

Las políticas del Estado mexicano hacia los materiales radiactivos: los trabajos de la CNEN 1956-1959

Martha Ortega Soto
Departamento de Filosofía
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0021-5330>
Contacto: mos@xanum.uam.mx

Tadeo H. Liceaga Carrasco
Departamento de Política y Cultura
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4456-8700>
Contacto: tliceagac@gmail.com

Fecha de recepción: 22/02/2024

Fecha de aceptación: 8/08/2024

RESUMEN

El artículo analiza la política pública del Estado Mexicano para estimular el desarrollo de la minería en el país, dirigida a producir materiales radiactivos susceptibles de exportación. Ya que se trataba de extracciones novedosas para la época, la implementación de tal política requirió crear la infraestructura material y formar los recursos humanos para realizarla. Cabe decir que en la historiografía mexicana ha sido un tema poco trabajado. Todavía no podemos afirmar quién o quiénes decidieron continuar contratando a las compañías involucradas con la Comisión Nacional de Energía Nuclear. Sin embargo, sí podemos decir que la política pública del gobierno de Ruiz Cortines respecto a la prospección, exploración y explotación de minerales radiactivos estuvo enmarcada en la decisión de relanzar la minería mexicana, buscando nuevos productos para comercializar en el mercado mundial.

Palabras clave: política pública, minería, uranio, CNEN, infraestructura, recursos humanos.

ABSTRACT

The public policy of the Mexican State to stimulate the development of mining in the country aimed at the interest of producing radioactive materials susceptible to export is analyzed. Since these were new extractions at the time, the implementation of such a policy required creating the material infrastructure and training the human resources to carry it out. It should be said that, within Mexican historiography, little work has been done about the subject. We still cannot assert who decided to continue hiring the companies involved with the National Nuclear Energy Commission. However, we can say that the public policy of the Ruiz Cortines government regarding the prospecting, exploration and exploitation of radioactive minerals was framed in the decision to support Mexican mining by seeking new products to sell in the world market.

Key words: Public policy, mining, uranium, CNEN, infrastructure, human resources.

INTRODUCCIÓN

El 31 de diciembre de 1955 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la ley que creaba la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN). Ahí se delineaba la política pública que el Ejecutivo Federal, encabezado por Adolfo Ruiz Cortines, establecía con respecto a la exploración, explotación, comercialización e investigación sobre los materiales radiactivos que se encontraran en territorio nacional y el uso que debería dárseles. El objetivo de este artículo es analizar las políticas del Estado mexicano hacia los materiales radiactivos en el marco de la política energética nacional.

Este tema ha sido poco trabajado por la historiografía mexicana y extranjera debido a que el proyecto no fue exitoso. Hasta hoy, el programa de desarrollo de la industria nuclear mexicana está suspendido sin que haya indicios de una posible reactivación. Existen trabajos que intentan explicar cómo se ejecutó y los logros que obtuvo; algunos desde la historia de la ciencia y otros desde la ingeniería. Sin embargo, no existe una investigación sistemática que dé cuenta de las actividades de la minería de uranio, paso indispensable para sostener este proyecto. Nuestro interés radica en subsanar esta carencia. Esta historia implica una convergencia entre la historia de la ciencia, la historia económica y la historia política debido a que muchos técnicos, ingenieros y políticos tuvieron que especializarse en la geología, la física nuclear y la mineralogía, incursionando en un campo que apenas empezaba a desarrollarse. Las preguntas que guían nuestro estudio han sido: ¿Cuáles fueron las rutas seguidas para implementar este proyecto, y por qué este, aunque recibió importantes apoyos externos, fue suspendido? Este artículo muestra una fracción de los resultados de una investigación que sigue en curso.

Entre las obras más conocidas sobre el tema tenemos *Desarrollo nuclear en México* de José Antonio Rojas Nieto, quien se interesó por estudiar las inversiones que tal programa demandaba.¹ Luz Fernanda Azuela y José Luis Talacón presentan en *Contracorriente. Historia de la energía nuclear en México* un panorama general de la industria nucleoelectrónica en México y se ocupan brevemente de la minería de materiales radiactivos.² Raúl Domínguez Martínez, en su *Historia de la Física nuclear en México, 1933-1963*, se limita a trazar los vaivenes de la física nuclear en la UNAM y la poca relación que esta tuvo con el proyecto nucleoelectrónico.³ En este campo también se inscriben los textos de Lazarín y Pichardo y el dossier publicado en la revista *Ciencia Nicolaita*, número 63, los cuales tocan cuestiones referentes al proyecto, pero no se dedican exclusivamente al tema de la minería del uranio.⁴

En la ingeniería, el asunto minero tampoco ha sido explorado asiduamente: predomina la investigación técnica del beneficio y el uso del uranio en la industria mexicana.⁵ Esto muestra el vacío que existe acerca de la minería del uranio en México y la inversión tecnológica y en recursos humanos que ella significó. Seguramente la historia de este fracaso no llama la atención de estudiosos extranjeros ocupados en debatir los efectos de la energía nuclear en términos ambientales económicos y políticos. Tampoco hay qué explorar en cuanto a desarrollo tecnológico o científico se refiere.

En este artículo, primero explicaremos cuál fue el contexto internacional que incitó al gobierno mexicano a planear cómo obtener materiales radiactivos propios. Después estudiaremos cómo se implementó esta política pública a través de la CNEN. Aclaramos que, a pesar de que nuestra atención se centra en la CNEN, señalaremos los vínculos que tuvo con otros órganos de gobierno para efectuar el proyecto gubernamental. Por último, evaluaremos si la CNEN alcanzó los resultados establecidos por la política pública diseñada en la década de 1950.

EL URANIO Y EL MERCADO INTERNACIONAL

Con el estallido de las bombas atómicas en 1945, la comunidad internacional se percató de la importancia que tenían los materiales fisionables en las

¹ Rojas Nieto, *Desarrollo nuclear en México*.

² Azuela y Talacón, *Contracorriente: la historia de la energía nuclear en México (1945-1995)*.

³ Domínguez Martínez, *Historia de la Física nuclear en México, 1933-1963*.

⁴ Lazarín Miranda y Pichardo Hernández, *La utopía del uranio. Política energética, extracción y exploración del uranio en México*; *Ciencia Nicolaita*, no. 63, diciembre de 2014.

⁵ Álvarez Jr., "Consideraciones generales sobre depósitos de uranio", 43-65; Antúnez Echegaray, *Manual para exploración del uranio*; Iza y otros, *Carbón y uranio como fuentes energéticas en México*; García Pérez, "Confinamiento de desechos radiactivos de baja y media actividad".

relaciones internacionales. Había dos posibilidades para emplearlos: la militar y la civil. Los discursos se decantaban a favor de esta última, aunque ninguna de las dos potencias emergidas de la Segunda Guerra Mundial expresaba su renuncia a producir armamento nuclear.

Entre las prioridades de la estrategia de la posguerra se encontraba la expansión de la producción de uranio, ya que en 1945 se contaba con reservas limitadas. En 1947, la producción de uranio en Estados Unidos solo sumaba 2,200 toneladas de mineral.⁶ Tanto las investigaciones para explorar los usos pacíficos de la energía nuclear como la producción de armamento requerían aumentar el recurso disponible. De ahí que los gobiernos estadounidense y soviético se vieran obligados a impulsar programas de fomento minero en territorios bajo su control. También propusieron iniciativas para controlar la producción y la venta de uranio a nivel internacional.⁷

Para Estados Unidos, el primer paso fue fundar la Comisión de Energía Atómica, la cual controló la producción de uranio a partir de enero de 1947. Al año siguiente comenzó el programa de adquisición de uranio, que ofrecía incentivos a los mineros y bonos en efectivo a quien descubriera nuevos depósitos; también ofreció precios garantizados para comprarlo y la operación gubernamental de trituradoras de minerales de uranio.⁸ Esto abrió un mercado de uranio para venderlo a la Comisión de Energía Atómica estadounidense.

La búsqueda de nuevos depósitos comenzó en 1948 en la meseta de Colorado, donde se encontró una mineralización que corre hasta los estados del norte de México. En 1950 ya se habían extraído 20 mil toneladas de uranio, y seis años después se prospectaron 100 mil toneladas más. Durante esa década la industria de uranio tenía un valor de 500 millones de dólares, con 925 minas activas.⁹ Este *boom* del uranio terminó en 1958, cuando la Comisión de Energía Atómica anunció que no compraría más uranio, pero facilitó que la iniciativa privada instalara sus propias plantas nucleares y comprara el mineral. Lo más probable es que la expansión espectacular del uranio en Estados Unidos haya sido un motivo importante para que el gobierno mexicano intentara explotar sus propias reservas e impulsar su desarrollo.

Por su parte, la Unión Soviética también se dio a la tarea de incrementar las reservas de uranio obtenidas en su territorio y en el de sus aliados, especialmente, en la República Democrática Alemana y Checoslovaquia. En Alemania del Este, la ganancia por la explotación del uranio se tomaba como parte de las reparaciones de guerra debidas a los soviéticos. En Checoslovaquia, entre 1945

⁶ Amundson, *Yellowcake Towns: Uranium Mining Communities in the American West*, 106.

⁷ Baruch, Bernard M. Scientific Information Transmitted to the United National Atomic Energy Commission by the United States Member. Nueva York, 4 de junio de 1946, Archivo Histórico Científico Manuel Sandoval Vallarta (AHCMSV), Institucional, subsección ONU, serie Comisión de Energía Atómica, caja 35, exp. 6.

⁸ Mogren, "Mining the Atom. Uranium in the Twentieth Century American West", 226.

⁹ Mogren, 228-230.

y 1949, la mina de uranio de Jáchymov era operada por prisioneros políticos del régimen, conocida también como el gulag checo.¹⁰ Sin embargo, México no se relacionó con este mercado.

LAS POLÍTICAS MINERAS EN LA DÉCADA DE 1950. CREACIÓN DE LA CNEN

Entre los cambios más importantes en México después de la Revolución, estuvo la transformación en los objetivos económicos: durante las décadas de 1940 a 1970, el objetivo se dirigió a generar una industria nacional que dependiera lo menos posible de la inversión extranjera, con base en una constante intervención del Estado en las políticas y actividades económicas del país, la cual tenía por objetivo generar el desarrollo económico.¹¹

La coyuntura de la Segunda Guerra Mundial benefició al país, estimulando la demanda de productos mexicanos en el extranjero e incentivando la llegada de capitales, lo que dinamizó la economía, que creció 14% entre 1938 y 1941,¹² estimulada por el sector exportador, que fue el eje del crecimiento pues se logró una balanza comercial positiva y hubo gran entrada de divisas que luego fueron canalizadas a la industria local.

En consecuencia, la minería también se benefició en esta coyuntura: el esfuerzo de la guerra llevó a Estados Unidos a incrementar su demanda de metales, lo que aumentó la producción de minerales mexicanos para la exportación, como destaca Enrique Cárdenas: durante este periodo los productos mineros cubrieron más de la mitad de las exportaciones totales del país.¹³ Hasta ese momento, es posible suponer que la minería servía para ingresar divisas que fomentaban la industria; sin embargo, en la segunda posguerra las cosas cambiaron.

Durante el conflicto, el mercado de metales se contrajo y, como la producción minera mexicana se basaba mayormente en estos, el sector completo sufrió pues, a partir de 1945, el declive en las exportaciones fue claro, los metales pasaron de 62% de las exportaciones totales a apenas 26%.¹⁴ Un factor a destacar es la dependencia de la minería mexicana respecto de los metales, pues hasta 1955 seguían representando 97% de la producción mexicana: oro, plata y, principalmente, cobre.

Frente a este escenario, el Estado mexicano tuvo que cambiar de estrategia hacia la minería, la cual comenzó a integrarse a la economía nacional y a desligarse de los mercados internacionales.¹⁵ De esta manera, también se

¹⁰ René, "History of Uranium Mining in Central Europe", 6-7.

¹¹ Moreno-Brid y Ros Bosch, *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana: una perspectiva histórica*, 132.

¹² Cárdenas, "La economía mexicana en el dilatado siglo XX, 1929-2009", 514.

¹³ Cárdenas García, "Revolución y desarrollo económico: el caso de la minería", 104-105.

¹⁴ Cárdenas García, 105.

¹⁵ Herrera y González, *Los recursos del subsuelo, siglos XVI al XX*, 85.

cambió parcialmente el rumbo de la inversión de fomento industrial, tratando de mantener el gasto público lo más bajo posible para estimular la inversión privada, ya fuera nacional o extranjera.¹⁶ Estas dos líneas rectoras de la economía mexicana de medio siglo tenderían a tocarse.

El gobierno de Ruiz Cortines se había planteado tener cuentas públicas sanas; sin embargo, hasta después de la devaluación de 1954 fue posible realizar el ahorro público anhelado y el gobierno se concentró en vigilar los precios y evitar la inflación, pero sin dejar de lado el fomento industrial, que tuvo otras modalidades:

En resumen, el gobierno [de Ruiz Cortines] hizo todo lo necesario para colocar en manos de los empresarios privados la responsabilidad del crecimiento económico del país, dando a su intervención directa en los asuntos económicos un carácter moderado; a cambio de ello, redobló sus esfuerzos con la mira de establecer, al amparo de la recuperación económica y de medidas indirectas, la tan ansiada estabilidad de precios.¹⁷

Entre estos incentivos para los empresarios, el gobierno otorgó exenciones fiscales, subsidios indirectos tales como ayuda para comprar la maquinaria necesaria y las inversiones productivas. El 4 de enero de 1955 se promulgó la *Ley de fomento de Industrias nuevas y necesarias*, la cual planteaba el “fomento de la industria nacional mediante la concesión de franquicias fiscales que estimulen el establecimiento de nuevas actividades industriales y el mejor desarrollo de las existentes”.¹⁸ Para determinar cuáles industrias serían amparadas por esta ley, se las clasificó en básicas –las que se dedicaran a la producción de materias primas–, semibásicas – “...que produzcan mercancías destinadas a satisfacer directamente necesidades de la población o que produzcan herramientas, aparatos científicos o artículos que puedan ser utilizados en procesos posteriores de otras actividades industriales importantes...”– y secundarias, que podían comprender cualquier actividad que no previera la ley.¹⁹ La única condición para adquirir algún subsidio era que los productos propuestos no sustituyeran a los ya existentes.

Es relevante mencionar esta ley porque liga a la industria con la minería, pues, dentro de las denominadas básicas, la ley consideraba “Las [industrias] extractivas de minerales no metálicos destinados al uso de la industria nacional que, mediante las instalaciones y equipos de su propiedad, los beneficien en forma que puedan ser utilizados como materias primas para dicha industria nacional”.²⁰

¹⁶ Pellicer de Brody y Mancilla, *Historia de la Revolución Mexicana 1952-1960. El entendimiento con los Estados Unidos y la gestión del desarrollo estabilizador*, 149-150.

¹⁷ Pellicer de Brody y Mancilla, 176.

¹⁸ Secretaría de Economía, “Ley de fomento de industrias nuevas y necesarias”, 7.

¹⁹ Secretaría de Economía, 8.

²⁰ Secretaría de Economía, 7.

De esta manera, se pretendía que la producción mineral se alejara de las variaciones del mercado que los metales tradicionales tenían y se acercara a la producción de insumos que apoyaran al sector más dinámico de la economía mexicana, sin invertir grandes sumas del gasto público. De hecho, desde 1953, en medio de una importante desaceleración de la economía en su conjunto, las *Consideraciones para un Programa Nacional de Inversiones* señalaban a la minería de productos diferentes de la plata y el oro como importante. En ese documento se analizaba la producción de plomo, antimonio y mercurio, entre otros, y la posibilidad de hallar yacimientos explotables de aluminio, níquel, cobalto y fertilizantes minerales.²¹

Para el progreso del país se consideraba tanto a la industria metalúrgica privada como a la estatal, la cual recibió el mismo impulso. El 31 de diciembre de 1955 se publicaron dos leyes en materia de recursos minerales federales, la *Ley que crea el Consejo de Recursos Naturales no Renovables* –institución creada para coordinar la investigación minera y metalúrgica sobre los recursos “enumerados en el párrafo cuarto del artículo 27 constitucional”, entre los que se encontraban “metales y metaloides utilizados en el industria”, piedras preciosas, sal, gemas, yacimientos que puedan ser utilizados como fertilizantes, combustibles y todo tipo de hidrocarburos–;²² y la *Ley que crea la Comisión Nacional de Energía Nuclear*.²³ Esta es de vital importancia, pues fue el primer paso del proyecto nuclear mexicano, el cual, en principio, estuvo ligado al desarrollo industrial mexicano.

La CNEN se fundó como un “órgano del Poder Ejecutivo Federal, con personalidad y patrimonio propios y con capacidad jurídica para la realización de sus fines”.²⁴ Entre ellos estaban la exploración y explotación de yacimientos de materiales radiactivos, además de la posesión, importación, exportación y comercialización de los mismos; estas consideraciones muestran que, pese a ser los minerales radiactivos propiedad de la nación, en un primer momento se les consideró explotables con fines industriales o como posibles productos para el comercio internacional.

En 1958, el mandato del nuevo presidente, Adolfo López Mateos, dio un viraje para comenzar el proceso de mexicanización de la minería en favor de un aprovechamiento mayor de los recursos susceptibles de ser explotados industrialmente. Al iniciar el nuevo sexenio, se creó la Secretaría de Patrimonio Nacional, a cargo de Eduardo Bustamante,²⁵ la cual desempeñó un papel importante en la política minera, pues se propuso imponer un régimen de

²¹ Secretaría de Hacienda y Crédito Público, “Consideraciones para un Programa Nacional de Inversiones”, 657-669.

²² Gobierno de México, “Artículo 27”, 45.

²³ Francoz Rigalt, *Los principios y las instituciones relativas al derecho de la energía nuclear. La política nuclear*, 43-44.

²⁴ Francoz Rigalt, 185-186.

²⁵ Sariego, Reygadas, Gómez y Farrera, *El Estado y la minería mexicana: política, trabajo y sociedad en el siglo XX*, 250.

asociación del Estado con los capitales privados para asegurar “la obtención de una parte equitativamente determinada de los productos que de [la minería] se derive”, además de “orientar las actividades mineras en el sentido más conveniente para la colectividad y haga imposible la explotación de recursos patrimoniales de la nación en forma inconveniente o fuera del control del Estado”.²⁶

El objetivo de la política de la nueva secretaría apuntaba a recuperar la presencia de la minería nacional en el mercado internacional y a fomentar el acopio de recursos para el mercado interno: para ello se hizo una nueva clasificación de las actividades mineras.

En el primer grupo de actividades, que comprendía la explotación de minerales estratégicos –caso del uranio– quedó reservado a las empresas estatales. En el segundo grupo, en el que se incluían tanto algunos minerales, como algunas zonas mineras consideradas como “reservas nacionales”, la ley determinó que la participación de los nacionales en el capital social de las empresas no podía ser inferior a 66%. En todos los demás casos se prohibió a los extranjeros tener más de 49% del total de las acciones de las empresas mineras.²⁷

Los intentos gubernamentales por sacar a la minería mexicana de la crisis en la que se encontraba redundaron en un proceso de *mexicanización* de la minería, que también afectó a los materiales estratégicos. Si el gobierno planeaba invertir en gran cantidad de minerales con el objetivo de distribuir insumos a las industrias, entonces los materiales radiactivos debían pasar por el mismo proceso y apoyar a la minería y a la industria mexicanas. Para la CNEN, significó grandes esfuerzos implementar la política con poco presupuesto, muchas erogaciones y la incapacidad de allegarse recursos fuera de los estatales.

EL PROYECTO DE LA CNEN Y LA COORDINACIÓN CON OTRAS INSTANCIAS GUBERNAMENTALES

Al finalizar la guerra empezó a especularse cómo podría utilizarse la energía nuclear para fomentar la industria. El periódico *El Porvenir*²⁸ publicó el jueves 21 de octubre de 1948 la nota “Sugierase la creación de un Instituto de Física Atómica”. Esta nota sin firma aseguraba que el ingeniero J. D. Báez, quien trabajaba para Petróleos Mexicanos, había propuesto al director de la empresa, ingeniero y senador Antonio J. Bermúdez, que se fundara dicho instituto para que se produjera energía y se utilizara en la producción de petróleo pues, de lo contrario, el carbón se agotaría en un futuro próximo. Además, con esta

²⁶ Sariego, Reygadas, Gómez y Farrera, 250.

²⁷ Sariego, Reygadas, Gómez y Farrera, 252.

²⁸ Anónimo, “Sugierase la creación de un Instituto de Física Atómica”, en *El Porvenir. El Periódico de la Frontera*, año XXX, no. 11579, jueves 21 de octubre de 1948, 16.

energía el costo de producción se abarataría. Debieron transcurrir algunos años para que se emprendiera la investigación sobre energía nuclear en México, se legislara sobre los materiales radiactivos y se iniciara la búsqueda de las materias primas para generarla.

Los proyectos de Ruiz Cortines también atendían la investigación científica, pero en la vertiente de procurar el desarrollo económico del país. Un editorial de *El Nacional*, de febrero de 1953, estaba dedicado a exaltar la preocupación del presidente por el desarrollo material, cultural y científico del país.²⁹ Al parecer, el gobierno de Ruiz Cortines tenía claro que la inversión de capitales y el crecimiento industrial debía respaldarse con un desarrollo científico y tecnológico.

En Guadalajara, el diario *El Informador*³⁰ publicó el miércoles 3 de agosto de 1955 que los geólogos de la Comisión del Papaloapan tenían cuatro años trabajando en las montañas de la zona con la instrucción del gobierno de buscar metales para explotarlos. Ya que el lugar no era propicio para la agricultura, fue necesario encontrar una alternativa para crear fuentes de trabajo. Según el ingeniero Raúl Sandoval,³¹ se habían descubierto grandes yacimientos de uranio, torio y radio, lo que abría la posibilidad de aprovecharlos. En la misma primera plana, se publicaba que gambusinos de Chihuahua, Durango y Oaxaca aseguraban que empresas como Peñoles³² vendían uranio, aunque la Secretaría de Economía afirmaba no haber dado permisos para exportarlo. Los gambusinos Moisés Franco, Augusto Lantelino, Isidro Peñabrasas y Felipe Pedrozo sostenían que las empresas mineras exportaban material radiactivo mezclado con hierro o plomo, por lo que aquellas vendían sin declarar que los minerales contenían uranio o pechblenda.³³ Esta nota hay que tomarla con cuidado: probablemente los gambusinos comerciaban pequeñas cantidades de minerales sin saber exactamente los metales que contenían, pues la minería estaba en crisis y ellos realizaban pequeñas explotaciones para sobrevivir.³⁴ En

²⁹ Editorial, en *El Nacional*, 25 de febrero de 1953.

³⁰ *El Informador. Diario independiente*, año XXXVIII, tomo CXLIII, no. 13349, miércoles 3 de agosto de 1955, primera plana.

³¹ Alberto Vital, "Raúl Sandoval y Juan Rulfo", en *La Jornada*, 12 de noviembre de 2017, <https://www.jornada.unam.mx/2006/11/12/sem-alberto.html>.

³² En 1885 se fundó la Compañía Peñoles, S. A., en Durango, donde operaba cuatro minas. Esta empresa fue el antecedente del corporativo Industria Peñoles, S. A. B. de C. V., una de las empresas mexicanas más productivas en la actualidad. Entre sus operaciones principales está la explotación y el beneficio de metales no ferrosos; Grupo Peñoles, "Nuestra Historia". Es probable que, en el periodo de estudio, los minerales extraídos de sus minas contuvieran uranio, aunque su interés principal eran el plomo, el magnesio y el zinc, así como la comercialización del sulfato de sodio y el óxido de magnesio.

³³ *El Informador. Diario Independiente*, año XXXVIII, núm. 13349, miércoles 3 de agosto de 1955, 2.

³⁴ Peña y Chávez, "Capítulo XIII. Aspectos de la vida en los minerales 1929-1980", 240-252.

esta situación, los negocios de las grandes empresas perjudicaban sus ventas y tal vez por ello decidieron alertar a la Secretaría de Economía para que ejerciera un mayor control sobre aquellas.

A fines de ese mes, el Secretario General de las Naciones Unidas (ONU), Dag Hammarskjöld, declaró en una reunión de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): "...ya está claro que la introducción de la energía atómica puede convertirse en el futuro en un factor primordial para hacer posible el desarrollo económico más rápido de regiones como América Latina".³⁵ No es pues de extrañar que *El Porvenir* insertara en primera plana la noticia del envío, por parte del Ejecutivo, de la iniciativa de ley para crear la Comisión de Energía Nuclear al Congreso. En la iniciativa se hablaba de materiales radiactivos y en el punto 5 se establecía que la Comisión tendría la atribución de "Producción y uso de la energía nuclear".³⁶

Al comparar la iniciativa con la ley promulgada, es evidente que se corrigieron términos y también objetivos. Tal vez, el Congreso³⁷ o los asesores de Ruiz Cortines consideraron que la posibilidad de generar energía nuclear todavía estaba lejos y, por lo pronto, la política pública sobre los materiales radiactivos debía limitarse a realizar labores de prospección y extracción para evaluar las posibilidades reales que tenía el país, más allá de la extracción con fines terapéuticos y, tal vez, de comercialización para favorecer a la minería. Esta ley tuvo antecedentes pues, en agosto de 1955, se había establecido una Comisión para la Investigación de Materiales Radiactivos, que en la práctica antecedió a la CNEN. De hecho, el ingeniero Francisco Antúnez Echegaray había inspeccionado,³⁸ como técnico honorario de dicha Comisión, el fundo minero de Huitzohita en Etlá, Oaxaca, donde la Comisión del Papaloapan había detectado minerales radiactivos.

En junio de 1956 se creó el Departamento de Exploraciones, pero hasta marzo del año siguiente se nombró director al ingeniero Francisco Antúnez Echegaray, el ingeniero Raymundo C. Llamas ocupó el cargo de subdirector y el geólogo Jesús Ruiz Elizondo quedó a cargo de Exploración y Localización. Ellos fueron los encargados de implementar la política pública de localización, prospección, exploración y explotación de los materiales radiactivos. En ese mismo año inició sus tareas el Organismo Internacional de Energía Atómica

³⁵ *El Porvenir. El Periódico de la Frontera*, año XXXVII, núm. 13855, martes 30 de agosto de 1955, primera plana.

³⁶ *El Porvenir. El Periódico de la Frontera*, año XXXVII, núm. 13921, miércoles 26 de octubre de 1955, primera plana.

³⁷ Lozano, *Actividades de la Comisión Nacional de Energía Nuclear C.N.E.N. Síntesis 1956-1959*, 11.

³⁸ Archivo General de la Nación, México (AGNM), Fondo Uramex, caja 119, exp. 39.11-410.0-12, Acta de la reunión de el Ing. Marcelino Reyes Paredes y el Ing. Francisco Antúnez Echegaray, inspector técnico honorario de la Dirección General de Minas y Petróleo, Etlá, Oaxaca, 27 de octubre de 1956.

(OIEA), el cual apoyó al Departamento de Exploraciones. Si bien los ingenieros Antúnez Echegaray, Ruiz Elizondo y Llamas tenían experiencia en labores mineras, ninguno de ellos estaba entrenado para localizar y extraer minerales radiactivos; casi todo estaba por aprenderse y enseñarse. Por lo tanto, la transferencia de conocimientos desde Estados Unidos y otros países a través del OIEA fue fundamental al iniciar los trabajos.

En 1958, Ruiz Elizondo elaboró un documento que resume las primeras acciones para implementar la política pública en relación con los minerales radiactivos.³⁹ Inicia justificando por qué es importante explorar y explotar los materiales radiactivos en México e indica que es una tarea a largo plazo, pues

...depende medularmente de la capacidad económica con que se ha dotado a la Comisión para proveer al Departamento citado [el de Exploraciones], con las partidas suficientes y necesarias destinadas a la búsqueda tenaz, con apoyo en el conocimiento que se tiene de que la geología favorable aunada a los caprichos de la naturaleza, le ha concedido a México posibilidades marginales tanto de torio, como de uranio.⁴⁰

Como las labores comenzaron durante la presidencia de Ruiz Cortines, los recursos pecuniarios no fueron abundantes, por lo que la CNEN debió coordinarse con otras instancias públicas para optimizarlos al máximo.

En seguida, el propio Ruiz Elizondo, el ingeniero José Rodríguez Cabo y el profesor Eduardo Wchmitter⁴¹ viajaron a Estados Unidos, atendiendo a una invitación de la Comisión de Energía Atómica de aquel país. Visitaron varios sitios y trajeron consigo muestras para que los prospectores, gambusinos y estudiantes mexicanos conocieran el mineral. Pero el aprendizaje más importante fue que el monto de las inversiones era muy alto, debido a que se requería personal especializado y equipo costoso, y a que el tiempo entre la localización de un yacimiento y su exploración podía tardar meses. Por tanto, era menester que participaran instituciones públicas e inversionistas privados para sufragar los gastos.⁴²

³⁹ Servicio Geológico Mexicano (SGM), Informes técnicos y publicaciones, Uramex, registro 331958RUEJ0002, Jesús Ruiz Elizondo co-director de Exploraciones, Prospección, exploración y explotación [1958], sin lugar, 16, https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/UramexWeb/T331958RUEJ0002_01.PDF

⁴⁰ SGM, registro 331958RUEJ0002, 2.

⁴¹ Es probable que el apellido fuera escrito incorrectamente y se trate del ingeniero químico Eduardo Schmitter Villada, quien fue investigador en el Instituto de Geología de la UNAM. "Eduardo Schmitter Villada", en Gaceta UNAM, no. 54 (5 de agosto de 1982), <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum80/article/view/17243>

⁴² SGM, Informes técnicos y publicaciones, Uramex, registro 331958RUEJ0002, Jesús Ruiz Elizondo co-director de Exploraciones, Prospección, exploración y explotación [1958], sin lugar, 2-5, https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/UramexWeb/T331958RUEJ0002_01.PDF

Con esta experiencia, la CNEN decidió contratar al Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales y al Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para que efectuaran la exploración, al mismo tiempo que recibiría las muestras que los gambusinos recolectaran para facilitar la localización de yacimientos. Estos últimos obtendrían a cambio una recompensa.⁴³ Asimismo, siguiendo el ejemplo estadounidense, recurrieron a las instituciones capaces de aportar conocimientos previos y su experiencia en la exploración.

Fue entonces cuando se hicieron los nombramientos en el Departamento de Exploraciones de la CNEN. La labor de Antúnez Echegaray, Llamas y Ruiz Elizondo consistió en visitar los sitios donde se presumía que había materiales radiactivos y en hacer el inventario de los recursos radiactivos en el territorio nacional. La investigación empezó en los estados de Chihuahua, Oaxaca y Durango. En Oaxaca se concluyó que el torio, elemento integrante de las tierras raras,⁴⁴ era más abundante que el uranio.⁴⁵ De hecho, el año anterior, Antúnez Echegaray había señalado que las exploraciones superficiales o subterráneas en las entidades de la república tendrían por objetivo detectar nuevos yacimientos para evaluarlos.⁴⁶

El documento termina señalando los proyectos que habían iniciado los ingenieros Antúnez Echegaray y Ruiz Elizondo, tales como instalar delegaciones en Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila, Guanajuato y Oaxaca, que tenían las tareas de atender a los gambusinos y visitar los lugares cuyas muestras indicaban que podrían encontrarse minerales radiactivos. Cuando se establecieron dichas delegaciones, Antúnez Echegaray⁴⁷ solicitó que cada una tuviera un contador Geiger, muestras de minerales radiactivos para orientar a los gambusinos, un mapa geológico de la república y folletos de prospección publicados por la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos y por el OIEA, traducidos al español. También pedía que cada delegación tuviera una oficina propia y un automóvil, pues el territorio que debía abarcarse en

SGM, registro 331958RUEJ0002, 5-6.

⁴³ SGM, registro 331958RUEJ0002, 5-6.

⁴⁴ Las tierras raras son grupos de elementos químicos llamados lantánidos y actínidos, que se utilizan actualmente en la fabricación de artefactos electrónicos.

⁴⁵ SGM, Informes técnicos y publicaciones, Uramex, registro 331958RUEJ0002, Jesús Ruiz Elizondo co-director de Exploraciones, Prospección, exploración y explotación [1958], sin lugar, 6-10, https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/UramexWeb/T331958RUEJ0002_01.PDF

⁴⁶ SGM, Informes técnicos y publicaciones, Uramex, registro 201957AUEF0001, Francisco Antúnez Echegaray, Anteproyecto de prospección, exploración y desarrollo, con carácter limitado, de las pegmatitas de Oaxaca, para la localización, estudios y aprovechamiento de los minerales radiactivos que contienen, México, D. F., 22 de enero de 1957, 4, https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/UramexWeb/T201957AUEF0001_01.PDF

⁴⁷ AGNM, Fondo Uramex, caja 119, exp. 39.11.410.0-2, Oficio del Ing. Francisco Antúnez Echegaray al Lic. José María Ortiz Tirado, México, D. F., 3 de septiembre de 1957, 9-11.

cada estado, especialmente en el norte del país, era amplio. Es decir, cada delegación tuvo lo básico para llevar a cabo sus tareas.

Asimismo, se habían realizado exploraciones con un sistema mecanizado para facilitarlas.⁴⁸ Señalábamos que la CNEN tenía un financiamiento limitado y por ello las labores no avanzaban con rapidez. Sin embargo, la Comisión había celebrado contratos con la compañía Geólogos Constructores Asociados, S. A. (GEOCA, S. A.) y con el ingeniero Manuel Buen Abad, en concordancia con la política de Ruiz Cortines de favorecer a las empresas privadas mexicanas. La primera había realizado, hasta ese momento, estudios de detalle en la Sierra de Bermejillo, Durango, mientras que Buen Abad había proporcionado el equipo mecanizado para trabajar en Oaxaca, Chihuahua y en la Comarca Lagunera. Ruiz Elizondo señalaba que los contratos eran por un año y la Comisión decidía en dónde trabajaban. También estaban por iniciar la exploración aérea.⁴⁹ Llama la atención la queja del presupuesto insuficiente, porque se habían firmado contratos con instituciones públicas y con particulares. Estos últimos, además de caros, exigían que la CNEN desembolsara adelantos cuantiosos, pero los contratos se renovaron pese a que las empresas no cumplieron con los compromisos adquiridos.⁵⁰

En 1958 se elaboró otro resumen⁵¹ sobre los trabajos realizados por la CNEN entre 1956 y 1958. Aunque repite algunos temas del documento anterior, aporta información novedosa acerca de cómo se resolvieron los retos que tenía delante el proyecto de exploración y explotación de materiales radiactivos. En esta síntesis, Sonora aparece como otro estado en el que se habían

⁴⁸ SGM, Informes técnicos y publicaciones, Uramex, registro 201957AUEF0001, Francisco Antúnez Echegaray, Anteproyecto de prospección, exploración y desarrollo, con carácter limitado, de las pegmatitas de Oaxaca, para la localización, estudios y aprovechamiento de los minerales radiactivos que contienen, México, D. F., 22 de enero de 1957, 14, https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/UramexWeb/T201957AUEF0001_01.PDF.

⁴⁹ SGM, Informes técnicos y publicaciones, Uramex, registro 331958RUEJ0002, Jesús Ruiz Elizondo co-director de Exploraciones, Prospección, exploración y explotación [1958], sin lugar, 12-16, https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/UramexWeb/T331958RUEJ0002_01.PDF.

⁵⁰ Ortega Soto y Liceaga Carrasco, "Los ingenieros en busca de la fuente de energía: exploraciones y explotaciones del mineral de uranio en el Norte de México, 1957-1972", 120-121 y 126-127.

⁵¹ Archivo General de la Nación, México (AGNM), Fondo Uramex, caja 113, exp. 39.11-342.0-1, Exploración Síntesis de las actividades generales desarrolladas por la Comisión Nacional de Energía Nuclear, en el lapso comprendido desde junio de 1956 (fecha de su instalación efectiva) a junio de 1958. Prospección, exploración y explotación de minerales radiactivos. Es copia, sin firma, sin lugar, sin fecha, 34. Además, no se localizó un documento similar en el SGM; aunque no tiene firma, suponemos que lo escribió el ingeniero Antúnez Echegaray o el ingeniero Ruiz Elizondo.

localizado materiales radiactivos. Para el momento ya se habían tomado muestras en Oaxaca, en la Sierra de Bermejillo, Durango, y en Sierra de Gómez, Chihuahua. En los dos últimos sitios, la ley de los minerales radiactivos era superior a 1%, lo que hacía suponer que explotarlos sería rentable. Igualmente, se habían explorado algunos sitios de Sonora. Las muestras eran analizadas en el Laboratorio de Química Inorgánica que formaba parte de la CNEN. Conviene mencionar que las muestras tardaban en procesarse porque el personal del laboratorio era reducido y a los minerales obtenidos por los contratistas de la Comisión se sumaban los presentados por los gambusinos. No obstante, ya se habían extraído varias toneladas de mineral en Oaxaca y se había concluido que, a pesar de recuperarse de 15 a 20% de óxido de uranio (U_3O_8), como desde el principio se había supuesto, predominaba el torio. Por tanto, el Laboratorio de Química Inorgánica estaba experimentando para averiguar si era posible obtener otros metales rentables de las tierras raras, para que se instalara una planta de beneficio. La intención era encontrar elementos radiactivos u otro tipo de metales que fueran útiles para la industria y que pudieran comercializarse.

Además de los análisis químicos, la CNEN tenía un Gabinete de Petrografía que después elevaron al rango de Laboratorio. Aquí se clasificaban los materiales con base en análisis espectrográficos. Con esta información, y la obtenida en la visita a Estados Unidos, se descubrió que las mineralizaciones del norte de México se continuaban con las de la meseta del Colorado.⁵²

A fin de terminar el inventario nacional, en breve se explorarían yacimientos ubicados en Chiapas, Guerrero y Baja California, aunque se reiteraba que se contaba con poco personal. El Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales efectuó las exploraciones en Chihuahua —en Villa Gómez y en el distrito de Parral— y en Sonora; en este último lugar, los resultados habían inducido a iniciar la exploración del Cerro Luz del Cobre. Por su parte, GEOCA, S. A. se había concentrado en los estudios radiométricos y geológicos en la Sierra de Bermejillo, y se sospechaba que había yacimientos también en Cuencamé. Mientras tanto, la Compañía Moderna de Constructores, S. A.⁵³ había empleado sus unidades mecanizadas en Oaxaca, Chihuahua

⁵² Es necesario mencionar que el uranio, por su radiactividad, no se presenta solo en el ambiente natural, sino que se encuentra ligado siempre a otros minerales, de los cuales existe una gran variedad que va desde rocas volcánicas hasta sedimentarias. Esto genera que los yacimientos de uranio sean irregulares, pues dependen de la aparición de las rocas que los contienen, que varían en profundidad y extensión. Véase Servicio Geológico Mexicano, “Características del uranio”.

⁵³ Esta compañía pertenecía al ingeniero Manuel Buen Abad quien, de acuerdo con el proyecto mencionado, había firmado un primer contrato con su nombre; dos años después ya tenía esta empresa, que solo se dedicaba a contratar brigadas mecanizadas para la exploración y la explotación de mineral. Todo parece indicar que tener un contrato con la CNEN era muy redituable para las empresas privadas.

y la región de La Laguna en Coahuila y Durango. Ya no se mencionaba al Instituto de Geología, seguramente porque no contaba con la maquinaria necesaria para el efecto y porque sus investigadores no quisieron pasar largas temporadas en los campamentos.

Como la CNEN debía atender la política pública delineada por el Ejecutivo Federal, también echó mano de los recursos disponibles en el exterior. Para incrementar el capital humano, las becas de la UNAM y el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC) relacionadas con este campo habían pasado a la Comisión, la cual decidía quién las recibía de acuerdo con proyectos específicos. Asimismo, gestionaba las becas de asistencia técnica que otorgaban la ONU y la Organización Panamericana de la Salud de la Organización de Estados Americanos (OEA). Incluso se pidió a la Secretaría de Relaciones Exteriores que solicitara cuanta beca le correspondiera al país para estudios vinculados con los materiales radiactivos y la energía nuclear, argumentando que dichas especialidades solo se enseñaban en el extranjero y que la gente formada en esos campos podrían trabajar en las Secretarías de Salubridad, Agricultura y Ganadería, Recursos Hidráulicos y Economía, la Comisión Federal de Electricidad y las universidades e institutos de estudios superiores.⁵⁴ En ese año tenían 33 becarios en Estados Unidos, de los cuales 8 estudiaban diversas ramas de la ingeniería y 3 eran geólogos. Tenían 11 becarios más, dispersos en Alemania, Brasil, el Reino Unido, Noruega, Suiza, Dinamarca y Francia (no se especifica la especialidad), y saldrían 7 más. La síntesis nos muestra que el proyecto nuclear estaba dirigido a participar en la solución integral de diversos problemas del sector público que se consideraban prioritarios.

La CNEN también encabezaba la investigación aplicada en este ramo. Desde 1957, el INIC le había cedido el Laboratorio de Química Inorgánica, ya mencionado, y la Planta Piloto para Beneficio de Materiales de Uranio. Por el momento, investigaban cómo extraer dicho metal y cómo podría utilizarse con fines pacíficos. Se había instalado un Laboratorio de Electrónica para fabricar instrumentos y aparatos que facilitaran las labores de la CNEN. Asimismo, la CNEN colaboraba con el Laboratorio de Contadores Geiger del INIC para fabricarlos en México.

⁵⁴ AGNM, Fondo Uramex, caja 113, exp. 39.11-342.0-1, Exploración. Síntesis de las actividades generales desarrolladas por la Comisión Nacional de Energía Nuclear, en el lapso comprendido desde junio de 1956 (fecha de su instalación efectiva) a junio de 1958. Prospección, exploración y explotación de minerales radiactivos. Es copia y sin firma, sin lugar, sin fecha, 18 y ss.

GAMBUSINOS Y EXPLORADORES

La CNEN debía autorizar los trabajos de los gambusinos, ya que la ley especificaba que esos recursos pertenecían a la nación.⁵⁵ A nivel mundial, los materiales radiactivos son considerados como estratégicos, de ahí que la nueva Dirección de Exploraciones expidiera autorizaciones a quienes estaban interesados en recolectar muestras⁵⁶ para controlar mejor los hallazgos y evitar que se vendieran materiales radiactivos sin conocimiento del gobierno. Dichos documentos estaban dirigidos a diversas instancias como autoridades municipales, inspectores de minas de la Dirección de Minas y Petróleo de la Secretaría de Bienes Nacionales e Inspección Administrativa (más tarde de Patrimonio Nacional), a la Banca Nacional de Crédito Ejidal, S. A. de C. V., y a las autoridades militares, pues la Secretaría de la Defensa Nacional tenía el deber de resguardar los yacimientos. Los militares debían permitir extraer muestras a quienes se les daba el nombre de exploradores. Firmaban dichas autorizaciones tanto el Director de Exploraciones como los delegados que se encontraban en los estados.

Se otorgaron autorizaciones a particulares y pequeñas empresas en diversos estados del país. Esto nos lleva a suponer que, si la CNEN no contaba con un numeroso equipo, el levantamiento a nivel nacional se logró gracias a la participación de los gambusinos, quienes esperaban a cambio su recompensa. Así fue como se descubrieron los yacimientos de berilio en la Sierra de Aconchi, Sonora. Los señores Manuel Lugo y Manuel Souffle⁵⁷ encontraron el yacimiento, por lo que recibieron 500 pesos de recompensa cada uno y la autorización para venderle a la CNEN en la Delegación de Sonora hasta 1500 kilos de berilio limpio de toda impureza.⁵⁸ Lugo y Souffle no aprovecharon la oportunidad, porque les pagarían a dos pesos el kilo y no era posible entregarlo sin impurezas por ese precio. Ruiz Elizondo señaló que los mineros, fueran gambusinos o dueños de minas, esperaban recompensas cuantiosas por el uranio encontrado porque tomaban como referencia el precio que se pagaba en Estados Unidos.⁵⁹ México no podía competir con ellos. Por eso propuso que se les

⁵⁵ García Gutiérrez y Cortés López, "El programa nuclear en México y la perspectiva jurídico política: 1945-1984", 49-66; y Francoz Rigalt.

⁵⁶ AGNM, Fondo URAMEX, caja 116, exp. 39.11-400.0.2, Exploradores, 23. Ya que las responsabilidades del antiguo Departamento de Exploraciones aumentaron, se elevó su jerarquía a Dirección.

⁵⁷ Por lo pronto, no tenemos datos adicionales de estos personajes.

⁵⁸ AGNM, Fondo Uramex, caja 44, exp. 39.11-142.40-3, Oficio del Ing. Manuel F. Quiroga, delegado residente al Ing. Francisco Antúnez Echegaray, Director Técnico de Exploraciones, Comisión Nacional de Energía Nuclear, sin lugar, 27 de mayo de 1960, 17.

⁵⁹ SGM, Informes técnicos y publicaciones, Uramex, registro 261957RUEJ0001, Exploración preliminar de minerales radiactivos en el Estado de Sonora firmado por Jesús Ruiz Elizondo, México, D. F., abril de 1957, 10 y 13, https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/UramexWeb/T261957RUEJ0001_01.PDF. Por tonelada de mineral que

ofreciera un porcentaje de la ganancia de los materiales radiactivos que se obtuvieran.⁶⁰ Ello hubiera implicado que el gobierno mexicano vendiera en el mercado internacional los materiales radiactivos y, hasta donde hemos investigado, ello no ocurrió. Por tanto, no había incentivos para que los mineros invirtieran en obras de minas, ahorrándole recursos a la CNEN. En cambio, las empresas que fueron contratadas por la CNEN recibieron adelantos por lo que harían.

Definir las relaciones de la CNEN con los mineros y gambusinos también implicó determinar los derechos sobre los terrenos donde se localizaba el material radiactivo y las ganancias de los concesionarios. Antúnez Echegaray aclaró al delegado en Sonora, ingeniero Gustavo Romero Bringas,⁶¹ que los fundos no podían comprarse porque pertenecían a la nación. Solo podían celebrarse contratos con los concesionarios, dándoles una compensación de mil pesos por extracción y transporte de material radiactivo, pero cuidando de conservar el derecho de la Comisión a finiquitar el contrato en cualquier momento. Esto se aclaró porque en 1957 todavía no existía la Ley Reglamentaria del artículo 4 de la Ley Minera vigente y la situación podía cambiar en cualquier momento. Tampoco era posible instruir en ese momento si la separación de los metales sería un gasto compartido entre el concesionario y la CNEN o solo de la CNEN. O sea que se intentó movilizar todos los recursos disponibles, pero el Estado mexicano no sentó bases claras para todos los particulares, especialmente para las personas físicas.

Asimismo, gracias al trabajo de gambusinos y exploradores, lugares que parecían prometedores fueron descartados porque las muestras recogidas por ellos demostraron que no era necesario explorar a detalle la región, como ocurrió en Guerrero. De esta forma, la Comisión ahorró recursos porque los resultados en el Laboratorio de Química Inorgánica permitieron eliminar sitios sin que los costos de la búsqueda corrieran por su cuenta. Una vez más, detectamos la movilización de los recursos disponibles al menor costo, tal cual lo diseñó la política pública que continuó en un principio el presidente Adolfo López Mateos.

contiene 0.20% de U3O8, la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos pagaba 375 pesos mexicanos, que al tipo de cambio de la época de 12.50 pesos por dólar, daría un total de 30 dólares por tonelada, contra los 300 pesos mexicanos que pagaba la CNEN. Véase AGNM, Fondo Uramex, caja 44, exp. 142.47(019) /1, Memorandum del Ing. Jesús Ruiz Elizondo al Lic. José Ortiz Tirado, sin lugar, 20 de agosto de 1957, 6-9.

⁶⁰ AGNM, Fondo Uramex, caja 44, exp. 39.11-142.40-3, Oficio del Ing. Jesús Ruiz Elizondo al Lic. Javier Rondero, México, 15 de febrero de 1957, 5.

⁶¹ AGNM, Fondo Uramex, caja 119, exp. 39.11.410.0-3, Oficio del Ing. Francisco Antúnez Echegaray al Ing. Gustavo Romero Bringas, México, D. F., 18 de septiembre de 1957, 15-18.

LA EXPLORACIÓN

La CNEN respondió a instancias internacionales para recibir el apoyo necesario a fin de realizar el proyecto a su cargo. En 1958, el OIEA envió un cuestionario para conocer la situación que privaba en el país.⁶² La pregunta cuatro indagaba sobre los servicios de exploración geológica y de prospección de que se disponía en México. La respuesta describe el proceso que ejecutaba la Dirección de Exploración. Primero se estudiaban la cartografía y la fotografía aéreas proporcionadas por la Secretaría de la Defensa Nacional. Con esos datos se preparaban mosaicos aéreo-fotográficos en escala de 1:10,000, los cuales servían de base para la exploración radiométrica. Se comparaban con la cartografía geológica “digna de confianza”,⁶³ aunque no aclaran cómo determinaban si era confiable o no. Luego procedían a los estudios de campo geológicos y metalgenéticos, y recogían muestras que sometían a análisis estratigráficos y petrográficos. Seguía la exploración radiométrica con centímetros transportados en avión, aunque en esa fecha todavía no se hacía así. Conviene comentar que la prospección aérea se inició hasta 1962, ya que como en México ninguna empresa sabía hacer este trabajo, fue necesario recibir a un experto para entrenar al personal mexicano.⁶⁴

Por lo pronto, la exploración y prospección se hacían con brigadas terrestres, para elaborar los mapas geológicos de zonas con minerales radiactivos, que no existían. Se habían iniciado en montañas de más de 400 m sobre el nivel del mar, haciendo un barrido radiométrico,

...el cual consiste en el desplazamiento sobre el terreno de un frente de operadores, formado por gambusinos y geólogos, los cuales efectúan observaciones radiométricas a muy corta distancia la que varía de acuerdo con las condiciones topográficas del terreno. La estrecha cooperación entre el grupo de geólogos y los gambusinos, quienes marchan junto a aquellos, permite la comprobación y la evaluación inmediata de las anomalías radiométricas observadas por estos últimos, por pequeñas que sean.⁶⁵

Los gambusinos que iban con las brigadas no necesitaban autorizaciones, solo las requerían quienes exploraban por su cuenta. El personal de la CNEN debía identificarse mediante credenciales.⁶⁶

⁶² AGNM, Fondo Uramex, caja 85, exp. 39.11.211.500.8-1, Respuestas al cuestionario del Organismo Internacional de Energía Atómica. Copia no revisada, sin firma, sin lugar, 1958, 28.

⁶³ AGNM, Fondo Uramex, caja 85, exp. 39.11.211.500.8-1, 16.

⁶⁴ Ortega Soto y Liceaga Carrasco, 129.

⁶⁵ AGNM, Fondo Uramex, caja 85, exp. 39.11.211.500.8-1, Respuestas al cuestionario del Organismo Internacional de Energía Atómica. Copia no revisada, sin firma, sin lugar, 1958, 18.

⁶⁶ AGNM, Fondo Uramex, caja 118, exp. 39.11-403.0-1 Memorándum del Lic. José Ma. Ortiz Tirado al Ing. Salvador Peña, Subsecretario de Recursos no Renovables de la Se-

Estos datos, sumados a los obtenidos con los levantamientos topográficos, se colocaban sobre fotografías aéreas y se elaboraban los planos geológicos.⁶⁷ El terreno que debían recorrer las brigadas se marcaba en zonas que se definían de acuerdo con las cuencas y lechos de ríos y arroyos, y caminaban de lo alto a lo bajo. Después se exploraba a detalle para evaluar la potencialidad del yacimiento. Se usaban redes radiométricas con un espacio de 10 m entre sí, aunque a veces era menor de acuerdo con la topografía del terreno. La información recopilada se examinaba en gabinete haciendo clasificaciones mineralógicas y petrográficas, así como análisis químicos. Con base en esas observaciones se regresaba al campo para hacer exploraciones superficiales por medio de trincheras, tajos a cielo abierto o con pozos, para determinar si el cuerpo tenía continuidad y se reconocía su estructura. Si el yacimiento lo ameritaba, se procedería a perforar con barrenos de diamante, trabajo que estaba por iniciarse.

La CNEN todavía no contaba con el equipo para prospectar, explorar y explotar, y contrató a la Compañía Moderna de Construcciones S. A. para ejecutar las obras de mina que permitieran trabajar a detalle los yacimientos. La compañía aportaba seis brigadas mecanizadas; algunas eran semifijas y otras de perforación con equipo pesado.

Para aquilatar mejor la situación de la Dirección de Exploraciones al implementar la política pública del gobierno mexicano, es oportuno destacar algunas prácticas que debieron de utilizarse. Muchos yacimientos se encontraban en sitios para los que solo había caminos de herradura o brechas. Así que los delegados y las autoridades de la Dirección de Exploraciones llegaban a caballo,⁶⁸ probablemente algunos brigadistas fueran a pie. Cuando se habla de geólogos, hay que señalar que estudiantes o pasantes acompañaban a los titulares. Las muestras recolectadas y el mineral que se había extraído por toneladas y esperaba los análisis respectivos se guardaban en la bodega de la Comisión. Ruiz Elizondo consideraba que en todo ese material se podrían encontrar alrededor de 100 kilos de ²³⁸U.⁶⁹ En ese momento no estaba claro el

cretaría de Patrimonio Nacional, México, D. F., 4 de marzo de 1959, 7.

⁶⁷ AGNM, Fondo Uramex, caja 85, exp. 39.11.211.500.8-1, Respuestas al cuestionario del Organismo Internacional de Energía Atómica. Copia no revisada, sin firma, sin lugar, 1958, 19 y ss.

⁶⁸ SGM, Informes técnicos y publicaciones, Uramex, Registro 261957RUEJ0001, Exploración preliminar de minerales radiactivos en el Estado de Sonora, firmada por Jesús Ruiz Elizondo, México, D. F., abril de 1957, 1-2, https://mapserver.sgm.gob.mx/Informes-Tecnicos/UramexWeb/T261957RUEJ0001_01.PDF

⁶⁹ SGM, Informes técnicos y publicaciones, Uramex, registro 331958RUEJ0001, Jesús Ruiz Elizondo a Dr. Nabor Carrillo, vocal de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, Resumen de las exploraciones llevadas a cabo por la Comisión Nacional de Energía Nuclear y las cantidades de minerales radiactivos recuperados hasta la fecha, México, D. F., 19 de mayo de 1958, 3, https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnico/UramexWeb/T331958RUEJ0001_01.PDF

daño a la salud que las radiaciones provocaban; por lo tanto, no parecía peligroso acumular ese material en una bodega que no tenía medidas de protección. Las leyes mexicanas no contemplaban nada al respecto y el primer Tratado de Salvaguardias se firmó con el OIEA hasta 1972.⁷⁰

En 1959 se publicó una síntesis de los trabajos realizados por el CNEN hasta ese año,⁷¹ tal vez el gobierno de Adolfo López Mateos quiso informarse de los resultados para determinar la política pública en este rubro. Los datos consignados parecían prometedores, se decía que en diversas localidades de Chihuahua se habían extraído minerales con un promedio de 0.7% de U_3O_8 , lo que rebasaba por 0.5% a los minerales extraídos en Colorado, Estados Unidos, que eran rentables para aquel país. Se aseguraba que las 4,000 toneladas de mineral resguardadas en la bodega de la CNEN tenían la misma ley media. Además, ya se contaba con una planta piloto que procesaba hasta 600 kilos diarios de mineral. La síntesis insistía en la atención que prestaba la CNEN para fabricar aparatos electrónicos que facilitarían la exploración y la investigación. Por último, cabe resaltar la siguiente opinión:

Por fortuna, la naturaleza, así como la acción de los mexicanos ha hecho que la producción de dicha energía no revista carácter de urgente, apremiante, casi de vida o muerte que presenta para el pueblo inglés por ejemplo. Esta es una indiscutible verdad, y es por ello que no tenemos que caminar por este sendero a marchas forzadas. No obstante, es también innegable que aun entre nosotros las actuales fuentes de energía llegarán a ser ineficientes: bien por el agotamiento de éstas, bien por el constante aumento en la población de su consumo energético.⁷²

Al parecer, la implementación de la política pública que hasta el momento había desarrollado la Dirección de Exploraciones parecía adecuada, pues no cambió en los siguientes cinco años. El objetivo de generar energía nuclear para satisfacer la demanda de energía en el país no aparecía como una política pública prioritaria, pues era todavía más importante extraer elementos radiactivos que pudieran comercializarse para impulsar la minería en México.

CONCLUSIONES

Como muestra esta investigación, la política pública del gobierno de Ruiz Cortines respecto de la prospección, exploración y explotación de minerales radiactivos estaba enmarcada en la decisión de relanzar la minería mexicana, en busca de nuevos productos para comercializar en el mercado mundial. En este sentido, se consideró oportuno fundar una dependencia encargada de realizar esa tarea, pero sin desvincularla del resto de las instancias públicas

⁷⁰ Francoz Rigalt, 43-44 y 459-501.

⁷¹ Lozano, 47.

⁷² Lozano, 39.

que apoyaran su trabajo. La Ley que creó la CNEN también contempló la participación de particulares en esta nueva empresa. Como en la CNEN la infraestructura para cumplir con sus objetivos estaba por crearse, la participación de los particulares fue determinante. La política de movilización de todos los recursos disponibles propició el llamado de gambusinos, mineros y pequeñas empresas mineras. Estos actores fueron el pilar de los primeros trabajos de la CNEN, que consistieron en inventariar los recursos radiactivos del país. Ante la falta de equipo y personal, la CNEN celebró contratos con empresas privadas para las labores de prospección y explotación. Aparentemente, estas empresas contribuyeron a los éxitos de la CNEN; sin embargo, sabemos que no cumplieron con sus compromisos. Ante esta situación cabe preguntarse: ¿quién autorizaba la firma de contratos de la CNEN con las grandes empresas privadas, mientras se dejó de lado a los gambusinos y mineros? No perdemos de vista que la política de Ruiz Cortines estuvo encaminada a favorecer a los empresarios, pero no a todos. Los contratos tienen la firma del Director de la CNEN, el abogado José María Ortiz Tirado, pero ya que la Comisión dependía del Ejecutivo Federal, la decisión debieron de tomarla aquellos que diseñaron la política pública, es decir, el presidente o algún miembro de su gabinete. Se supone que deberían decidir con base en los resultados que les eran presentados. Los delegados informaban de sus problemas con el personal de las empresas privadas; el director técnico, Antúñez Echegaray, así como el codirector Ruiz Elizondo, con frecuencia desmentían los informes de las compañías contratadas,⁷³ de manera que no eran los responsables de encubrir esas faltas. Al mismo tiempo, daban cuenta del apoyo recibido por los gambusinos y los mineros. La toma de decisiones para elegir a los socios de la CNEN se hacía del director hacia arriba en el organigrama de la administración pública federal. Todavía no podemos proporcionar una respuesta fidedigna sobre quién o quiénes decidieron continuar contratando a las compañías involucradas y marginar paulatinamente a los pequeños emprendedores, ni si otros factores de carácter económico y político influyeron en dichas decisiones, con el consiguiente despilfarro de parte del financiamiento.

76

FUENTES CONSULTADAS

Archivos físicos y digitales:

Archivo Histórico Científico Manuel Sandoval Vallarta (AHCMSV)

Archivo General de la Nación, México (AGNM), Fondo Uramex

Servicio Geológico Mexicano (SGM), Uramex

⁷³ Ortega Soto y Liceaga Carrasco, 121, 126-128.

HEMEROGRAFÍA

Periódicos:

El Informador. Diario Independiente, 1955.

El Porvenir. El Periódico de la Frontera, 1948 y 1955.

El Nacional, 1953.

La Jornada, 2017.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Jr., Manuel. "Consideraciones generales sobre depósitos de uranio." *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* XXI, no. 1 (1958), 43-65.

Amundson, Michael A. *Yellowcake Towns: Uranium Mining Communities in the American West*. Boulder, Colorado: University of Colorado Press, 2002.

Antúnez Echegaray, Francisco. *Manual para exploración del uranio*. México: Comisión Nacional de Energía Nuclear, 1958.

Azuela, Luz Fernanda, y José Luis Talancón. *Contracorriente: la historia de la energía nuclear en México (1945-1995)*. México: Instituto de Investigaciones Sociales / Instituto de Geografía / Plaza y Valdés, 1999.

Cárdenas, Enrique. "La economía mexicana en el dilatado siglo XX, 1929-2009", en *Historia económica general de México: de la colonia a nuestros días*, coordinado por Sandra Kuntz Ficker, 503-572. México: El Colegio de México / Secretaría de Economía, 2010.

Cárdenas García, Nicolás. "Revolución y desarrollo económico: el caso de la minería." *Signos Históricos* VI, no. 11 (enero-junio de 2004), 96-137.

Domínguez Martínez, Raúl. *Historia de la Física nuclear en México, 1933-1963*. México: Universidad Nacional Autónoma de México - Centro de Estudios sobre la Universidad / Plaza y Valdés, 2000.

Francoz Rigalt, Antonio. *Los principios y las instituciones relativas al derecho de la energía nuclear. La política nuclear*. México: Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1988.

García Gutiérrez, Blanca, y Lizbeth Cortés López. "El programa nuclear en México y la perspectiva jurídico política: 1945-1984", en *La utopía del uranio. Política energética, extracción y exploración del uranio en México*, coordinado por Federico Lazarín Miranda y Hugo Pichardo Hernández. México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 2016.

García Pérez, Ángel. "Confinamiento de desechos radiactivos de baja y media actividad." Trabajo terminal de Licenciatura en Ingeniería en Energía, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 2004.

Gobierno de México. "Art. 27", en *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917*. México: Fondo de Cultura Económica, 2016.

Grupo Peñoles. "Nuestra historia." <https://www.penoles.com.mx/nuestro-grupo/acerca-de-penoles/nuestra-historia.html>.

Herrera, Inés, y Eloy González. *Los recursos del subsuelo, siglos XVI al XX*. México: Universidad Nacional Autónoma de México / Océano, 2004.

Iza, Roberto, y otros. *Carbón y uranio como fuentes energéticas en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México - Comisión de la Investigación Científica - Programa Universitario de Energía, 1986.

78

Lazarín Miranda, Federico, y Hugo Pichardo Hernández (coords.). *La utopía del uranio. Política energética, extracción y exploración del uranio en México*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 2016.

Lozano, Andrés. *Actividades de la Comisión Nacional de Energía Nuclear C.N.E.N. Síntesis 1956-1959*. México: Talleres Gráficos de la Nación, 1959.

Mogren, Eric. "Mining the Atom. Uranium in the Twentieth Century American West", en *Mining North America: an Environmental History since 1522*, editado por J. R. McNiell y George Vrtis, 219-255. Oakland, California: University of California Press, 2017.

Moreno-Brid, Juan Carlos, y Jaime Ros Bosch. *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana: una perspectiva histórica*. México: Fondo de Cultura Económica, 2010.

Ortega Soto, Martha, y Federico Lazarín Miranda (coords.). *Los inicios de la física nuclear y el Fondo Manuel Sandoval Vallarta. Estudios de caso*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa / Ediciones del Lirio, 2016.

Ortega Soto, Martha, y Tadeo H. Liceaga Carrasco, "Los ingenieros en busca de la fuente de energía: exploraciones y explotaciones del mineral de uranio en el Norte de México, 1957-1972", en *La utopía del uranio. Política energética, extracción y explotación del uranio en México*, coordinado por Federico Lazarín Miranda y Hugo Pichardo Hernández. México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 2016.

Pellicer de Brody, Olga, y Esteban L. Mancilla. *Historia de la Revolución Mexicana 1952-1960. El entendimiento con los Estados Unidos y la gestión del desarrollo estabilizador* 23. México: El Colegio de México, 1978.

Peña, Elsa M., y J. Trinidad Chávez. "Capítulo XIII. Aspectos de la vida en los minerales 1929-1980", en *Historia General de Sonora V Historia contemporánea de Sonora 1929-1984*, coordinado por Gerardo Cornejo Murrieta. México: Gobierno del Estado de Sonora, 1985.

René, Miloš. "History of Uranium Mining in Central Europe", en *Uranium. Safety, Resources, Separation and Thermodynamic Calculation*, editado por Nasser S. Awwad. Londres: IntechOpen, 2018.

Rojas Nieto, José Antonio. *Desarrollo nuclear en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Economía, 1989.

Sariego, Juan L., Luis Reygadas, Miguel Ángel Gómez, y Javier Farrera. *El Estado y la minería mexicana: política, trabajo y sociedad en el siglo XX*. México: Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal / Instituto Nacional de Antropología e Historia / Comisión de Fomento Minero / Fondo de Cultura Económica, 1988.

Secretaría de Economía. "Ley de fomento de industrias nuevas y necesarias." *Diario Oficial de la Federación* CCVIII, no. 3 (1955). http://dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4526331&fecha=04/01/1955&cod_diario=192973

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. "Consideraciones para un Programa Nacional de Inversiones", en *Antología de la Planeación en México 2. La inversión pública sectorial y regional (1947-1958)*. México: Fondo de Cultura Económica / Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1998.

Servicio Geológico Mexicano. "Características del uranio." http://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Caracteristicas-del-uranio.html.

Universidad Nacional Autónoma de México. "Nueva Mesa Directiva de la Sociedad Geológica Mexicana." <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca02/1902/1956-19-2mesa%20directiva%20SGM.pdf>.