

«Peaceful Uses of Nuclear Explosives - An Evaluation for Australian Purposes, of Proposed Civil Engineering and Mining Applications», por A.R.W. Wilson, E.B. Pender y E.K. Carter. Informe AAEC(SP)/R1, Comisión Australiana de Energía Atómica, Sydney (1964). Un informe de tipo general, de más de 200 páginas, en el que se resumen las aplicaciones y se señala la información que podría facilitarse a un posible país beneficiario.

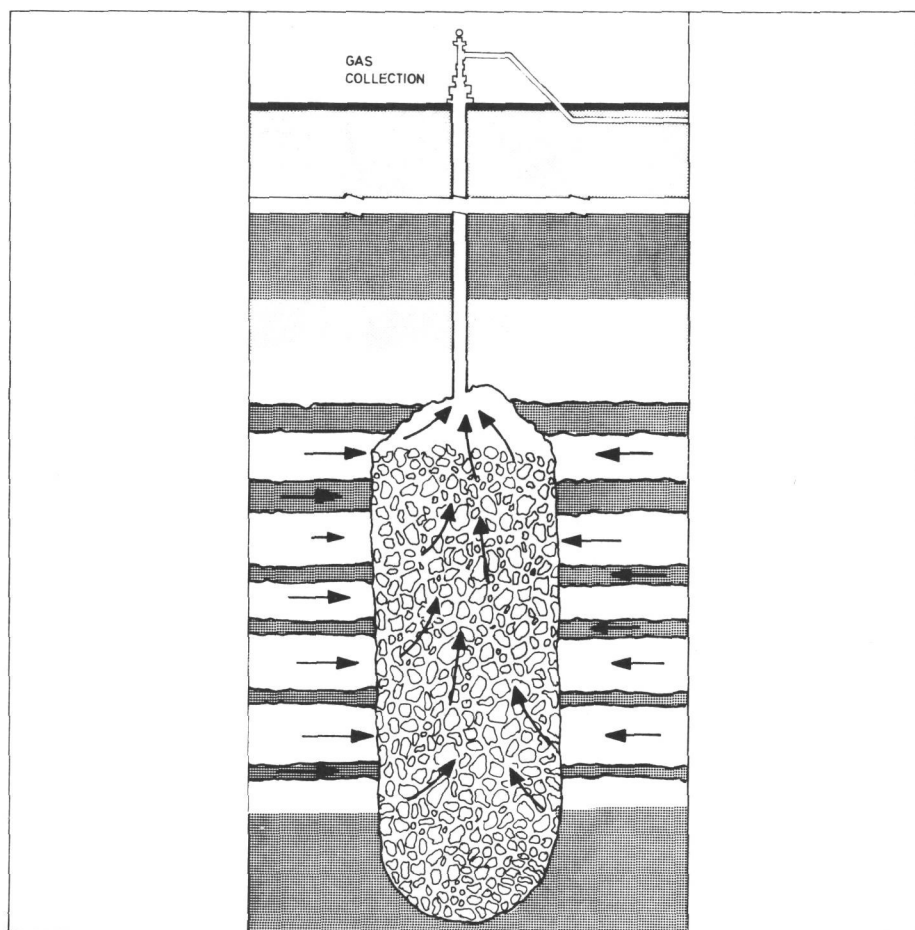
«Commercial Plowshare Services», Declaraciones formuladas ante el Subcomité sobre Legislación del Comité Mixto sobre Energía Atómica, del Congreso de los Estados Unidos; Nonagésimo Congreso (19 de julio de 1968). U.S. Government Printing Office, Washington. Se trata de un documento de más de 400 páginas, constituido en su mayor parte por trabajos técnicos relativos a la viabilidad de las explosiones nucleares experimentales para fines diversos. Se incluyen también algunos otros trabajos técnicos sobre predicción de los efectos de las explosiones, información general y determinados testimonios depuestos ante el Congreso de los Estados Unidos.

ALGUNOS RESULTADOS DEL PROYECTO "GASBUGGY"

Uno de los experimentos en materia de empleo de explosivos nucleares con fines pacíficos que ha proporcionado valiosa información para las investigaciones del Organismo sobre sus posibilidades de empleo en lo futuro, fue el llevado a cabo en diciembre de 1967 en los Estados Unidos. A continuación se indican algunos de los resultados que se han dado a conocer hasta la fecha.

La finalidad del experimento, al que se había dado el nombre de GASBUGGY, era determinar si se podía utilizar este método para estimular el flujo de gas natural en una formación de reducido rendimiento. El experimento se llevó a cabo a una profundidad de 1300 metros empleándose un explosivo nuclear de una fuerza de 26 kilotones (equivalente a 26 000 toneladas de alto explosivo). El lugar elegido se encontraba en la cuenca del San Juan, en Nuevo México, y la formación rocosa consistía en pizarras gasíferas.

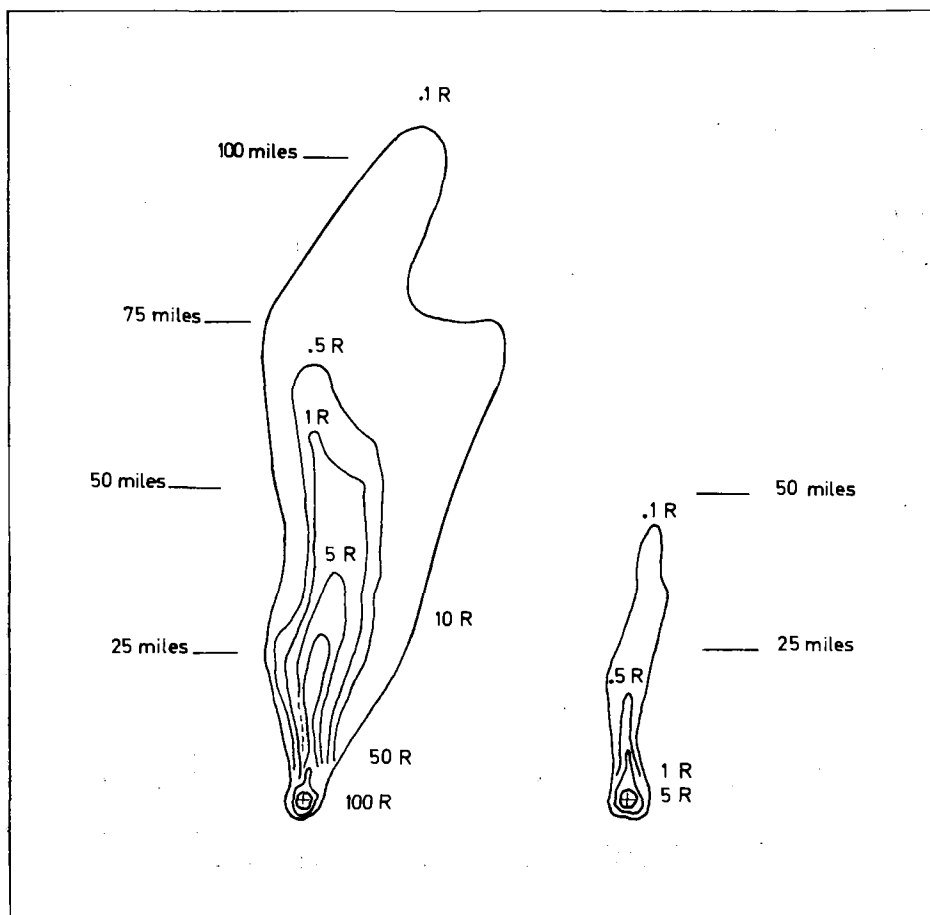
Los resultados preliminares indican que, conforme se había previsto, los materiales que se desplomaron en la cavidad que se formó como consecuencia de la explosión crearon una chimenea de roca partida y triturada de unos 100 metros de altura y de un volumen de más de 56 000 metros cúbicos.



Esquema de la chimenea creada por una explosión nuclear subterránea, llevada a cabo con el fin de estudiar la liberación de gas. En el interior, se halla la roca fragmentada, con un espacio libre en la parte superior. Las capas rayadas están formadas por areniscas gasíferas, indicándose con flechas el movimiento del gas.

Durante el primer semestre de 1969 se hicieron tres ensayos de producción, cada uno de los cuales duró 30 días, con objeto de medir el índice de flujo del gas procedente de la formación rocosa circundante. Se extrajo gas al ritmo necesario para mantener presiones preseleccionadas en la zona de la explosión, y se eligió una presión distinta para cada período de ensayo.

Durante éstos, la cantidad total de gas obtenido ascendió a unos 3 100 000 metros cúbicos. La producción total desde que se introdujeron las tuberías en la cavidad producida fue de 4 725 000 metros cúbicos. A una



Estos diagramas ponen de manifiesto los progresos conseguidos en cuanto a la reducción de la radiactividad que escapa a la atmósfera. El esquema de la izquierda corresponde al experimento realizado con un ingenio de 100 kilotones (100 000 de TNT), en 1962 (proyecto Sedan), en el polígono de ensayos de Nevada (Estados Unidos). El esquema de la derecha muestra los efectos que tendría dicho experimento si se realizase conforme a los conocimientos que hoy se poseen. (La letra "R" significa "roentgens").

distancia de poco más de 120 metros se encontraba un pozo abierto con arreglo a los métodos tradicionales en el mismo tipo de formación rocosa. La producción de este pozo en un período de nueve años fue de 2 400 000 metros cúbicos. Se han ultimado los preparativos para realizar un ensayo de producción partiendo de la cavidad nuclear, ensayo que durará seis meses.

Otros ensayos han puesto de manifiesto que el contenido de hidrocarburos del gas procedente de la cavidad nuclear era superior en un tercio al del gas de la explotación tradicional, mientras que el de dióxido de car-

bono quedaba reducido a la mitad. Los análisis realizados para determinar la composición y distribución de la radiactividad indican que la concentración de tritio en el gas propiamente dicho es inferior a la calculada.

Estos resultados corroboran la idea actual de que las explosiones nucleares internas, es decir, sin formación de cráter en la superficie, pueden ser consideradas como una posibilidad para el aprovechamiento de recursos naturales. El Bureau of Mines de los Estados Unidos ha calculado que el estímulo del flujo de gas por medios nucleares podría, de resultar viable, más que duplicar las actuales reservas de gas natural sólo en los campos situados en la región de las Montañas Rocosas. Otro estudio, relativo a las pizarras bituminosas, llega a la conclusión de que es posible obtener 400 000 millones de barriles de petróleo (63 600 millones de litros) de una formación situada en el Estado de Colorado, y de que los explosivos nucleares pudieran muy bien constituir un medio de alcanzar yacimientos actualmente imposibles de explotar por otros medios. También se piensa hacer extensiva esta técnica a la obtención de minerales cupríferos en yacimientos pobres en ese metal.

Debe insistirse nuevamente en que para llegar a conocer con exactitud los efectos de las explosiones y la forma en que varían según la cantidad de explosivo, la profundidad a que se coloque y el tipo de formación geológica de que se trate, se necesitan extensos trabajos de investigación y desarrollo. También exigen una considerable labor de investigación las técnicas de colocación de los explosivos y sus posibles modificaciones.

Varios de los ensayos realizados hasta la fecha se han referido a la posibilidad de crear cráteres o zanjas con miras a la apertura de canales. Una de las cuestiones que actualmente es objeto de estudio es la cantidad de radiactividad que pasa a la atmósfera. El diagrama que acompaña al presente artículo indica los progresos conseguidos para reducir la cantidad de radiactividad liberada, gracias a la introducción de perfeccionamientos en las características de los explosivos y al empleo de técnicas especiales en su colocación. El esquema que figura a la izquierda es análogo al correspondiente a la creación de un cráter con 100 kilotonnes de explosivo nuclear, llevado a cabo en un terreno de aluvión en julio de 1962. En él se indica la cantidad de radiactividad, expresada en dosis medidas en roentgens* a distancias de hasta poco más de 160 km del lugar de la explosión. El esquema de la derecha muestra cuáles hubieran sido los efectos de ese mismo tipo de experimento de haberse aplicado los conocimientos tecnológicos que se poseían en 1968.

El Gobierno de los Estados Unidos ha puesto a disposición de los Estados Miembros del Organismo un informe titulado "Status of Plowshare Technology" (Estado actual de la tecnología relativa al Programa Plowshare),

* El roentgen es una unidad internacional que se emplea para medir la dosis de radiación en el caso de los rayos X y de los rayos gamma. Se utiliza para determinar las dosis de radiación recibidas por seres humanos. En términos de energía, se precisaría más de 1 millón de roentgens para elevar en 1°C la temperatura de 1 gramo de aire.

preparado por su Comisión de Energía Atómica. Este informe contiene datos sobre el proyecto Gasbuggy que han servido de base para la redacción del presente artículo.

PROTECCION CONTRA LOS RIESGOS QUE ENTRAÑAN LAS RADIACIONES

Diversas reuniones científicas recientemente celebradas han tratado en particular de los trabajos que realizan el Organismo y otras organizaciones internacionales al objeto de conseguir la máxima protección contra los posibles riesgos de las radiaciones, tanto para las personas expuestas por razones profesionales, como para el público en general. Estas reuniones han proporcionado el marco adecuado a informes, debates y recomendaciones, basados en las investigaciones y experiencias de científicos de todo el mundo.

LA CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE

A finales del mes de marzo, un seminario, convocado por el Organismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), tuvo como tema los aspectos de la contaminación del medio ambiente por los materiales radiactivos, desde el punto de vista de la agricultura y de la sanidad pública. Asistieron a la reunión, que se celebró en Viena y duró una semana, más de 150 participantes, procedentes de 39 países y siete organizaciones internacionales.

Se llegó a la conclusión de que la contaminación debida a las precipitaciones radiactivas resultantes de los ensayos con armas nucleares alcanzó su valor máximo en 1964. Se prevé que, de no registrarse una intensificación excepcional de esos ensayos, la contaminación radiactiva por este concepto no representará un aumento importante de la radiactividad natural. No obstante, hay otras posibles fuentes de radiaciones como son el espacio exterior, determinadas sustancias naturales, materiales de construcción