



CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

EL GRAN TÚNEL NAUFRAGA

LOS PROBLEMAS DEL AGUA

El gran túnel naufraga

El tramo más difícil y costoso del AVE, los 25 kilómetros bajo Pajares, sufre deslizamientos y filtraciones tras perforar 20 acuíferos. 10 años y 3.200 millones después, no hay fecha de apertura

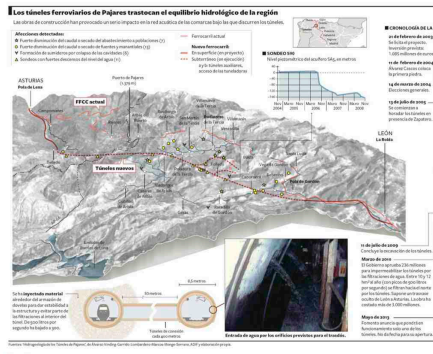
Por RAFAEL MENDEZ

En el norte de León, en la Sierra de Pajares, la obra más ambiciosa de la historia reciente de España se enfrenta a los problemas del agua. Desde el inicio de la perforación del gran túnel, se han detectado filtraciones que amenazan con retrasar la apertura del tramo más difícil y costoso del AVE, los 25 kilómetros bajo Pajares, sufre deslizamientos y filtraciones tras perforar 20 acuíferos. 10 años y 3.200 millones después, no hay fecha de apertura

En el norte de León, en la Sierra de Pajares, la obra más ambiciosa de la historia reciente de España se enfrenta a los problemas del agua. Desde el inicio de la perforación del gran túnel, se han detectado filtraciones que amenazan con retrasar la apertura del tramo más difícil y costoso del AVE, los 25 kilómetros bajo Pajares, sufre deslizamientos y filtraciones tras perforar 20 acuíferos. 10 años y 3.200 millones después, no hay fecha de apertura

En el norte de León, en la Sierra de Pajares, la obra más ambiciosa de la historia reciente de España se enfrenta a los problemas del agua. Desde el inicio de la perforación del gran túnel, se han detectado filtraciones que amenazan con retrasar la apertura del tramo más difícil y costoso del AVE, los 25 kilómetros bajo Pajares, sufre deslizamientos y filtraciones tras perforar 20 acuíferos. 10 años y 3.200 millones después, no hay fecha de apertura

En el norte de León, en la Sierra de Pajares, la obra más ambiciosa de la historia reciente de España se enfrenta a los problemas del agua. Desde el inicio de la perforación del gran túnel, se han detectado filtraciones que amenazan con retrasar la apertura del tramo más difícil y costoso del AVE, los 25 kilómetros bajo Pajares, sufre deslizamientos y filtraciones tras perforar 20 acuíferos. 10 años y 3.200 millones después, no hay fecha de apertura



REFERENCIA: 2ACH128

Los desafíos ambientales

El gran túnel naufraga

El tramo más difícil y costoso del AVE, los 25 kilómetros bajo Pajares, sufre deslizamientos y filtraciones tras perforar 20 acuíferos. 10 años y 3.200 millones después, no hay fecha de apertura

Por RAFAEL MÉNDEZ

En el norte de León, en la frontera con Asturias, los ríos no corren como antes. Y no volverán a hacerlo. "Mire ese arroyo. Se ve la marca de por donde iba el agua hace unos años. Ahora le faltan 40 centímetros, y eso que este año no ha hecho más que llover. Nunca se secó y ahora a mitad de julio se queda sin agua". Fernando Castañón, ganadero de 57 años, pecho al frente, largas patillas blancas y gafas caídas, vecino de Rodiezmo, conduce un pequeño todoterreno a toda velocidad mientras protesta porque la pérdida de caudal afecta a sus 60 vacas. A cientos de metros bajo sus pies, los túneles de Pajares, el tramo más complejo y caro del AVE de España, han desviado el agua hacia Asturias. La obra ha pinchado 20 acuíferos, lo que ha contribuido a elevar su coste a 3.200 millones de euros, el triple de lo inicialmente previsto. Más de 60 millones por kilómetro. "Malditos ingenieros", reniega.

Los ingenieros a los que Castañón culpa de sus males son los del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), el organismo dependiente de Fomento responsa-

ble de la nueva conexión entre Asturias y la meseta que debe jubilar la línea férrea de la montaña, abierta en 1884. Pero el hito para la ingeniería de construir el paso bajo los Picos de Europa, dos tubos de 25 kilómetros de largo y otro auxiliar, es de momento un fiasco. El séptimo túnel ferroviario del mundo y el segundo de España está empantanado entre filtraciones y taludes que se deslizan. Los pasajes están horadados desde 2009, pero siguen sin fecha de apertura.

La obra es un espejo de la última década de España. A través de sus vaivenes se pueden seguir los cambios políticos y económicos. Año 2003. Con el asturiano Francisco Álvarez Cascos como ministro de Fomento, el Gobierno licita la llamada variante de Pajares, de 50 kilómetros y que incluye los túneles. El 21 de febrero de ese año, el Consejo de Ministros autoriza la contratación del proyecto y obra "cuyo presupuesto conjunto es de 1.085 millones de euros, siendo el plazo de ejecución previsto de cinco años".

Un año después, Cascos y Rodrigo Rato, ministro de Economía, colocan una simbólica primera piedra. Es febrero de 2004, y en menos de un mes hay elecciones. La Junta Electoral de León suspende el acto por electoralista, pero un recurso del Gobierno per-

mite celebrarlo. Cascos declara entonces: "No hay ninguna obra ferroviaria de alta velocidad con un presupuesto de 1.990 millones". Con cada discurso la inversión crece. Para 2010, pronostica, el viaje Oviedo-Madrid se haría en 2 horas y 12 minutos.

"Veníamos de hacer los túneles de Guadarrama, que salieron bien. Pero los Picos

resultados que conocen la obra han puesto esa condición porque creen que contar las interioridades de una obra de Adif de esa envergadura dificultaría su futuro laboral.

En julio de 2005 Zapatero acudió a la puesta en marcha de las tuneladoras. Anunció por error que el tren entraría en servicio en 2009. En la obra llegaron a juntarse cinco tuneladoras. Pero pronto comenzaron los problemas. La tuneladora del tubo oeste de la boca sur "avanzaba a buen ritmo cuando el 24 de noviembre de 2005 sobre las 6.00 se produjo una irrupción brusca de agua y lodo por el frente de excavación a la que siguieron dos, el 16 y el 19 de enero de 2006. Fueron las primeras de una serie de incidentes con el agua acacidos desde entonces en todos los frentes de excavación", según un informe posterior. Adif contrata entonces un estudio hidrogeológico detallado. Las tuneladoras han entrado sin conocer exactamente la situación de los acuíferos, pese a ser una zona lluviosa con terrenos kársticos.

Otro ingeniero que trabajó en Pajares considera que ese era el momento de parar la obra y decidir cómo se iba a impermeabilizar el túnel. Esta fuente señala otro problema: la división de la obra en cuatro lotes, que dificultó que se viera el problema en su

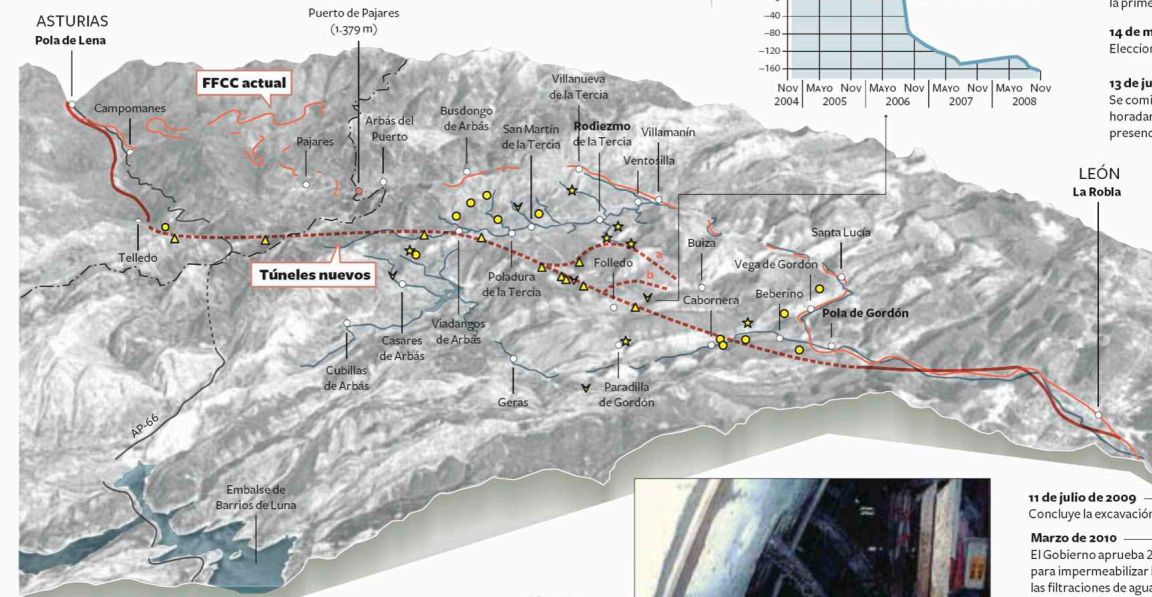
La obra ha originado un trasvase oculto de León a Asturias. El escape ahora es de 300 litros por segundo

de Europa son mucho más complicados. En las obras del túnel de San Gotardo [57 kilómetros bajo Los Alpes] estuvieron 10 años de estudios previos. Aquí con unos meses pensaron que era suficiente", cuenta un geólogo que trabajó en el proyecto y que pide el anonimato. Los ingenieros y expertos con-

Los túneles ferroviarios de Pajares trastocan el equilibrio hidrológico de la región

Las obras de construcción han provocado un serio impacto en la red acuática de las comarcas bajo las que discurren los túneles.

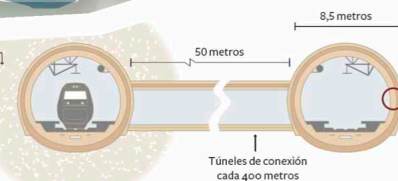
- Afecciones detectadas:**
- ★ Fuerte disminución del caudal o secado del abastecimiento a poblaciones (7)
 - Fuerte disminución del caudal o secado de fuentes y manantiales (13)
 - ▼ Formación de sumideros por colapso de las cavidades (6)
 - ▲ Sondeos con fuertes descensos del nivel del agua (11)
- Nuevo ferrocarril:**
- En superficie (en proyecto)
 - - - Subterráneo (en ejecución)
 - o o Subterráneo (en ejecución) a y b: túneles auxiliares, acceso de las tuneladoras



CRONOLOGÍA DE LA OBRA

- 21 de febrero de 2003** Se licita el proyecto. Inversión prevista: 1.085 millones de euros.
- 11 de febrero de 2004** Álvarez Cascos coloca la primera piedra.
- 14 de marzo de 2004** Elecciones generales.
- 13 de julio de 2005** Se comienzan a horadar los túneles en presencia de Zapatero.
- 11 de julio de 2009** Concluye la excavación de los túneles.
- Marzo de 2010** El Gobierno aprueba 236 millones para impermeabilizar los túneles por las filtraciones de agua. Entre 10 y 12 hm³ al año (con picos de 500 litros por segundo) se filtran hacia el norte por los túneles. Supone un trasvase oculto de León a Asturias. La obra ha costado más de 3.000 millones.
- Mayo de 2013** Fomento anuncia que pondrá en funcionamiento solo uno de los túneles. No da fecha para su apertura.

Se ha **inyectado material** alrededor del armazón de dovelas para dar estabilidad a la estructura y evitar parte de las filtraciones al interior del túnel. De 500 litros por segundo ha bajado a 300.



Entrada de agua por los orificios previstos para el trasdós.

Fuentes: "Hidrogeología de los Túneles de Pajares", de Álvarez-Vinding-Garrido-Lombardero-Marcos-Monge-Serrano, ADIF y elaboración propia.

conjunto. Cada unión de constructoras vela por su tramo, por avanzar lo más rápido posible. En los lotes están grandes constructoras del país —FCC, Acciona, Dragados, Ferrovial, Sacyr— y otras no tan grandes como Constructora Hispánica.

Durante años, hidrogeólogos de la consultora Ineco analizaron el subsuelo. Un resumen de sus conclusiones, publicado posteriormente por Adif en un libro, revela que cuando llegó el encargo ya era tarde. "Los primeros estudios específicamente hidrogeológicos se realizaron en fase de obra". Y añade: "El caudal de agua que captaban los túneles de Pajares estaba en enero de 2007 en torno a 280 litros por segundo, aumentando en mayo de 2007 hasta 480".

Las filtraciones comenzaban a afectar a los acuíferos: "Ciertas fuentes se secaron y algún pueblo hubo de abastecerse con cubas". El estudio enumera 13 arroyos con pérdida de caudal, siete colapsos del terreno, siete poblaciones con problemas de abastecimiento y 13 tramos de río en los que el agua va hacia el subsuelo en vez de nutrirse de él.

El informe muestra fotos del interior de los túneles, con dos grandes chorros que entran por los orificios en las dovelas previstos para inyectar el trasdós, el material para fijar el túnel. Hay cientos de puntos así. Otras fuentes señalan que el material usado para fijar el túnel no fue de buena calidad y que eso dificultó y encareció ahora la impermeabilización.

La prueba de que apenas se había previsto el problema es que la declaración de impacto ambiental, de 2002, no se preocupaba por el agua subterránea. Los hidrogeólogos revelaron que las obras habían perforado 20 acuíferos y que los túneles drenaban tanta agua como la que lleva en verano el río Bernesga, en la vertiente leonesa, uno de los dos que se nutre de esas aguas subterráneas. Como los túneles tienen pendiente hacia Asturias, el caudal va al norte. El resultado es un trasvase oculto y subterráneo de entre 10 y 12 hectómetros cúbicos —unas 10 veces el volumen del estadio Santiago Bernabéu— al año desde la cuenca del Duero al Cantábrico.

Carlos González Antón, catedrático de derecho de León, avisó en 2009 de que ese trasvase subterráneo vulnera la ley y anuncia que llevará el caso a la Comisión Europea en nombre de una asociación local.

Los vecinos lo notaron enseguida. Oscar

Gutiérrez Álvarez, alcalde de Villamanín, uno de los municipios que sufre la pérdida de agua, explica en un café de León que nadie les avisó de la que les esperaba: "No nos dieron explicaciones. Pincharon y se lo llevaron todo por delante. Las cosas, cuando se hacen mal desde el principio, acaban mal". Gutiérrez, de 63 años y jubilado de Correos, cuenta que aguantó la presión gracias a llevar 20 años de alcalde: "Nos traían el agua en cubas y de mala calidad, y el

rias, que son más de un millón de personas, había que fastidiar estos valles, que somos pocos. Vale. Pero es que ni lo han hecho bien ni van a impermeabilizar el túnel. Asturias está sin AVE y nosotros sin agua".

El socialista Antonio Trevín, delegado del Gobierno en Asturias entre 2004 y 2011 y actualmente diputado, ha seguido de primera mano la historia de los túneles. En su despacho en el Congreso, Trevín templa las críticas: "Antes de la obra no se hubieran



Álvarez Cascos, cuando era ministro de Fomento, en el acto de colocación de la primera piedra, en 2004. Foto: J. L. Cerejeido (Efe)

"Malditos ingenieros", reniega un ganadero que sufre la pérdida de agua de la vertiente leonesa

pueblo estaba muy enfadado". El nivel de uno de los pozos llegó a bajar 160 metros coincidiendo con el paso de la tuneladora. Fernando Castañón, el ganadero, recuerda sus discusiones con los ingenieros. "Decían que cuando sellaran el túnel el agua volvería, y yo les decía que era imposible. Uno se enfadó y me dijo que con lo que yo sabía era raro que no me hubieran nombrado director de obras de Adif. El agua marchó y no va a volver". El sabe que tiene poca fuerza. "Decidieron que para dar AVE a Astu-

podido detectar todos los acuíferos" por la complejidad de la construcción —el túnel llega a discurrir mil metros bajo la cumbre—. Admite que algunos estudios previos son tan endeble que "no son ni livianos".

Sobre por qué el Gobierno del PSOE no paró la obra cuando empezaron las filtraciones, replica que ahora es fácil decirlo. "Se habría interpretado como una falta de compromiso político, no como una necesidad técnica. Además, cualquier paralización habría conllevado un coste mayor por indemnización a las empresas" constructoras. "¿Existe un problema grave de agua? Sí, pero tiene solución con presupuesto", concluye. El mensaje de los socialistas es que Cascos planteó mal la obra y que el actual Gobierno, del PP, airea los problemas de Pajares porque da prioridad a la inversión en el AVE a Galicia. "Si no lo acaban en 2014 no es por los problemas con el agua".

Un portavoz de Adif explica por correo que el impacto sobre los acuíferos "evidentemente estaba previsto, aunque la magnitud

a priori era difícilmente predecible". Aunque las tuneladoras terminaron de horadar en 2009, los problemas con el agua siguen. Adif ha gastado 236 millones en "los trabajos de refuerzo de impermeabilización y drenajes, incluyendo además la ejecución de andenes de evacuación, canalización para cableado, así como el acondicionamiento de las galerías de Folledo y Buiza". Estos trabajos han reducido un 40% las filtraciones, de 500 litros por segundo a 300, según Adif. Llegó a haber picos de 1.000 litros por segundo y situaciones de emergencia, como la que llevó a parar una tuneladora 25 días porque se había inundado parcialmente. La solución adoptada es, además de inyectar material alrededor del armazón, recubrir el interior del túnel y canalizar el agua hacia Asturias. Los ingenieros estudiaron bombearla de nuevo a León, pero el coste de la energía rondaba los siete millones al año. Impensable. Imposible.

No es la primera vez que el AVE pincha un acuífero. En el de Abdalajís, Málaga, ocurrió algo parecido, pero Adif admite que esa fue "una situación similar, pero de menor magnitud". El secretario de Estado de Infraestructuras, Rafael Catalá, visitó el 17 de mayo las obras, y anunció que se impermeabilizará primero uno de los tubos y que abrirá con tráfico mixto de mercancías y pasajeros. No dio fecha para no "generar falsas expectativas".

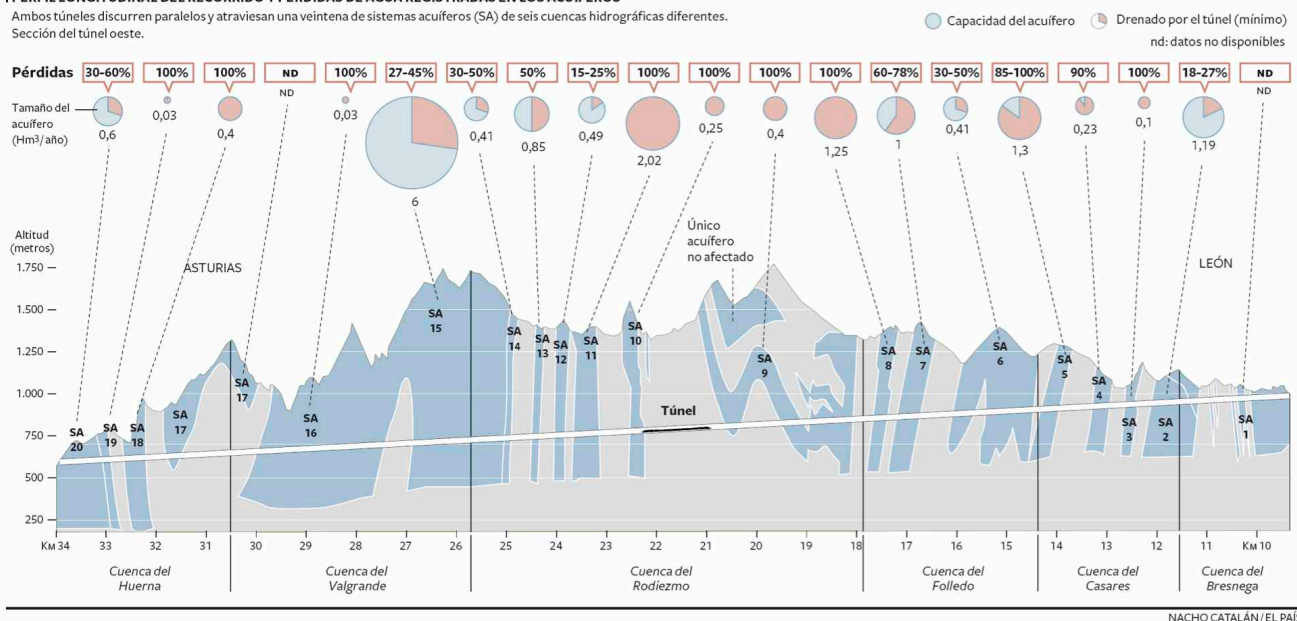
Aunque las obras para canalizar el agua están en marcha, los problemas no han terminado. En la boca norte hay un deslizamiento del terreno. Son "taludes que caen a plomo", según declaró la ministra de Fomento, Ana Pastor, en el Congreso el 29 de mayo. Esta culpó a un cambio de trazado del anterior Ejecutivo. "Esa ladera se conoce allí como el Argayo, y argayo significa deslizamiento, así que pasar por allí fue un grave error que va a dar muchos problemas toda la vida", señala un experto.

Álvarez Cascos, a través de un portavoz, no ha querido comentar los trámites de adjudicación de la obra, aunque en la prensa local ha culpado al Gobierno de Zapatero de cambiar el proyecto que él dejó, y al del PP de olvidar Asturias en su planificación.

Los años húmedos han cubierto en parte el problema al mantener agua en la vertiente leonesa. "En cuanto haya dos o tres años secos seguidos se van a dar cuenta en León de lo que les ha caído", augura una fuente. Y mientras, Pajares quizá siga en obras. ●

PERFIL LONGITUDINAL DEL RECORRIDO Y PÉRDIDAS DE AGUA REGISTRADAS EN LOS ACUÍFEROS

Ambos túneles discurren paralelos y atraviesan una veintena de sistemas acuíferos (SA) de seis cuencas hidrográficas diferentes. Sección del túnel oeste.



NACHO CATALÁN/EL PAÍS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

| | |
|------------------------------|---|
| Título: | El gran túnel naufraga |
| Autor: | Rafael Méndez |
| Fuente: | <i>El País</i> (España) |
| Resumen: | Las grandes obras pueden tener efectos imprevistos. En el norte de España, la perforación de la cordillera cantábrica para hacer los túneles del tren de alta velocidad ha atravesado veinte acuíferos y ha variado la situación hidrológica de las dos vertientes de la cordillera. El agua de los ríos del sur de la montaña va ahora hacia el norte pasando por unos túneles que, diez años y tres mil millones de euros después, aún no utiliza ningún ferrocarril. |
| Fecha de publicación: | 09/06/13 |
| Formato | <input type="checkbox"/> Noticia |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Reportaje |
| | <input type="checkbox"/> Entrevista |
| | <input type="checkbox"/> Artículo de opinión |
| Contenedor: | <input type="checkbox"/> 1. Los retos de la salud y la alimentación |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 2. Los desafíos ambientales |
| | <input type="checkbox"/> 3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía |
| | <input type="checkbox"/> 4. La conquista del espacio |
| | <input type="checkbox"/> 5. El hábitat humano |
| | <input type="checkbox"/> 6. La sociedad digital |
| | <input type="checkbox"/> 7. Otros temas de cultura científica |
| Referencia: | 2ACH128 |



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre los problemas en los acuíferos generados por el túnel para el ferrocarril en el Cantábrico:

| | | |
|--|---|---|
| 1. Rodiezmo es un pueblo asturiano. | V | F |
| 2. Los túneles de los que se habla en el reportaje tienen veinticinco kilómetros de longitud. | V | F |
| 3. En los diez años transcurridos desde su licitación inicial el precio de la obra se ha triplicado. | V | F |
| 4. Nadie duda de que se habían hecho suficientes estudios previos antes de iniciar las obras de los túneles. | V | F |
| 5. Toda la obra de los túneles fue encargada a una sola empresa. | V | F |
| 6. En siete poblaciones se ha advertido una fuerte disminución del caudal o secado del abastecimiento. | V | F |
| 7. Los dos túneles paralelos tienen un diámetro de ocho metros y medio y están conectados cada cuatrocientos metros por túneles de conexión de cincuenta metros de longitud. | V | F |
| 8. La impermeabilización de los túneles fue adecuadamente prevista desde el proyecto inicial. | V | F |
| 9. Se está dando un trasvase imprevisto de agua entre León y Asturias de entre 10 y 12 hectómetros cúbicos al año. | V | F |
| 10. Las pérdidas de agua provocadas por los túneles afectan a veinte cuencas hidrográficas y a seis acuíferos. | V | F |

2. Busca información sobre los siguientes conceptos: acuífero, cuenca hidrográfica, ferrocarril de alta velocidad.

3. Haz un resumen del texto para que alguien que no lo haya leído pueda saber tres cosas:

- Las características de esa infraestructura ferroviaria
- Los problemas que ha generado su construcción
- La forma en que se han adoptado las decisiones sobre esa obra.

4. ¿Cómo es la situación hidrológica de las regiones del sur y el norte de la cordillera cantábrica? ¿Qué importancia tienen los problemas ambientales que ha generado la construcción de ese túnel? ¿A quién ha perjudicado o puede perjudicar?

5. Repasa el texto y selecciona los datos que contiene sobre los costes de esa infraestructura. Intenta aclarar su significado dividiéndolos por algunos parámetros que puedan resultar oportunos en este caso: número de habitantes de Asturias, número de habitantes de las regiones que atravesaría ese tren, número de pasajeros que podrían llegar a viajar en él durante diez años...

6. Averigua el tiempo empleado en viajar entre Madrid y Asturias por los medios de transporte existentes antes de la construcción de esa infraestructura: automóvil, avión y ferrocarril

convencional. Valora si la iniciativa de su construcción te parece razonable a la vista de esos costes.

7. Busca información sobre la red de ferrocarriles de alta velocidad en España y los costes que ha tenido su construcción. Intenta hacer una valoración similar a la de las actividades anteriores.

8. ¿Cuál es la situación de las infraestructuras de transporte en tu país? ¿Qué nivel de desarrollo tiene el ferrocarril en él? ¿Y la alta velocidad? ¿Cómo valoras la situación?

9. Imagina que se pudiera trasladar en el tiempo este reportaje hasta el momento anterior al inicio de la construcción de ese ferrocarril de alta velocidad en España. A la vista de lo que ha pasado, ¿qué decisiones crees que deberían haber adoptado en aquel momento?

10. Con independencia de su contenido, ¿qué aspectos destacarías de la forma en que está confeccionado este reportaje periodístico?

11. Selecciona un caso de tu entorno en el que la construcción de alguna infraestructura u obra pública haya tenido o pudiera tener consecuencias significativas sobre el medio ambiente. Busca toda la información que puedas encontrar y prepara un reportaje similar a este. Ten en cuenta que, además, de texto e imágenes, resultan muy ilustrativos los diferentes esquemas y gráficos que contiene.



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.

- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 llama la atención sobre algunos conceptos que pueden ser relevantes para entender el contenido del reportaje. La actividad 3 sugiere sintetizarlo a partir de las tres propuestas temáticas que se hacen. La actividad 4 plantea valorar el impacto ambiental de los problemas surgidos durante la construcción del túnel. La actividades 5, 6 y 7 proponen analizar los costes de ese tipo de infraestructuras y la oportunidad de esas inversiones a la vista los beneficios que comportan. La actividad 8 sugiere analizar y valorar la situación de la red ferroviaria del propio país. La actividad 9 es una propuesta no de prospectiva, sino de “retro-prospectiva” sugiriendo una reflexión sobre las medidas que deben adoptarse y la importancia que ellas tienen en el principio de precaución. La actividad 10 se centra únicamente en la valoración de los aspectos formales (muy ricos) de este reportaje, para intentar utilizarlos en la confección, en la actividad 11, de un reportaje similar sobre algún caso similar de infraestructura de alto impacto ambiental que se haya planteado en el propio país.

- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 5, 6, 7 y 10.

- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 9 y 11. Tales valoraciones pueden servir para evaluar la percepción que los jóvenes tienen sobre la importancia de la evaluación ambiental en el diseño de infraestructuras.