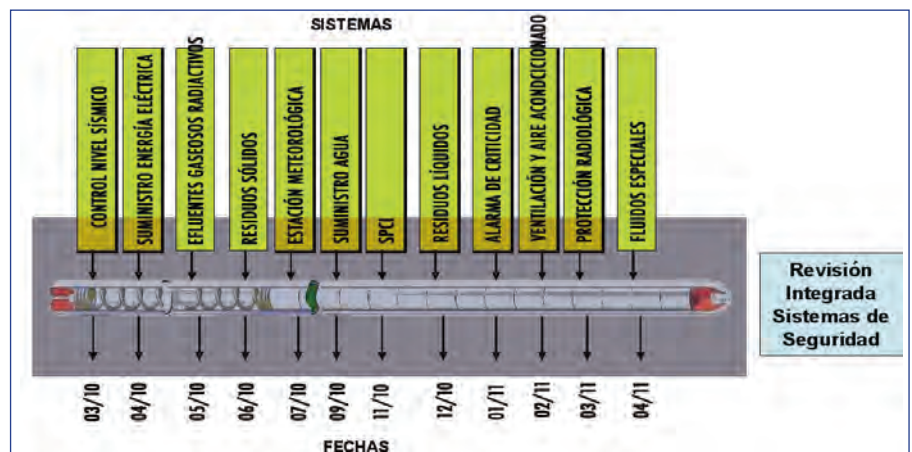


Figura 15. Programa análisis y evaluación de los sistemas de seguridad.