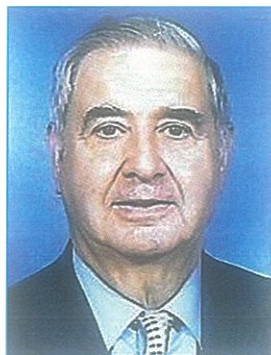


LA EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE CALIDAD Y SUS APLICACIONES A LAS CENTRALES NUCLEARES Y AL MEDIO AMBIENTE

Se describen las actividades del Departamento de Ingeniería Nuclear (DIN) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en el área RAMS, a partir de la evolución del concepto de la calidad y su relación con la defensa en profundidad de las centrales nucleares. También se analiza la relación entre las normas sobre Garantía de Calidad (Apéndice B; ISO 9001:2000) y las normas sobre Medio Ambiente (ISO 14001) finalmente se considera la gestión conjunta de los sistemas de la Calidad y del Medio Ambiente, como una solución óptima.



Amalio Sáiz de Bustamante

Catedrático de Universidad
Departamento de Ingeniería Nuclear
Universidad Politécnica de Madrid

THE QUALITY CONCEPT DEVELOPMENT APPLICATION TO NPPs AND TO ENVIRONMENT

The Nuclear Engineering Department (DIN) of the "Universidad Politécnica de Madrid" (UPM) activities on RAMS disciplines are shown as the relation Quality/Defence in depth. Also the association between Quality Assurance standards (Appendix B and ISO 9001:2000) and environmental standards (ISO 14001) are analyzed. Finally a common management of Quality and Environmental systems seems a good choice.

Las antiguas cátedras de Tecnología Nuclear y de Física Nuclear de la ETSI Industriales de Madrid y de Tecnología Nuclear de la ETSI Navales de Madrid se integran en 1986 en el Departamento de Ingeniería Nuclear (DIN) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), único departamento universitario español con dedicación plena a las ciencias y tecnologías nucleares. La cátedra de Tecnología Nuclear de la ETSI Navales aportó al acervo departamental la especificidad de los buques nucleares y de los reactores navales.

La actividad de nuestro Grupo de Trabajo en el área de "Seguridad, fiabilidad, mantenibilidad" (RAMS) se inicia en el período 1973/1985 con la formación de técnicos en *garantía de calidad* (GC) a través de un contrato UPM-WESTINGHOUSE (1972).

La GC es una parte esencial del primer nivel de protección de la *defensa en profundidad* de las instalaciones nucleares, requisito que impone la legislación norteamericana en 1970 -Apéndice B de la Regulación 10 CFR50-; criterios que también son aceptados en un formato diferente, aunque equivalente en el Código de Práctica sobre GC para la seguridad de las centrales nucleares del Organismo Internacional de Energía Atómica (1979).

En 1987 el Organismo Internacional de Estandarización (ISO) crea la serie de normas ISO 9000 referente a los sistemas de calidad de las organizaciones; entre la que se encuentra la norma UNE-EN ISO 9001 "modelo para el aseguramiento de la calidad", -revisiones de 1987 y 1994-, basado también en los 18 criterios del apéndice B citado. Sin embargo, en la revisión de 2000 se

incluye el nuevo criterio "la mejora continua de los procesos", y se publica la nueva norma UNE-EN ISO 9004 "sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño", donde se exponen los principios de la Calidad Total. Es decir, durante el período 1970/2000 hemos asistido a la transformación del Control de Calidad (CC), en Garantía de Calidad (GC) y finalmente en Calidad Total (CT); estando los diferentes sistemas de calidad siempre imbricados en los anteriores.

Un buen ejemplo de la evolución de los sistemas de calidad es la empresa "Florida Power and Light", donde la adopción de un Programa de Calidad Total mejoró sensiblemente la situación económico-financiera de la empresa, sin afectar a su nivel de seguridad ya que sus centrales nucleares disponían previamente de un programa adecuado de GC.

Nuestros estudios sobre la teoría de la calidad han dado lugar a tres tesis doctorales.

Los sistemas de seguridad y protección de los reactores nucleares constituyen su tercer nivel de protección de la *defensa en profundidad*, por lo que la *fiabilidad* y/o la *disponibilidad* de estos sistemas es de la máxima importancia.

El Centro Común de Investigación (JCR) de la Comisión Europea ha organizado una serie de cursos y seminarios sobre *fiabilidad* y *análisis de riesgo*, de los cuales los dos siguientes "Reliability Engineering" (1986) y "Systems Reliability Assessment" (1988) fueron impartidos en Madrid (ETSI Navales) en colaboración con el DIN y publicados por "Kluwer Academic Publishers" (1988/1990).

También se ha colaborado en el proyecto COMET "Risk and Reliability in Marine Technology", liderado por la Universidad Técnica de Lisboa, cuyos resultados fueron recogidos en un libro bajo el mismo título y publicado por "AA Balkema" (1998).

Nuestro programa RAMS ha dado lugar a otras tres tesis doctorales. Sin embargo, el trabajo más trascendente en esta área ha sido el análisis de la Seguridad en la CN Trillo durante el período 1991/2000.

El Sistema de Gestión de Calidad (Norma ISO 9001) y el Sistema de Gestión del Medio Ambiente (Norma ISO 14001) pueden integrarse en un solo Sistema de Gestión, con lo que se aumenta la racionalidad y permite realizar auditorías conjuntas.

Los requisitos medioambientales del Protocolo de Kioto constituyen el mayor avance hacia un desarrollo sostenible.

Como ya expuse en el Jueves Nuclear (de 19/11/98) y en el Seminario nº 25 de la "European Network for Energy Economics Research" (29/01/98) en Røkkilde (Dinamarca), los mecanismos flexibles y muy especialmente el mecanismo del desarrollo limpio (MDL) son esenciales para el cumplimiento de los requisitos del Protocolo citado.

En función de lo indicado en el párrafo anterior, se ha presentado una propuesta al Programa Synergy de la Comisión Europea (Convocatoria 2002), que ha sido aceptada el 30/04/2003. Esta propuesta ha estado liderada por UNESA con la participación del DIN y de otras instituciones alemanas, mejicanas, cubanas y dos organismos internacionales.