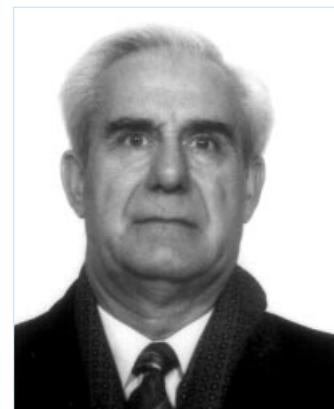


Opini3n

Manuel PERELL3 PALOP



IMPORTANCIA DEL FACTOR HUMANO EN LOS ACCIDENTES NUCLEARES Y RADIATIVOS. RESPONSABILIDAD DE LOS ORGANISMOS REGULADORES

En este art3culo se pone de manifiesto la importancia del factor humano en la explotaci3n de las instalaciones nucleares y radiactivas y la gran responsabilidad que tienen los Organismos Reguladores en el uso pac3fico de las mismas.

NECESIDAD DE LOS ORGANISMOS REGULADORES EN LA INDUSTRIA NUCLEAR

Para impulsar el uso pac3fico de la energ3a nuclear, en contraposici3n a su uso b3lico (bombas at3micas), es necesario un esfuerzo especial. De hecho todos los campos industriales est3n regulados mediante leyes, reglamentos, normas, gu3as, etc., pero en la industria nuclear adem3s se requieren *organismos reguladores* espec3ficos fundamentalmente orientados a avalar la existencia de una seguridad radiol3gica para las personas, animales y bienes inanimados.

Desde los principios se pens3 en los usos pac3ficos de la energ3a. En la Conferencia Internacional: ATOMS FOR PEACE, celebrada en Ginebra en 1955 (1), ya se consider3 la necesidad de regular la industria nuclear. Entonces, en los EE.UU. el Presidente Eisenhower responsabiliz3 a la Atomic Energy Commission (A.E.C.) para que el desarrollo de la energ3a nuclear se hiciera respetando al m3ximo los criterios que sobre seguridad nuclear y protecci3n radiol3gica se iban desarrollando. Las perspectivas de desarrollo pac3fico de la industria nuclear eran tales que *los gobiernos* vieron la necesidad de crear *organismos reguladores* para que, antes de conceder las autorizaciones y/o permisos de las instalaciones nucleares y radiactivas, se pudiera evaluar la documentaci3n t3cnica presentada en apoyo de la solicitud de los mismos, fundamentalmente desde el punto de vista

de la seguridad nuclear y protecci3n radiol3gica. As3 nacieron los organismos reguladores nucleares vigentes. Por ejemplo la Nuclear Regulatory Commission (NRC) de Estados Unidos, la Direction de Sur3t3 des Installations Nucleaires (DSIN) de Francia, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) de Espa3a, (2), etc. y, a nivel mundial, est3 el Organismo Internacional de Energ3a At3mica (OIEA), con sede en la ciudad de Viena (Austria). Aunque las decisiones del organismo internacional citado s3lo tienen car3cter de recomendaci3n, 3stas pueden ser vinculantes si el organismo regulador nacional las hace suyas.

EL FACTOR HUMANO EN LAS INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS

Como dec3a W. Churchill: *generalmente las instituciones son buenas todas, lo que pueden no serlo todas son las personas en la c3pula de las mismas*. Generalmente, en todos los accidentes nucleares y radiactivos se ha constatado que en los considerados como m3s graves siempre ha existido alg3n fallo humano importante y adem3s la falta no parece recaer principalmente en la falta de conocimientos t3cnicos de los operadores. En el aspecto de la influencia del FACTOR HUMANO existen m3s razones psicol3gicas que t3cnicas; por ello, se considera que en las instalaciones nucleares y radiactivas los accidentes m3s importantes

tienen lugar fundamentalmente porque el factor humano no ha superado el nivel m3nimo t3cnico-ps3quico necesario y *3ste no es subsanable con dinero como el tecnol3gico*. Evidentemente quienes operan en este tipo de instalaciones han de superar el nivel m3nimo necesario y generalmente los organismos reguladores son quienes conceden los T3tulos de permisos, autorizaciones o licencias a las personas que superan el M3NIMO T3CNICO-PS3QUICO para actuar con responsabilidad en las distintas instalaciones nucleares y/o radiactivas. No obstante, existen fallos humanos que pueden aumentar o reducir mucho la probabilidad de ocurrencia de los accidentes nucleares o radiactivos.

En todos los pa3ses donde se hace uso de la energ3a nuclear existe un Ente de Derecho P3blico en quien el Gobierno delega la responsabilidad t3cnica administrativa de controlar y vigilar el correcto proceder en el emplazamiento, proyecto, construcci3n, explotaci3n y clausura de las instalaciones nucleares y radiactivas. Al mismo tiempo, como ocurre en Espa3a, estos Entes u Organismos Reguladores tambi3n son los que conceden los permisos o *licencias* necesarios para las personas que van a actuar como Supervisor, Operador o Jefe de Servicio de Protecci3n contra las radiaciones de tales instalaciones, tras unos ex3menes t3cnicos y ps3quicos que demuestren superar el nivel m3nimo (t3cnico-ps3quico) necesario.

ACCIDENTES Y ERRORES HUMANOS

Los estudiosos de la energía nuclear siempre reconocieron que los posibles accidentes en los reactores nucleares se podían clasificar en dos grandes grupos:

- a) Los producidos por el descontrol de la reacción nuclear en cadena.
- b) Los que impidiesen la extracción de la energía con la prontitud necesaria en cada caso.

En principio, los primeros hicieron pensar que los reactores nucleares hicieran explosión como bombas atómicas (3), idea que mantienen sin fundamento muchos de los no técnicos nucleares.

Desgraciadamente, errores humanos pueden dar lugar a accidentes de ambos grupos. Y precisamente *el fallo humano* es lo que hace que la probabilidad de accidentes reales en instalaciones nucleares sea mucho mayor que el resultado de informes tan importantes como el de Rasmussen del año 1974 (4), donde se concluye que el riesgo nuclear es 50.000 veces inferior al riesgo debido a todo tipo de accidentes, incluyendo fuegos, explosiones, roturas de presas, accidentes aéreos, y mucho más pequeño todavía que el asociado a causas naturales tales como huracanes, terremotos e inundaciones.

Para ratificar la tesis de lo argumentado y a título de recordatorio, se va a hacer referencia de algunos de los accidentes más significativos que han tenido lugar en instalaciones nucleares y radiactivas, donde ha habido intervención *desafortunada* de personas, es decir, un importante FALLO HUMANO:

- En el año 1957 en Windscale (Reino Unido) tuvo lugar un accidente en un reactor de uranio natural, moderado por grafito y refrigerado por aire. La causa fue un *error de operación*, el cual se complicó por el efecto Wigner del grafito (mal conocido entonces). El resultado fue de 96 personas contaminadas con unos 10 rems de yodo-131 al tiroides y una importante limitación de consumo de productos de la región y especialmente de la leche.

- El 3 de enero de 1961 en Idaho (EE.UU.), unos operarios del reactor de investigación SL-1 transgredieron las especificaciones de funcionamiento durante unas operaciones con el reactor parado, y tuvo lugar un accidente con resultado de tres muertos.

- En octubre del año 1969 en el reactor SL-A1 de Saint-Laurent-des-Eaux (Francia), un *error del operador* de la máquina de carga y descarga del combustible ocasionó la obturación de un canal. Esto motivó posteriormente un accidente nuclear, que dio lugar a la fusión de 50 kg de uranio. Afortunadamente, las consecuencias no tuvieron efectos exteriores y

sí una indisponibilidad de un año del reactor y un aumento considerable del nivel de aerosoles contaminados en el refrigerante (CO₂).

- En la madrugada del 28 de mayo de 1979 tuvo lugar el accidente nuclear en la central TMI-2 en Harrisburg (Pensilvania) al fallar una válvula de alivio del presionador, pero la *desafortunada acción del operador* al parar la inyección de seguridad produjo una situación peor aún, dañándose tanto el núcleo que se hizo aconsejable la *clausura obligada*. No obstante, el concepto de SEGURIDAD A ULTRANZA hizo que el edificio de contención impidiera la salida de una fracción significativa de los productos radiactivos existentes en el núcleo.

- En septiembre del año 1987 en Goiânia (Brasil), tuvo lugar un accidente que hizo suponer que iba a tener fatales consecuencias. Desgraciadamente, después se confirmó al investigarlo y detectar en un vertedero de escombros una fracción de cesio que resultó ser parte de una fuente encapsulada de cesio-137 de 50,9 TBq (1.275 Ci) de uso en radioterapia. Parece ser, que una fuente encapsulada fue abandonada en una máquina de teleterapia sin la señalización necesaria. El resultado de este grave *fallo humano* fue de cuatro muertos y varias personas altamente irradiadas.

- Finalmente recordaremos el *fallo humano* acaecido en el acelerador lineal del Hospital Clínico de Zaragoza en diciembre del año 1990. En esta ocasión, varias personas fueron irradiadas a una dosis muy superior a la prevista en sus respectivos tratamientos terapéuticos. El resultado fue la muerte de varios pacientes y la superirradiación de otros.

No citamos aquí los graves accidentes de Chernobyl y de diversas instalaciones nucleares en la antigua Unión Soviética por tratarse en realidad de *fallos de sistema*, estando los operadores sometidos a órdenes no reglamentadas.

Evidentemente, pese a estar demostrado que tanto la industria nuclear como la medicina nuclear están teniendo más ventajas que inconvenientes, ese tipo de instalaciones conlleva un gran riesgo potencial. De ahí que para garantizar un buen uso se requiera un personal legalmente autorizado. Concretamente en el caso español se necesita una Licencia Específica firmada por la máxima autoridad técnico-administrativa del organismo responsable. Además, tanto la instalación como el personal de la misma están sometidos a una inspección periódica por personal del Organismo Regulador español creado por Ley como *único* organismo competente en material de seguridad radiológica (2). Como el Titular de toda instalación nuclear y radiactiva está obligado a llevar un libro oficial (en español

el llamado Diario de Operación), el *control continuado* de ese libro en las visitas periódicas que debe hacer la inspección (como representante del CSN), es fácil, pues en dicho libro *hay que* hacer constar toda variación o modificación realizada en la instalación nuclear o radiactiva que se trate, con la firma del Supervisor de turno.

Realmente la importancia del FACTOR HUMANO en la industria nuclear está bien asumida. Desgraciadamente, en los casos citados anteriormente, la intervención humana fue desafortunada. Generalmente no es así. Concretamente en España se puede citar un caso importante de intervención humana *muy positiva*, tanto que su intervención evitó que el incidente pasara a la categoría de accidente. Tal fue el caso del incendio en la central nuclear de Vandellós-1 (5), el cual sólo quedó en un *incidente* de categoría 3, según la Escala Internacional del O.I.E.A. No obstante, a juicio del CSN, los sistemas de seguridad quedaron tan afectados que aconsejó al Ministerio de Industria y Energía que dejara sin efecto la condición tercera del Permiso de Explotación Definitiva, e HIFRENSA, como Titular, decidió poner fuera de servicio dicha central. Por ello, actualmente la C.N. de Vandellós-1 está en proceso de clausura y ENRESA, empresa nacional responsable de su ejecución, pasados unos 25 ó 30 años y una vez finalizadas las tres etapas previstas, pretende llegar al desmantelamiento de la instalación nuclear, es decir, al NIVEL 3 de Clausura o a la "DECON alternative", en lenguaje de la N.R.C.

RESPONSABILIDADES DIRECTAS TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS

Como se ha podido ver, en las instalaciones nucleares y radiactivas es capital la importancia del Operador, del Supervisor y/o Jefe del Servicio de Protección Radiológica, que tenga la debida Licencia o Permiso de la autoridad competente. De tal forma la presencia de la autorización oficial necesaria se hace imprescindible. Tanto que el sentido de responsabilidad puede dar lugar a hechos como el que puede leerse en el número correspondiente de la revista de la SNE relativo a la IX Reunión Anual, donde se dice:

"La central nuclear Gentilly-2 en Canadá estuvo parada durante tres semanas por enfermedad del *Supervisor de Turno*. Una portavoz de la central informó que Hydro-Québec tiene sólo cuatro supervisores de turno, requeridos por el Consejo de Control de Energía Atómica, aunque esperan que a lo largo del año en curso se incorporen dos más".

Esta noticia refleja una clara imprevisión por parte del Titular de la instalación

nuclear referida, pero también se aprecia un gran sentido de la *responsabilidad de la Dirección*, pues han preferido sacrificar un periodo de tiempo de funcionamiento de la instalación a seguir operando la central con un RIESGO INDEBIDO, posiblemente sólo legal.

Evidentemente, el sentido de responsabilidad del organismo que concede los permisos o las licencias debe ser, al menos, igual al del Titular. En el caso concreto español ya la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), le da poder de forma explícita en su punto g) del artículo 2º.

Sin duda la gran autoridad que la Ley concede al CSN lleva implícita la gran responsabilidad que conlleva y máxime si además se tiene la misión de inspeccionar y auditar todas las instalaciones nucleares y radiactivas para controlar y vigilar que las operaciones se hacen con la debida protección radiológica, tanto para el personal profesionalmente expuesto como para el público en general.

También tienen responsabilidades las Autoridades públicas que gozan de jurisdicción en la zona en la que está ubicada la instalación nuclear o radiactiva. Estas Autoridades son competentes en:

- Sanidad y Medio Ambiente.
- Protección Civil.
- Orden Público (policía).

CONCLUSIONES

- El uso pacífico y correcto de la energía nuclear, tanto en la industria como en la medicina, ha supuesto un aumento claro en la CALIDAD DE VIDA del ser humano.
- El desarrollo de las instalaciones nucleares y radiactivas, así como el riesgo que conllevan, conducen a la afirmación de que todo nivel tecnológico es alcanzable con dinero, pero el factor humano necesita superar un MÍNIMO TÉCNICO-PSÍQUICO, y ese mínimo debe imponerlo el Organismo Regulador correspondiente.
- Para mayor seguridad y tranquilidad de la sociedad en su protección radiológica, ésta necesita poder disponer de la información requerida y tener confianza en el Organismo Regulador que debe controlar y vigilar la actuación correcta en las instalaciones nucleares y radiactivas.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Proceedings Conf. of ATOMS FOR PEACE. Geneva, 1955.
- (2) Ley 15/1980 de 22 de abril de creación del CSN.
- (3) A. Alonso. "¿Es fundada la oposición a las Centrales Nucleares?". Rev.: ENERGÍA NUCLEAR. Nº 91 Extraordinario. JEN. MADRID. 18.1.1974.
- (4) Rasmussen Study. WASH - 1400. U.S. AEC. 1974.
- (5) PLA E. Informe del accidente del 19.10.89 en C.N. Vandellós-1 presentado en la XV Reunión Anual de la SNE publicado posteriormente en el nº 81 de NUCLEAR ESPAÑA.

Manuel PERELLÓ PALOP es físico y está diplomado en ingeniería Nuclear por la Junta de Energía Nuclear, en "Reactor Safety" por Harwell (RU), en H.T.G.R. por la General Atomic (EEUU) y en "Regulatory Principles and Perspectives" por la A.E.C. (EEUU). Ingresó en la JEN en 1958, en el Grupo de Investigación en Fusión por Confinamiento Magnético, pasando, en 1968, al Departamento de Seguridad Nuclear, desde cuyo momento ha dedicado su vida profesional a la Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

En 1980, año de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, se incorpora al Organismo como Jefe del Servicio de Instalaciones Nucleares en Explotación. Posteriormente, pasa al Gabinete Técnico de la Presidencia, como Secretario para las relaciones del CSN con las Comunidades Autónomas. En la actualidad, es coordinador para la normativa de seguridad nuclear con el OIEA, habiendo participado en la elaboración de varias de sus publicaciones.

Es miembro de la Real Sociedad Española de Física, del Colegio Oficial de Físicos y de la Sociedad Nuclear Española, de cuya Junta Directiva formó parte como Vocal y Secretario General. Asimismo, fue representante de dicha Sociedad en el "Board" y en el "Stering Committee" de la Sociedad Nuclear Europea.