

Ficha didáctica nº1

Historia de El Cabril



Introducción

El centro de almacenamiento de residuos de baja y media actividad de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA), El Cabril, está situado al noroeste de la provincia de Córdoba, en las estribaciones de Sierra Albarrana, dentro del término municipal de Hornachuelos.

En el diseño y construcción de estas instalaciones se han utilizado las tecnologías de almacenamiento más avanzadas, dándole también la máxima importancia a su integración en el entorno. La instalación dispone de dos plataformas para el almacenamiento de residuos radiactivos de baja y media actividad, y otra con estructuras específicas para los de muy baja actividad.

El sistema de almacenamiento se basa fundamentalmente en la interposición de barreras de ingeniería y barreras naturales, que aíslan de forma segura los materiales almacenados durante el tiempo necesario para que se conviertan en sustancias inocuas.

Esta actividad está diseñada para realizarla íntegramente en el aula, preferentemente antes de la visita a la finca.

Información didáctica

A. Objetivos generales

- Adquisición de los elementos básicos de la cultura científica.
- Compresión de los elementos y procedimientos fundamentales en investigación y de los métodos científicos.
- Acceso a conocimientos científicos básicos en materia de ciencias naturales.
- Fomento del trabajo en grupo de los alumnos.
- Fomento de la capacidad informativa e investigadora de los alumnos.
- Fomento del uso de las nuevas tecnologías.
- Discriminación entre información/opinión y entre conocimiento/formación.

B. Objetivos específicos

- Dar a conocer, en tanto representa la herramienta de información y conocimiento, la historia de la radioactividad su origen, producción de residuos y su gestión hasta su almacenamiento actual en El Cabril por Enresa.

- Dar a conocer los usos de la radiactividad en la vida cotidiana.
- Conocer el recorrido de un elemento radiactivo desde su origen, (trazabilidad) uso y residuo generado.
- Contrastar alguna de las actuaciones humanas en el entorno y su impacto.
- Reconocer, describir y valorar la acción del hombre sobre el medio ambiente y sus consecuencias.
- Reconocer las actividades económicas de la zona.

C. Relación de materias relacionadas con la ficha

- Geología y Biología 4º ESO
- Geología y Biología 1º Bachillerato
- Geografía e Historia ESO.



Descripción y contenidos

Esta actividad, diseñada para realizarla en el centro docente, está centrada en la historia del paraje de El Cabril, sus usos, aprovechamientos y actividades llevadas a cabo a lo largo del tiempo hasta las modernas instalaciones que encontramos hoy en día.

Para poder trabajar estos temas se deberá realizar una búsqueda de información en la biblioteca ofrecida y/o a través de internet por las vías que el profesor establezca.



Se propone que los alumnos formen grupos de cuatro o cinco componentes y trabajen los siguientes temas y posteriormente se haga una puesta en común.

- Los estudios e inicio de la explotación del uranio y otros minerales en Sierra Albarrana.

- La evolución histórica de la explotación y cierre de las minas. El uso de la mina Beta como almacén de residuos radiactivos.
- La creación de ENRESA y la gestión de residuos RMBA y RBBA en El Cabril.
- Usos de la radiactividad y el ciclo del material radiactivo.
- Fundamentaciones de la opinión de detractores. En que basan su oposición.

- Introducción Geográfica.

La finca de El Cabril se encuadra en un entorno forestal del bosque mediterráneo y masas de pinos de repoblación de Sierra Morena alejado de núcleos urbanos y ubicado a distancias equidistantes entre 20 y 40 km a las poblaciones de Alanís, Las Navas de la Concepción, Fuenteobejuna y Hornachuelos, término municipal este último donde se ubica la instalación. Desde su pasado más ancestral este entorno serrano ha tenido una gran actividad humana, siendo en la colonización romana cuando se describen en Sierra Morena la búsqueda de recursos mineros, labores que continúan durante la época visigoda, árabe y siglos posteriores, alternándose esta actividad con la explotación de los recursos ganaderos y sobre todo forestales unido a enclaves agrícolas de carácter de subsistencia alrededor de las incipientes poblaciones antes referidas y otras diseminadas o de carácter religioso eremítico que



aumentaban en el tiempo pero que nunca llegaron estas últimas a constituir población.

El enclave de El Cabril en las faldas de la Sierra Albarrana tiene un origen minero. Fue ya a final del siglo XIX cuando se ponen en explotación en Sierra Morena la minería intensa de

mano de compañías inglesas y francesas que motivan la explotación minera más intensa en el entorno de Sierra Morena y así posteriormente ya con empresas españolas se inicia la mina de uranio con diversos derechos mineros. En las distintas explotaciones de la zona se explotaban yacimientos de uranio, barita, micas, feldespatos,

cuarzo, etc. llegando a generar un poblado minero donde residen los trabajadores y sus familias en un esquema tradicional de herencia Anglo-Francesa de la época de grandes explotaciones mineras.

Breve historia de El Cabril

“En 1914 había escasez de sales de radio en el mundo, fueron necesarias hasta catorce toneladas de pechblenda (desde 1899 a 1914) para obtener de dos a tres gramos de dicho elemento radiactivo en el laboratorio francés de Pierre Curie y Marie Curie, descubridores del mismo en 1898 y premio nobel de física en 1903.

La pechblenda usada en la obtención del radio provenía del yacimiento de Joachimsthal, situado en la antigua Checoslovaquia, englobada entonces en Austria, que aprobó una ley por la que se impedía la exportación de los minerales de ese yacimiento, por lo que el radio tuvo que extraerse de minerales



muchos más pobres como la autunita de Portugal o la carnotita de USA, que contenían solo 1.5 a 2 miligramos de radio por tonelada, frente a los 100 a 200 miligramos por tonelada que se obtenían de la pechblenda checoslovaca.

En ese año se contabilizaba un total de siete gramos de radio en todo el mundo. Con esta carencia de materia prima se hacía prácticamente imposible el uso de dicho mineral en las diversas aplicaciones conocidas entonces, sobre todo aplicaciones médicas.

Para el año 1912 se conocían la existencia de indicios de minerales radiactivos en diversos puntos de la geografía española, pero tan solo se había extraído un camión de pechblenda de una mina de Monesterio (Badajoz) por parte de una compañía francesa para el año 1917.

En la provincia de Córdoba se habían detectado radiactividad en minerales bismutíferos del Valle de los Pedroches y en algunas aguas minerales, pero no es hasta los años 1916 y 1917 cuando la presencia de minerales radiactivos adquiere cierta importancia con el hallazgo de varias bolsadas de torbernita asociadas al cobre y plata nativa en el grupo minero de Navalespino (principalmente en las minas Manuela y El Complemento), situado en el término municipal de Fuente Obejuna. Estas minas fueron explotadas por una sociedad participada por la belmezana familia Alcántara.



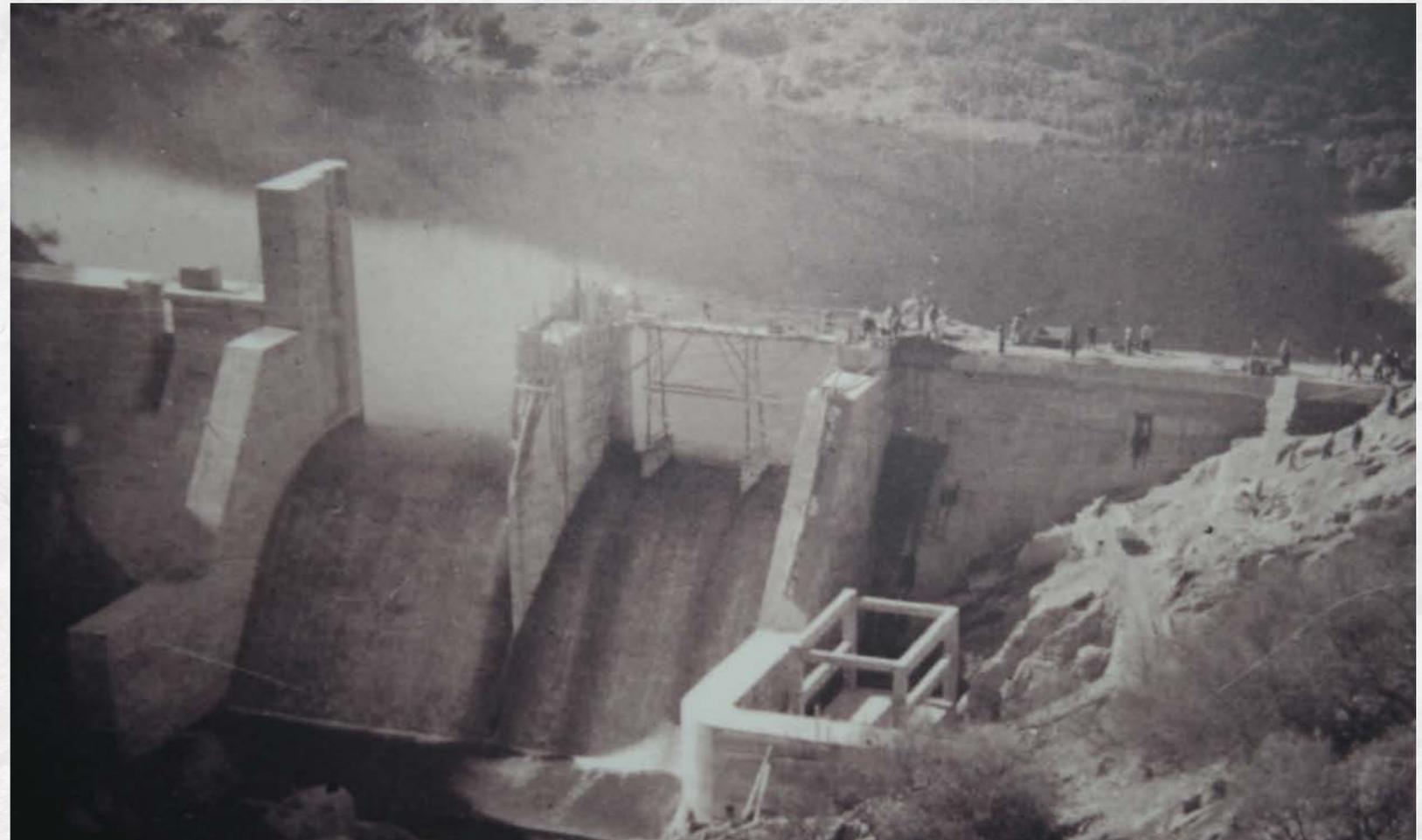
En el año 1917, Antonio Carbonell Trillo-Figueroa (1855-1947), ingeniero cordobés versado en los minerales radiactivos, publicaba un artículo en la Revista Minera sobre la investigación de pegmatitas en la provincia, rocas sobre las que siempre destacó su relación con la presencia de minerales considerados raros para la época. Describe las zonas

pegmatíticas situadas entre Hornachuelos, Fuente Obejuna, Villanueva del Rey, Espiel y Villaviciosa de Córdoba, centrándose en los minerales encontrados hasta la fecha en dichas rocas, entre los que citaba especialmente la mica moscovita y biotita y el feldespatos.

Entre 1912 y 1934 se demarcaron, en los términos municipales de Hornachuelos y Fuente Obejuna, al menos, dieciséis registros mineros de mica. Estas explotaciones a pequeña escala fueron bastante irregulares e intermitentes, constando en 1929 únicamente cinco explotaciones de mica, aunque inactivas, en la provincia y cubriendo una superficie de 412 hectáreas.

Carbonell prosiguió con sus investigaciones en torno a las pegmatitas, sobre las que realizó numerosas publicaciones, descubriendo innumerables afloramientos de esas rocas en las que era muy abundante otro mineral de cierto interés en aquel momento, el berilo, un metal cuyo uso principal era la de realizar la aleación cobre-berilo.

En febrero de 1935, Carbonell afirma haber medido una longitud de unos dos kilómetros y potencia media superior a un metro de asomos pegmatíticos con



berilo, que cubicaba, para una profundidad supuesta de veinte metros, en 40.000 metros cúbicos de dicha roca, siendo en la Dehesa de la Albarrana, en el Peñón de la Mica Blanca y Mina de la Mica Negra, al igual que en Peña Grajera, donde más concentración de berilo se daba.

La aparición de berilo en las pegmatitas cordobesas motivó la demarcación, entre 1935 y 1941 de veintitrés registros mineros, cinco en el término municipal de Fuente Obejuna y el resto en Hornachuelos. Mientras investigaba uno de esos registros en Hornachuelos, lo que sería luego la mina de La Coma (concesión otorgada el 20 de abril de

1936), Carbonell descubrió un pequeño filón de uraninita y autunita. A este descubrimiento se sucedieron muchos otros relacionados con minerales radiactivos y asociados en gran medida a las pegmatitas berilíferas.

El 10 de diciembre de 1940, Carbonell, con la ayuda de la Sociedad Española de Construcciones Electromecánicas (SECEM) y el Banco de Bilbao, funda la empresa Berilo y Radio Español.

En la Estadística Minera de 1943 se pone de manifiesto el buen ritmo de las explotaciones de mica que la sociedad poseía, indicando que el grupo de concesiones de La Albarrana, en el término de Hornachuelos, el único en explotación en aquel momento, produjo en la llamada Fábrica de la Mica, situada en Córdoba capital, un total de 166.613 kilos de producto. El citado establecimiento empleaba a 185 personas, de las que 178 eran mujeres y 7 hombres.



Según Carbonell, el número de afloramientos de pegmatita contabilizados y reconocidos en Hornachuelos y Fuente Obejuna rebasó los 3.000, pudiéndose fijar en el parte de Sierra Albarrana un campo filoniano que excedía los 150 kilómetros cuadrados, con más de 15 alineaciones pegmatíticas que superaban los 100

metros de profundidad, aunque mediciones de autores más recientes restringen el área a unos 25 kilómetros cuadrados.

Las pruebas realizadas a las mineralizaciones descubiertas arrojaron una ley en óxido de uranio del 40% y una riqueza en radio de 150 miligramos

por tonelada, asignándole a Córdoba unas reservas superiores a 125 gramos de radio y colocando dichos yacimientos en el quinto lugar a nivel mundial. En el año 1942, un miligramo de radio alcanzaba un valor de 500 pesetas de la época.

Entre los minerales que Carbonell citaba como presentes en Sierra Albarrana estaban los siguientes: uraninita, cordubita (posteriormente se comprobó que era brannerita), uranocircita, uranosferita, uranospinita, autunita y torbernita.

En 1944 se presentan una serie de contratiempos a la marcha normal de las explotaciones iniciadas por Carbonell. La presencia de maquis en la zona provoca restricciones en el uso de explosivos, lo que imposibilita que las investigaciones de detalle prosiguieran su curso.

En 1945 el Gobierno Español transforma en reservas del Estado



todos los yacimientos de minerales radiactivos, incluyendo los de Sierra Albarrana. Esta nacionalización dejó en manos del Estado todos los registros mineros de Antonio Carbonell y las empresas por él participadas, acabando así con toda la ilusión e inversión que el ingeniero había depositado en dichos yacimientos. Tan solo dos años más

tarde, en 1947, fallece en su casa de Córdoba.

En 1948 se crea mediante decreto la Junta de Investigaciones Atómicas (JIA), que en 1949 pasaría a denominarse EPAL (Estudios y Patentes de Aleaciones Especiales), para terminar creándose a partir de la misma, la Junta

de Energía Nuclear (JEN) en 1951, haciéndose cargo desde entonces de las explotaciones uraníferas de la zona.

En 1952 se crea el Coto Minero Nacional Carbonell, adjudicándose su explotación a la JEN, con una extensión inicial de 318 kilómetros cuadrados, que se vería paulatinamente reducido, hasta llegar a las 110 cuadrículas mineras actuales (33 kilómetros cuadrados aproximadamente).

La JEN investiga y explota la zona hasta 1964. Además de los varios centenares de kilos de concentrados uraníferos que obtiene de los filones de pegmatitas, en los alrededores de El Cabril investiga prácticamente todos los afloramientos de estas rocas para berilo, mica y feldespatos.

Según datos del IGME, en 1961, el mismo año que comienza a introducir residuos radiactivos en las labores subterráneas de la inactiva Mina Beta, la JEN arrienda a la empresa Aislamic



(Silicatos Ibéricos S.L.) las concesiones donde más reservas había de feldespatos, que dicha empresa trataba en su planta de Fuente Obejuna, para su posterior uso en la fabricación de materiales refractarios y cerámicos. La empresa aprovechaba el cuarzo y el feldespatos, cediendo a la JEN los escasos minerales de uranio que

aparecían. La explotación a cielo abierto del feldespatos llegó hasta 1981, siendo las labores del Cerro de la Sal las últimas en dejarse de explotar, y al año siguiente cerraba también la planta ubicada en la ciudad melariense.

La minería relacionada con las pegmatitas en Sierra Albarrana dejó tres

poblados mineros: La Coma (1949), El Cabril Viejo (1950-1951) y Santa Bárbara (1954-1956), de los que queda en pie el último.

Antes de la minería, esta era una zona casi deshabitada, donde pastores y rancheros subsistían. Una vez se generalizaron las explotaciones mineras comenzó la sierra a llenarse de mineros, herreros, carpinteros, ingenieros, etc. que tuvieron que habilitar precarios talleres y almacenes en las inmediaciones de la Mina Coma, recuperando algunos alberges de campesinos y pastores. La falta de comunicaciones y la gran distancia hasta las aldeas más cercanas llevó a muchos de los trabajadores a asentarse en torno a este primitivo núcleo levantando chozos de adobe techados con tamujos y matorrales. Poco después con la creación de la JEN se consolidaron las actividades mineras, se represó el río Bembézar y se instaló una central eléctrica. Para entonces el poblado era conocido como La Puebla



Figura 2. Antiguo poblado de El Cabril (1949).

de El Cabril y contaba con una escuela, un economato que también hacía las veces de cantina, y una pequeña iglesia.

La precariedad de las construcciones hizo surgir la idea de dotar a los trabajadores con mejores alojamientos y a mediados de los años cincuenta, se levantó el poblado de Santa Bárbara, donde 46 casas unifamiliares adosadas

se agrupan en dos calles, disponiendo de electricidad, agua corriente y cuartos de baño, privilegios inexistentes en cualquiera de los núcleos de población de los alrededores. Uno de las ventajas con contaba fue un servicio sanitario permanente, impensable por entonces en las localidades vecinas.

Casi recién inaugurado el nuevo poblado, se hizo evidente que los yacimientos de minerales uraníferos de El Cabril eran bolsadas y no lechos filonianos como se esperaba, por lo que su explotación era costosa y poco productiva, abandonándose las labores mineras y dispersándose los trabajadores, quedando en el olvido los poblados.

El primitivo poblado de La Coma, o la Puebla, por su mayor precariedad, se deterioró rápidamente, pero el de Santa Bárbara, por sus cualidades y pocos años, resistió bien, y aunque la mayoría de las viviendas quedaron deshabitadas, algunas de ellas fueron ocupadas sucesivamente por mineros de algunas explotaciones próximas de fluorita, pastores y trabajadores forestales ocupados en las tareas propias de la época de sustituir la flora autóctona por pináceas y cupresáceas.

Una vez se inicia el almacenamiento de residuos en la Mina Beta, la JEN usó



algunas de las viviendas del poblado, habilitándolas como oficinas, almacenes y talleres, así como alojamiento para algunos de los vigilantes de la finca, esto evito el deterioro, expolio y el vandalismo de las instalaciones.

El 1 de enero de 1986 fue la fecha en que la titularidad de El Cabril fue

transferida a la recién creada ENRESA y pronto comenzaron las labores de acondicionamiento del antiguo poblado para instalaciones de talleres, laboratorios, oficinas y toda clase de servicios. En este antiguo poblado se gestó el germen del nuevo Cabril y desde él se dirigieron las labores de vaciado de la Mina Beta y el

almacenamiento provisional de los residuos en los módulos que la JEN había levantado a este efecto, trabajos que fueron el primer paso que se daba en España para la gestión racional, moderna y segura de los residuos de media y baja actividad que el país generaba.

Fuentes:

“El poblado minero de Santa Bárbara de El Cabril: un pasado, un presente y una proyección de futuro”. Francisco J. Aute. Revista Sierra Albarana nº 114.

“La Sierra del Uranio”. Antonio Barrena, Antonio Carmona e Inmaculada Ramos. Revista Sierra Albarana nº 132.



Figura 4. Instalaciones actuales de El Cabril.

Instalaciones actuales y medidas de control y seguridad

El Centro de Almacenamiento de El Cabril cuenta con dos zonas diferenciadas por sus funciones: la zona de edificios y la zona de almacenamiento. Esta separación permite un desarrollo eficaz de las actividades, facilitando el seguimiento y

control de las mismas y diferenciando las zonas con reglamentación radiológica.

En la zona de edificios, se encuentran en ella las instalaciones de acondicionamiento, donde tienen lugar las actividades de tratamiento de residuos, y la sala de control, desde

donde se realizan las operaciones y el seguimiento y supervisión del funcionamiento de la instalación. También dispone de laboratorios para la verificación de la calidad de los residuos.

En la zona de edificios también se encuentran los servicios auxiliares que dan soporte a la instalación.

La zona de almacenamiento a su vez se divide en dos zonas:

Zona de almacenamiento de residuos de baja y media actividad (RBMA): formada por dos plataformas: la plataforma norte, constituida por 16 estructuras de almacenamiento, y la plataforma sur, constituida por 12.

Zona de almacenamiento de residuos de muy baja actividad (RBBA): formada por una plataforma en la que se contemplan cuatro estructuras que se construirán en función de las necesidades de almacenamiento. Actualmente hay dos estructuras construidas.

En toda la instalación, anualmente se establecen numerosos puntos de control y se recogen aproximadamente mil muestras que certifican el nulo impacto radiológico de la instalación.



Figura 5. Panorámica de las instalaciones

El Consejo de Seguridad Nuclear y la Dirección General de Política Energética y Minas, perteneciente al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio reciben mensualmente un informe que detalla las actividades llevadas a cabo en la instalación de El Cabril.

Enresa también lleva a cabo auditorías internas y externas que comprueban

que los sistemas de gestión implantados en El Cabril se ajustan a lo establecido. La principal auditoría de carácter externo es realizada por el Consejo de Seguridad Nuclear, autoridad competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Una vez situado en contexto las instalaciones y junto con el material complementario, buscar en Google Maps las instalaciones de El Cabril y responder las siguientes cuestiones:

¿Cuáles son sus coordenadas geográficas de las instalaciones?

Localiza el poblado de Santa Bárbara.

¿Qué es un centro de almacenamiento de residuos radiactivos de media y baja actividad?
¿Y de muy baja actividad?

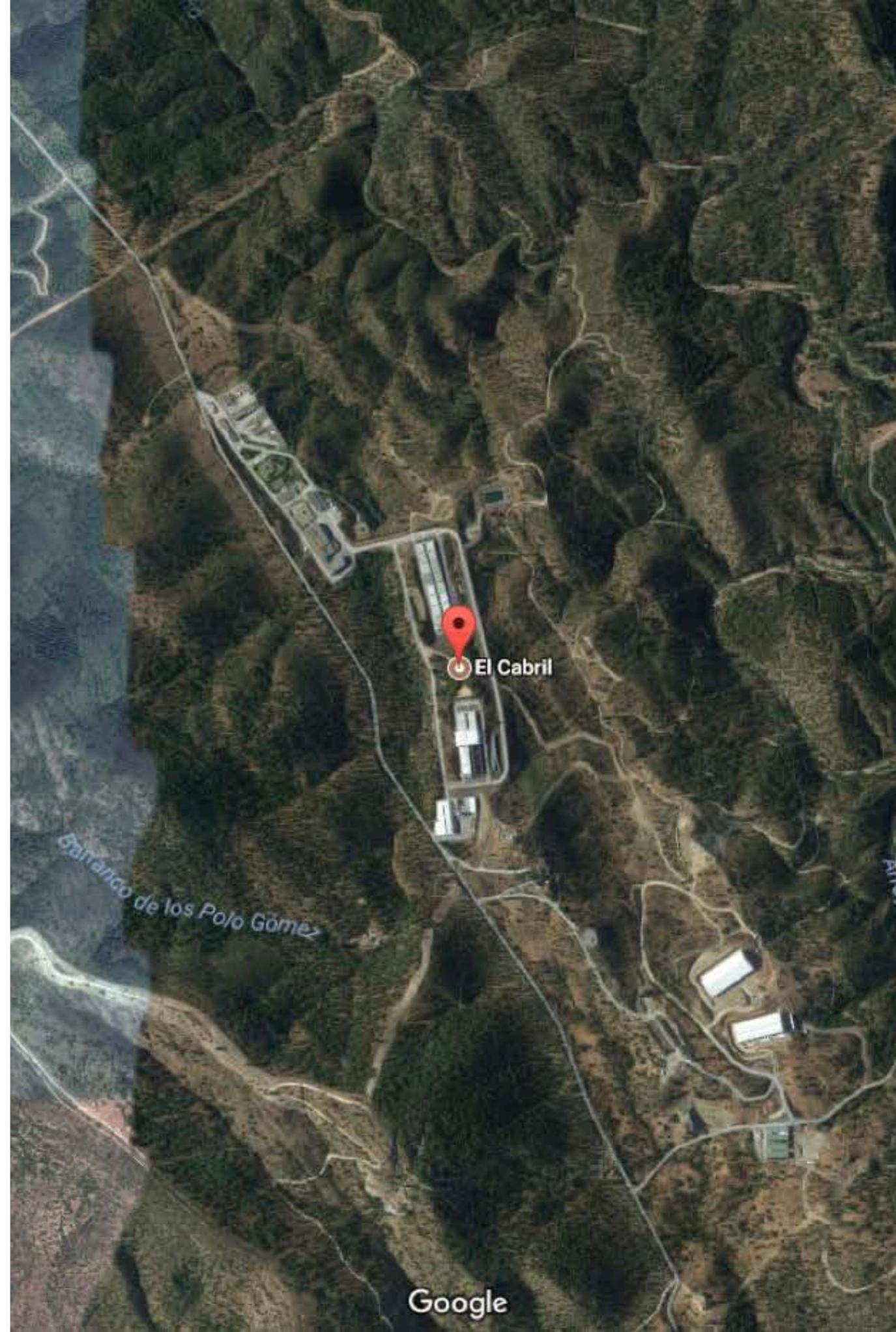
¿Por qué existe este tipo de instalaciones? ¿de dónde proceden los residuos?

¿Quién gestiona El Cabril?

¿Qué había antes de la instalación actual de El Cabril?

¿Qué servicios públicos poseía el poblado de Santa Bárbara y que aún no tenían las poblaciones de los alrededores, en los años de su construcción?

¿Qué actividades se realizaban históricamente en la finca de El Cabril?



Material complementario

Revista Minera 1838 - 1936

<http://doc.igme.es/BuscadorRevistas/RevistaCons.asp>

Estadística minera desde 1861

<http://info.igme.es/estminera/default.aspx>

Guía interactiva de minerales y rocas Universidad Politécnica de Madrid

<http://www2.montes.upm.es/Dptos/dsrn/Edafologia/aplicaciones/GIMR/index.php>

Curso de cristalografía de la UNED

<http://www2.uned.es/cristamine/inicio.htm>

Centro de almacenamiento de El Cabril

<http://www.enresa.es/esp/inicio/actividades-y-proyectos/ca-el-cabril>

Los residuos radiactivos

<http://www.catedraenresauco.com/residuos-radiactivos/>

Descubrimiento, explotación y tratamiento de los minerales radiactivos de Sierra Albarrana, El Cabril (Córdoba)

http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/6947/braco143_2002_1.pdf?sequence=1

Tratamiento de los minerales de uranio de Sierra Albarrana

http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/40/108/40108273.pdf

La energía nuclear en España

<http://www.rtve.es/alcarta/videos/revista-imagenes/energia-nuclear-espana/2875200/>

Gestión de los residuos radiactivos

<http://www.nuclenor.org/residuos.htm>

Centro de almacenamiento de El Cabril

<https://www.foronuclear.org/es/energia-nuclear/energia-nuclear-en-espana/el-cabril>

