

RESTAURACIÓN Y MUSEALIZACIÓN DE LA MINA SUBTERRÁNEA DE FONTAO (PONTEVEDRA, ESPAÑA)

ENRIQUE ORCHE

Dr. Ingeniero de Minas. E.T.S. Ingenieros de Minas. Universidad de Vigo. eorche@uvigo.es

RESUMEN: La mina subterránea de Fontao (Pontevedra, España) fue explotada desde finales del siglo XIX a 1963, formando parte del complejo minero del mismo nombre. Durante estos años produjo estaño y wolframio en cantidades variables con máximos durante la Primera y Segunda Guerra Mundial y la guerra de Corea.

Los sucesivos propietarios de la mina la acondicionaron con los mejores métodos de explotación de la época dotándola de los elementos técnicos más modernos buscando su excelencia y sostenibilidad, entre los cuales cabe destacar la planta concentradora y otras instalaciones anexas que, a lo largo de la mayor parte de su historia, hicieron de ella una de las explotaciones más tecnificadas de la minería española.

El complejo de Fontao ha sido objeto de estudios conducentes a su futura musealización, dentro de los cuales se destaca el de restauración de una parte de la mina subterránea con vistas a convertirla en elemento destacado de un parque minero.

El trabajo describe el proyecto de restauración de la mina (aún no iniciado), incluidas las de consolidación y musealización de las galerías así como las oportunas medidas adicionales de seguridad conducentes a garantizar la ausencia de riesgos a los visitantes, y las inversiones necesarias para ello.

PALABRAS CLAVE: Fontao, mina, museo, parque minero.

RESUMO: A mina subterrânea de Fontao (Pontevedra, Espanha) foi explorada desde finais do século XIX a 1963, formando parte do complexo minero de igual nome. Durante estes anos se produz estanho e volfrâmio em quantidades variáveis com máximos durante a Primeira e Segunda Guerra Mundial e a guerra de Coreia.

Os sucessivos proprietários da mina a acondicionaram com os melhores métodos de lavra da época dotando-a dos elementos técnicos mais modernos procurando a sua excelência e sustentabilidade, entre os quais destaca-se a usina e outras instalações anexas que, ao longo da maior parte da sua história, fizeram dela uma das explorações mais avançadas da mineração espanhola.

O complexo de Fontao tem sido objeto de estudos conducentes a sua futura musealização, dentro dos quais destaca-se a restauração de uma parte da mina subterrânea com vistas a converti-la no elemento importante de um parque mineiro.

O trabalho descreve o projeto de restauração da mina (ainda não iniciado), incluídas as de consolidação e musealização das galerias assim como as oportunas medidas adicionais de segurança conducentes a garantir a ausência de riscos a os visitantes, e os investimentos necessários para este fim.

PALAVRAS CHAVE: Fontao, mina, museu, parque mineiro.

1. INTRODUCCIÓN

La rehabilitación de la mina de Fontao comprende una serie de acciones entre las que se encuentra la recuperación de una pequeña parte de sus labores mineras subterráneas. Estas labores forman parte de un complejo industrial que ha sido objeto de un proyecto de rehabilitación cuya finalidad es mostrar cómo era la minería en Fontao

hacia mediados del siglo XX, momento en que cerraron las labores subterráneas y, prácticamente, se abandonó la mina quedando tan sólo una pequeña plantilla para atender las labores a cielo abierto durante un corto período de tiempo.

Aunque el propósito de este trabajo es tratar exclusivamente de la musealización de la mina subterránea de Fontao, para comprender su alcance es necesario conocer

lo que representó en su momento la mina y lo que se pretende con su recuperación museística. Por ello, el presente trabajo incluye una breve historia de la explotación, una somera explicación del proyecto de rehabilitación y, finalmente, las labores de restauración previstas en las dos únicas galerías que acceden a la superficie.

2. HISTORIA DE LA MINA DE FONTAO

Como consecuencia del desarrollo de la industrialización experimentado por el Reino Unido, desde mediados del siglo XIX comenzaron a llegar a España y, más concretamente a Galicia, diversos ingenieros e inversores ingleses buscando los minerales que su país demandaba. En Galicia se interesaron por el metalotecto de estaño-wólfram que la atraviesa de norte a sur, en el cual se encuentran numerosas acumulaciones de estos metales que eran potencialmente explotables. Una de ellas se halla en Fontao y pronto llamó su atención. La mina de estaño-wólfram de Fontao (Vila de Cruces, Pontevedra, España) fue denunciada en 1885 (concesión Tiro) y 1888 (concesión Sidón) iniciando su actividad subterránea en este mismo año produciendo seis toneladas de mineral de estaño (casiterita) de la mano del inglés Thomas Flakes Burbury. La obtención de wólfram comenzó en 1889, manteniéndose, tanto la una como la otra, en niveles modestísimos hasta que en 1898 hizo acto de presencia en Fontao Henry Winter Burbury, ingeniero de minas inglés sobrino del anterior [1]. Con él, la mina modernizó el método de explotación e incrementó sensiblemente la producción construyéndose en 1900 un lavadero gravimétrico de tecnología muy avanzada [2]. La mina fue vendida en 1907 a The San Finx Tin Mines Limited, compañía inglesa en la que Burbury tenía intereses profesionales. Esta empresa explotaba un criadero similar en aquella época, el de Lousame, próximo a la población de Noya, situada a 70 km al oeste de Fontao. La compañía mantuvo los niveles de producción conseguidos por Burbury pero tuvo que cerrar Fontao en 1909 como consecuencia de los desfavorables precios internacionales de los concentrados producidos y de diversos problemas internos de

índole técnica y administrativa. En noviembre de este año, las minas fueron vendidas a Walter Freire Marraco quién, a su vez, las revendió en 1912 a Robert Banks Lavery, que tenía concesiones en la zona y había sido accionista de The San Finx Tin Mines Limited [3].

La llegada de la Primera Guerra Mundial apenas se notó en la producción de Fontao aunque ciertamente se consolidó debido al elevado precio adquirido por el wólfram. Al finalizar la guerra descendió la demanda y el precio de los minerales estratégicos, como el wólfram, con lo que la producción de Fontao fue decayendo hasta paralizarse en 1922. En 1927 comenzó una nueva etapa de prosperidad para la mina tras ser adquiridas por la Société des Étains de Silleda, recién constituida en París. En 1828 se acondicionaron las instalaciones, se recuperaron las labores y se prepararon los tajos que entraron en producción en 1929 [2]. Lamentablemente la situación económica internacional derivada de la crisis habida este año derivó en una menor demanda de concentrados por lo que la producción apenas alcanzó los niveles obtenidos en los años posteriores a la Primera Guerra Mundial paralizándose entre 1931 a 1933.



Figura 1. Acción de Société des Étains de Silleda

Retomada la actividad en 1935, se mantuvo sin interrupción hasta el cierre de la explotación en 1963. Durante este periodo la mina cambió de manos cuando en 1940 el general Franco, reciente vencedor de la guerra civil española, la nacionalizó por tener mayoría de capital extranjero. El control accionarial fue entregado a la familia Cort que aún mantiene su propiedad. En este proceso, los Cort se encontraron que, en plena Segunda Guerra Mundial (1939-

1945), eran poseedores de una mina que producía un mineral estratégico, el wólfram, ampliamente demandado por las partes contendientes [4].



Figura 2. Plano de labores subterráneas de Fontao

Estos años fueron de gran actividad y producción vendida a muy elevado precio en los que la empresa minera adquirió una sólida base económica que le permitió disponer de la mejor tecnología y le ayudó a superar los años de postguerra en los que la demanda se redujo fuertemente. Un nuevo, aunque menor, periodo de esplendor tuvo lugar con la Guerra de Corea (1950-1953). A su finalización se inició una nueva etapa caracterizada por el descenso gradual de las leyes del criadero, el incremento de la producción de mineral bruto y unos precios con fuertes y negativas alteraciones [2]. A pesar de ello, en 1958 la empresa inauguró un nuevo concentrador que sustituyó al antiguo, y un poblado minero que ocupa 27.000 m² y es considerado un ejemplo de arquitectura industrial [5].

El yacimiento siguió evidenciando signos de agotamiento mientras que las labores de investigación realizadas demostraron la falta de continuidad de los filones, los cuales proporcionaban minerales cada vez más pobres. Esta situación, combinada con los bajos precios de los concentrados

condujeron al cierre de la mina subterránea en 1963.

En 1965 la familia Cort constituyó la empresa Oberón, S.A. que, a partir de dicho año, fue adquiriendo los derechos mineros de la zona de Fontao en poder de las restantes empresas del Grupo Cort, empezando por los de la Société des Étains de Silleda, derechos que acaparó en su totalidad en 1981 [6].

Durante este período de tiempo, el alza de los precios de los concentrados habido en los años 1966 y 1967 permitió a la empresa abrir en 1968 una explotación a cielo abierto que extrajo la parte alta de los filones no beneficiada por minería subterránea. Dicha explotación finalizó en 1974 debido a su falta de rentabilidad motivada por las bajas leyes obtenidas y los reducidos precios de los concentrados en el mercado internacional.



Figura 3. Socavón principal guiado sobre filón hacia 1940

Posteriormente al cierre, entre 1980 y 1985 Oberón, S.A. llevó a cabo tres campañas de investigación [7,8] desde la superficie que confirmaron los malos datos obtenidos de los reconocimientos subterráneos hechos al comienzo de la década de 1960 desde las propias labores [9]. Con ellas el yacimiento se considera prácticamente agotado y el cierre de las labores, permanente.

2. EL PATRIMONIO DE FONTAO

De la historia e inventario de la mina de Fontao se deduce que reúne las características requeridas por el Instituto de Patrimonio Histórico Español para constituir un paisaje cultural en su variante industrial. La actual mina de Fontaoe es el resultado de la actividad humana en un territorio determinado, perfectamente caracterizado,

que ha sido modificado por la acción antrópica. La actividad minera ha influido durante ochenta y ocho años en la economía básicamente rural de la zona, y en la forma de vida de la población. Por tanto, la mina de Fontao puede considerarse que es, sin duda, un Paisaje Industrial [10].



Figura 4. Poblado minero de Fontao

Por otra parte, la mina de Fontao cumple los requisitos exigidos por los distintos organismos internacionales para ser considerada Patrimonio Industrial Minero, concretamente en lo relativo a disponer de valores históricos, materiales, ambientales, antropológicos y estéticos, pues conserva visibles los componentes esenciales de los procesos productivos de la actividad minera que una vez tuvieron lugar, a la vez que son patentes las transformaciones del paisaje motivadas por dicha actividad, tales como la explotación a cielo abierto, las galerías, las bocaminas, etc.



Figura 5. Casa de la dirección

Una historia de ochenta y ocho años con fuertes implicaciones internacionales, los restos de las minas, instalaciones y edificios, el entorno en el que se ubican y la influencia de las actividades mineras en las rutinas agrícolas de la población rural y en su modo de vida, avalan sin duda la catalogación de la mina de Fontao como Patrimonio Industrial Minero [10].

El poblado de Fontao, esto es, las viviendas (actualmente rehabilitadas y ocupadas), la

iglesia, las escuelas y el cine constituyen un complemento muy interesante por ser un conjunto de elementos arquitectónicos que está directamente vinculado a la mina y puede contribuir a la explicación de su historia en su última etapa (de 1958 en adelante).

En conclusión, aunando las consideraciones de paisaje cultural y patrimonio industrial, el complejo minero de Fontao es un Paisaje Industrial Minero con patrimonio genuinamente industrial minero.

En este sentido cabe señalar que el gran valor de las minas de Fontao es que, en un territorio muy limitado, se encuentran representados todos los elementos fundamentales de una explotación minera (minas, instalaciones, edificios auxiliares, poblado, etc.) que son difíciles de encontrar juntos en minas abandonadas. Individualmente en España hay mejores minas, plantas y poblados pero, en ningún sitio se mantienen juntos, completos, in situ, tal como fueron construidos, como se hallan en Fontao. De esta manera, la rehabilitación de estos espacios permitirá reconstruir el ambiente minero de los años cincuenta del siglo XX en toda su pureza y autenticidad [10].

3. PROYECTOS DE RECUPERACIÓN PATRIMONIAL

Tras el cierre, la familia Cort mantuvo la actividad empresarial en la mina explotando la antigua central eléctrica del complejo minero como mini central hidráulica al amparo de la legislación sobre energías renovables. El hecho de que la zona haya estado permanentemente vigilada y el cariño que la familia Cort tenía por la mina de Fontao favorecieron que se conservaran la mayor parte de las instalaciones y equipamientos mineros tal como fueron abandonados.

Hacia el año 2000, la familia Cort recibió una oferta del Gobierno Regional para adquirir una parcela de terreno que incluía el poblado, la iglesia, las escuelas y el cine con vistas a su recuperación. Tras alcanzar un acuerdo, dicha parcela se segregó del resto de la propiedad pasando a la tutela de la Xunta de Galicia.



Figura 6. Fragmento de filón de cuarzo metalizado con wolframita explotado por minería subterránea en la década de 1950

Siendo conocedora del gran valor patrimonial de Fontao, en 2001 la Universidad de Vigo ofreció al Ayuntamiento de Vila de Cruces realizar un anteproyecto o Plan Director en el que se sentaran las bases para la recuperación patrimonial de la mina y sus instalaciones, todas en poder de la familia Cort.

El documento elaborado [11] incluía la definición, programación y valoración económica de la recuperación patrimonial, con vistas a la musealización de los bienes mineros. Sin embargo, tras sucesivos intentos infructuosos para conseguir financiación que permitiera llevar a cabo todo o una parte del proyecto, el asunto quedó paralizado.

En 2007, en paralelo con los trabajos de rehabilitación del poblado, se reactivó el interés por recuperar las instalaciones mineras de Fontao y, a tal fin, se realizó un nuevo proyecto [12], auspiciado por el Gobierno Regional, en el que también participó la Universidad de Vigo. Lamentablemente la dirección del proyecto se dejó en manos de una empresa sin conocimientos específicos de minería, que no supo sacar partido de las bondades del lugar. Este segundo proyecto tampoco tuvo consecuencias prácticas.

En ésta época, las instalaciones de Fontao ya estaban empezando a deteriorarse como consecuencia de la falta de mantenimiento y de los robos de metal que comenzaron a ser frecuentes. Si el expolio de cables y piezas de cobre deterioraban el patrimonio, los

destrozos provocados por los ladrones para obtenerlos eran aún más perjudiciales.

En 2010-2011, la crisis económica y las bajas penas impuestas a los ladrones acrecentó su actividad en detrimento del patrimonio hasta el punto de que instalaciones eléctricas, que funcionaban perfectamente en 2005, ahora están destrozadas, inservibles e irrecuperables.

Por otra parte, el hundimiento de tejados ha permitido la entrada de agua a numerosas instalaciones cuyos elementos metálicos que se han deteriorado con suma rapidez.



Figura 7. Material expoliado en la planta de tratamiento y nota de los expoliadores

En los once años pasados entre el primer estudio de la Universidad de Vigo y los momentos actuales, se ha perdido o deteriorado una buena parte del patrimonio minero de Fontao sin que la familia Cort y el Gobierno Regional se pongan de acuerdo para preservar lo que queda del magnífico patrimonio que aún conserva la mina.

4. SUPUESTOS DE PARTIDA DE LA MUSEALIZACIÓN DE LA MINA DE FONTAO

A la hora de diseñar la musealización de una mina abandonada como la de Fontao es preciso establecer unos supuestos de partida que fundamenten las ideas que deben primar en la valorización de los distintos elementos [13]. Estos supuestos son de importancia capital pues constituyen los pilares en que se apoyan las distintas iniciativas de rehabilitación y de posteriores usos museísticos.

Se han considerado los siguientes:

- Mostrar la cara amable de la minería, presente, aunque de forma silenciosa, en casi todos los materiales que utiliza la sociedad actual en la vida diaria.

- Contar la historia de la minería en Fontao a lo largo de 88 años, desde 1886 hasta 1974.
- Rehabilitar el mayor número posible de los elementos integrantes del proceso minero-metalúrgico que se ha llevado a cabo en Fontao, mostrando la utilidad que tenía cada uno de ellos en el mismo. El empleo de los recursos con fines distintos de los que tenían originalmente tiene su justificación en el caso de que el contenido de éstos no sea auténtico, esté totalmente deteriorado, sea imposible de recuperar o sea inexistente.
- Valorar el patrimonio minero de Fontao al completo, material e inmaterial (social y técnico).
- Involucrar desde el primer momento a la población de la zona en la recuperación, uso y disfrute del parque minero.
- Conseguir un parque entendible y atractivo para personas de cualquier edad, condición física y formación.
- Proyectar un parque dinámico y participativo, que pueda estar en continua evolución.
- Dotar al parque de contenidos de índole muy diferente: lúdicos, divulgativos, formativos e incluso ecológicos. También, restringidamente, hacerlo utilizable como campo de entrenamiento para colectivos muy específicos como bomberos, espeleólogos, protección civil, etc.
- Diseñar un parque en el que las medidas de seguridad sean parte esencial del mismo.
- Como consecuencia de todos los puntos anteriores, al final, el parque diseñado debe contribuir al desarrollo social y económico de las gentes del lugar, atrayendo inversiones y turismo, y generando nuevas actividades y puestos de trabajo.

Estos supuestos pretenden garantizar en un determinado paisaje cultural la preservación de sus recursos patrimoniales, utilizándolos para la reactivación social de la región. Por tanto, entroncan con lo que internacionalmente se entiende por parque patrimonial, es decir, proyectos o planes desarrollados en paisajes culturales que persiguen, al mismo tiempo, la preservación y la revalorización de los recursos patrimoniales y el desarrollo económico de la región.

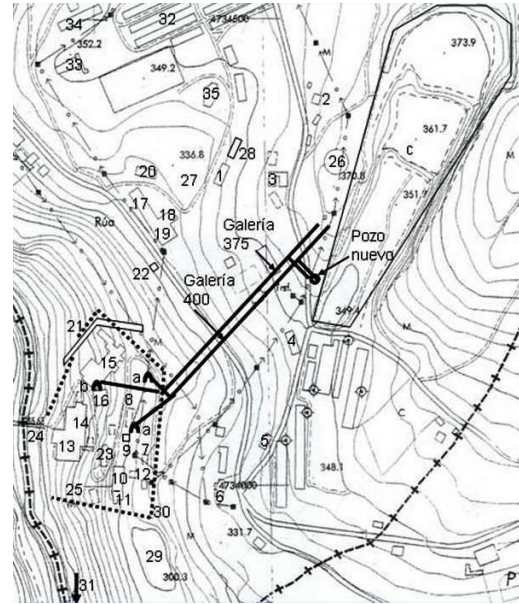


Figura 8. Complejo minero de Fontao

El parque minero se ha diseñado sobre las propiedades de Oberón, S.A., empresa perteneciente a la familia Cort. Quedan fuera del mismo los elementos situados en el terreno propiedad del Gobierno Regional.

5. INVENTARIO DEL PATRIMONIO MINERO DE FONTAO

La Figura 8 muestra el conjunto del complejo minero de Fontao con su patrimonio [10]. Los distintos elementos que lo forman se han identificado así:

- Labores mineras. Con letras (a- d)
- Edificios e instalaciones. Con números (1-35). Hay que señalar que los números 32 a 35 no están incluidos en el parque minero ya que son propiedad del Gobierno Regional. Los elementos patrimoniales inventariados son los siguientes:

- Labores mineras:

- a. Grupo Tiro-Sidón. Galería planta 400 sobre Filón Oeste (270 m recuperables)
- b. Grupo Tiro-Sidón. Galería planta 375 sobre Filón Oeste (230 m recuperables)
- c. Grupo Tiro-Sidón. Explotación a cielo abierto (3 bancos y 26.000 m² recuperables)
- d. Grupo Angelita. Bocaminas y pozo vertical (se cita aunque no se ha previsto rehabilitarle)



Figura 9. Complejo minero de Fontao (vista parcial)

- Edificios e instalaciones (Figura 9)

1. Casa del Administrador
2. Casa de José Frade
3. Casa Quintero y carnicería
4. Hostal
5. Central térmica
6. Hospitalillo
7. Casa de guardería
8. Oficina técnica. Casa del Facultativo
9. Cuarto de martillos y cabrestante
10. Edificio de compresores y de distribución eléctrica (dotado de abundante equipamiento e instrumentación)
11. Subcentral nueva (dotada de abundante equipamiento e instrumentación)
12. Depósitos de agua y edificio de bombas
13. Lavadero viejo
14. Taller mecánico (dotado de abundante equipamiento e instrumentación)
15. Lavadero nuevo (dotado de abundante equipamiento e instrumentación)
16. Planta de separación electromagnética y flotación (dotada de abundante equipamiento e instrumentación)
17. Almacén (dotado de abundante equipamiento e instrumentación)
18. Garage.
19. Planta metalúrgica y laboratorio (dotado de abundante equipamiento e instrumentación)
20. Bar de la mina
21. Planta de áridos
22. Tanque de finos del lavadero
23. Tolvas de entrada de mineral al lavadero viejo
24. Puente sobre el río Deza
25. Aseos de los mineros
26. Balsa para almacenamiento de agua
27. Balsa de finos de lavadero (1)
28. Balsa de finos del lavadero (2)
29. Balsa de depuración de agua del lavadero
30. Cerco de la mina

31. Azud en el río Deza

- **El poblado minero (no musealizable)**

32. Bloques de viviendas

33. Iglesia

34. Escuelas

35. Cine

Todos estos elementos se ubican en un enclave natural privilegiado, a muy escasa distancia del denominado *Sistema Fluvial Ulla-Deza* que pertenece a la Red Gallega de Espacios Protegidos, forma parte de la Red Natura 2000 y está declarada Zona de Especial protección de los valores naturales.

6. ESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL PARQUE MINERO DE FONTAO

En líneas generales, el diseño del parque persigue conservar de la mejor forma posible una explotación minera sin actividad, para dar a conocer las técnicas que se empleaban, y a la vez, proteger el patrimonio relicto de las actividades.



Figura 10. Flotación de finos previa a la separación electromagnética

Para ello, es fundamental identificar los recursos más interesantes y ofrecer una interpretación estructurada, coherente y atractiva de los mismos, esto es, ser capaces de elegir una historia (la de la explotación) que consiga hacer recordar a los habitantes de la zona su propia identidad, a la vez que atraiga estudiosos, turistas e inversores y, como consecuencia de ello, nuevas actividades y oportunidades de empleo [10].

En Fontao, sin ninguna duda es necesario conservar la mayor cantidad posible de edificios e instalaciones, ya que su particular conjunto de recursos patrimoniales, estructurado e interpretado de forma global, resulta mucho más valioso que si sus elementos se consideraran por separado. De

esta forma se podrá trasladar a los visitantes a una explotación minera de estaño y wólfram de mediados del siglo XX.

De acuerdo con Sabaté [10], en la mayoría de los parques patrimoniales se presenta una estructura similar, con los mismos componentes equiparables a los cinco elementos constitutivos de la propuesta de Kevin Lynch en su trabajo titulado *La Imagen de la ciudad*, es decir:

- **Áreas:** el ámbito global y los subámbitos del parque
- **Hitos:** sus recursos patrimoniales y servicios
- **Nodos:** las puertas y accesos, los centros de interpretación y museos
- **Itinerarios:** los caminos que vinculan todo lo anterior
- **Bordes:** los límites visuales y administrativos del parque

Estas componentes son bien reconocibles e identificables en Fontao.

En la creación del parque se contemplan dos fases bien diferenciadas. En la primera se trata de acondicionar el paisaje minero ya existente, para que pueda ser visitable bajo unas ciertas condiciones; en la segunda, se procede a la construcción de un proyecto de parque patrimonial cuya superficie total es de 201.800 m².

6.1. Primera fase. Acondicionamiento del paisaje minero

Se trata de acondicionar el paisaje minero de Fontao para su visita, teniendo en cuenta las adecuadas condiciones de seguridad. Las actuaciones a realizar serían las siguientes [10]:

- Delimitación y vallado del parque
- Construcción de la puerta de acceso al parque y de las puertas secundarias
- Demolición de las naves industriales en ruina existentes en la zona prevista como aparcamiento y explanada multiusos y preparación de la misma
- Rehabilitación y acondicionamiento de la explotación a cielo abierto para su utilización
- Rehabilitación del edificio del hostel (nº 4 del inventario) como Centro de Recepción de visitantes: será la puerta de entrada del parque y, en esta primera etapa, ha de dar a conocer el proyecto de parque patrimonial que se quiere poner en práctica



Figura 11. Compresor

- Demolición de los edificios no aprovechables; los materiales que pudieran ser reutilizados para restaurar otros edificios se guardarán para su uso posterior
 - Acondicionamiento de algunos caminos para poder mostrar el paisaje y para el paseo de los visitantes
 - Instalación de equipos mineros de exterior, similares a los que existían en la explotación a cielo abierto cuando estaba en activo
 - Señalización con carteles indicadores y paneles explicativos a lo largo de los itinerarios practicables
- Desde el primer momento se considera fundamental tener informada a la población local de las peculiaridades del parque, dando a conocer claramente lo que se pretende realizar y procurando que la población comience a sentirse parte del proyecto. Esto afecta a los colectivos del ayuntamiento de Vila de Cruces y, en particular, a la pedanía de Merza.
- Como participación ciudadana en esta primera etapa del parque se prevé:
- Elección de un logo que identifique el parque desde el primer momento; por ejemplo, mediante un concurso en el que participen los colegios de la zona; quizás un gallo minero (el gallo por afinidad con el emblemático gallo de corral de Vila de Cruces)

- Utilización de parte de la explanada del nuevo aparcamiento para actividades de la población, cuando ésta lo demande
- Posibilitar que la población done material minero, que se expondrá con el nombre y los datos del donante en cuestión
- Establecer coloquios y actividades afines, en los que los habitantes puedan expresar sus demandas razonables y sus sugerencias acerca del futuro parque patrimonial

distribución eléctrica	29. Balsa de depuración de agua del lavadero
11. Subcentral nueva	30. Cerco de la mina
12. Depósitos de agua y edificio de bombas	
14. Taller mecánico	
15. Lavadero nuevo	
16. Planta de separación electromagnética y flotación	

6.2. Segunda fase. Parque patrimonial

En un parque patrimonial es fundamental desarrollar una historia que los visitantes van conociendo a medida que realizan la visita. En Fontao, el hilo conductor de esta historia va a ser el proceso minero llevado a cabo en sus minas, desde la extracción del mineral hasta la obtención del estaño y del wólfam. Siguiendo los patrones comunes de los parques patrimoniales, los principales elementos constitutivos son los siguientes [10]:

- Áreas

La mina de Fontao ha estado evolucionando progresivamente durante casi noventa años, habiéndose modificado los centros de producción y tratamiento. Por ello, sus elementos patrimoniales están repartidos heterogéneamente en un territorio relativamente pequeño lo que imposibilita agruparlos en áreas mínimamente regulares que presenten una cierta homogeneidad temática. Si se así se hiciera, se imbricarían unas con otras dando lugar a un esquema complicado que no cumpliría la función que se le reserva.

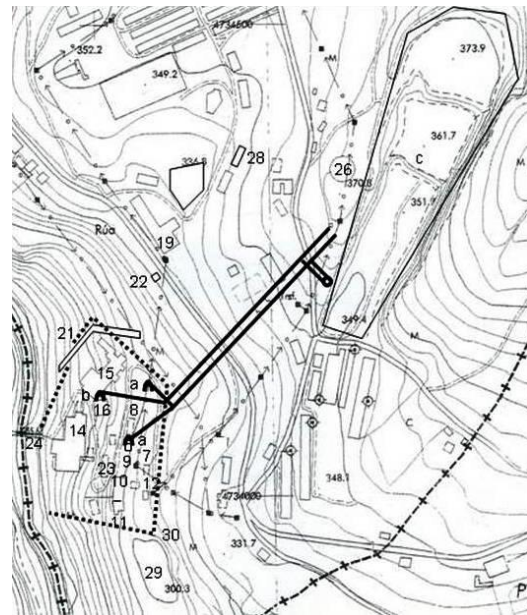


Figura 12. Hitos (Recursos patrimoniales)

Por esta razón, el seguimiento de los procesos mineros se verificará mediante itinerarios principales y secundarios, que son mucho más adecuados que la división en áreas temáticas.

- Hitos

Dentro de la categoría de hitos es importante diferenciar los recursos patrimoniales de los servicios. Los primeros son los que se indican en la Tabla 1 cuya situación puede apreciarse en la Figura 12.

Los segundos se han agrupado en la Tabla 2 y se representan en la Figura 13.

Los elementos arquitectónicos que conforman el poblado quedan fuera del parque pero se podrán apreciar saliendo del mismo.

Tabla 1. Hitos (Recursos patrimoniales)

ELEMENTO PATRIMONIAL	ELEMENTO PATRIMONIAL
a. Galería planta 400 sobre Filón Oeste	19. Planta metalúrgica y laboratorio
b. Galería planta 375 sobre Filón Oeste	21. Planta de áridos
c. Explotación a cielo abierto	22. Tanque de finos del lavadero
7. Casa de guardería	23. Tolvas de entrada de mineral al lavadero viejo
8. Oficina técnica. Casa del Facultativo	24. Puente sobre el río Deza
9. Cuarto de martillos y cabrestante	26. Balsa para almacenamiento de agua
10. Edificio de compresores y de	28. Balsa de finos del lavadero (2)

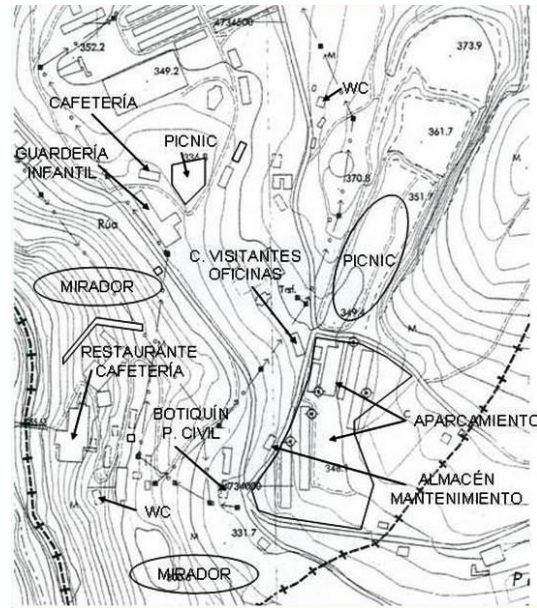
Tabla 2. Hitos (Servicios)

ELEMENTO PATRIMONIAL	USO COMO SERVICIO
c. Explotación a cielo abierto	Parcialmente, zona de picnic
2. Casa de José Frade	WC público
4. Hostal	Centro de visitantes. Oficinas del parque
5. Central térmica	Almacén mantenimiento del parque
6. Hospitalillo	Botiquín de urgencias y Agrupación municipal de Protección Civil
13. Lavadero viejo	Restaurante/cafetería
17. Almacén	Parcialmente, guardería infantil
20. Bar de la mina	Cafetería
25. Aseos de los mineros	WC público
27. Balsa de finos del lavadero	Zona de picnic
No procede	Dos miradores
No procede	Aparcamiento
No procede	Bancos, papeleras y fuentes de agua potable

El azud sobre el río Deza sólo podrá verse en la lejanía desde uno de los miradores pues se encuentra a 2 km del límite sur del parque.

- Nodos

En el diseño del parque se ha concedido gran importancia a los centros de interpretación; con ellos, además de poder plasmar la historia minera y social de Fontao y sus gentes a lo largo de sus años de actividad, por extensión, se pretende dar cabida al conocimiento de los aspectos más importantes de la geología y minería gallegas.

**Figura 13.** Hitos (Servicios)

Los centros de interpretación previstos en relación con los elementos patrimoniales correspondientes se indican en la Tabla 3. Gráficamente su posición está representada en la Figura 14.

Tabla 3. Nodos. Centros de interpretación

ELEMENTO PATRIMONIAL	CENTRO DE INTERPRETACIÓN
1. Casa del Administrador	Mineralogía y paleontología
3. Casa Quintero y camicería	Granito y pizarra
13. Lavadero viejo	Minería de Fontao
17. Almacén	Historia social de Fontao
18. Garage	Transporte de concentrados y metales

Un nodo importante es la puerta principal de acceso; su posición está indicada en la citada Figura 14 junto con otras nueve puertas, básicamente de emergencia, ubicadas sobre el perímetro del parque; de esta cuestión se tratará en el apartado Bordes.

- Itinerarios

Como se ha comentado con anterioridad, los itinerarios se erigen en los grandes protagonistas del parque al utilizarse para dirigir a los visitantes a los diferentes lugares de interés del parque, siguiendo los distintos procesos mineros, incluidos los servicios adicionales. Los recorridos serán señalizados con sus características, indicando las áreas y lugares a que dan acceso, con claridad y precisión. En todos

estará presente una representación del logo del parque.

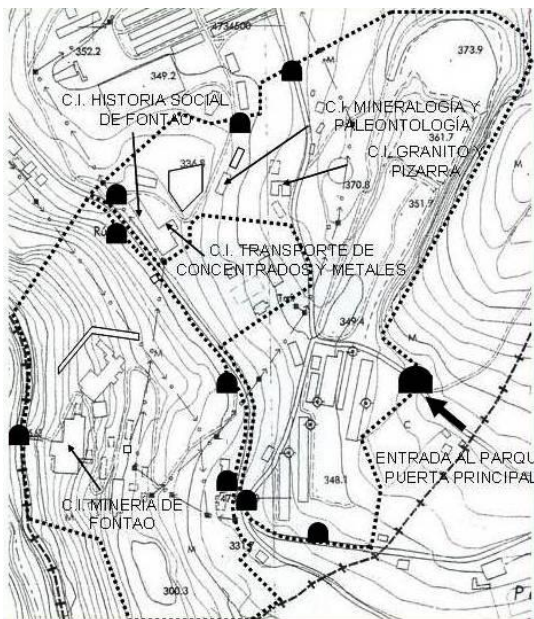


Figura 14. Nodos (Centros de interpretación y puertas de entrada al parque)

En la medida de lo posible se evitará el cruce de itinerarios entre sí. El paso de la carretera para cruzar de una zona a otra del parque (ver apartado Bordes) se soluciona construyendo en el norte del parque un paso subterráneo en rampa y en el sur una pasarela elevada de planta circular.

Los itinerarios previstos son los siguientes:

a) Itinerario principal

Abarca todo el proceso minero (itinerario IP, Figura 15). Parte del Centro de Interpretación de la *Minería de Fontao* en donde el visitante se informará de todo el proceso que tendrá oportunidad de recorrer después. El itinerario es el siguiente: Centro de Interpretación *Minería de Fontao*-recorrido por la galería 400 ó 375- salida por el nuevo pozo- visita a los filones del cielo abierto-visita a la maquinaria del cielo abierto-balsa para almacenamiento de agua-visión exterior del cielo abierto- cruce de la carretera por la pasarela- bajada al lavadero nuevo- visita al lavadero y a la planta de separación magnética y flotación-visita a la planta de áridos-cruce de la carretera por paso subterráneo-planta metalúrgica-laboratorio-Centro de Interpretación *Transporte de concentrados y metales* en donde finaliza.

De este itinerario principal parten ramificaciones secundarias que permiten

visitar otros procesos mineros o acceder a los centros de interpretación.

b) Itinerarios secundarios

Se han diseñado varios de distintas características:

IS-1: permite visitar los Centros de Interpretación del *Granito y la pizarra, Mineralogía y paleontología e Historia social de Fontao*.

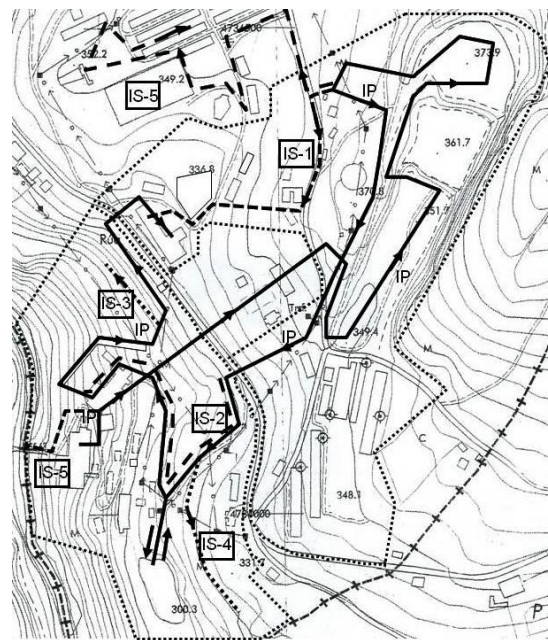


Figura 15. Itinerarios principal y secundarios

IS-2: accede a los servicios mineros auxiliares de la mina como son el taller mecánico, la bocamina 375, las tolvas de entrada del mineral al lavadero viejo, el edificio de compresores y de distribución eléctrica, la subcentral nueva, el cuarto de martillos y cabrestante, la bocamina 400, la oficina técnica, las tolvas del lavadero nuevo, el cerco minero, los depósitos de agua y el edificio de bombas, la balsa de depuración de agua del lavadero y la casa de la guardería.

IS-3: mirador a mina Angelita (que no se prevé restaurar) y sus instalaciones.

IS-4: mirador al río Deza y azud.

IS-5: bajada al puente sobre el Deza para tener una vista frontal del parque.

IS-6: saliendo del parque, vista del poblado minero con su cine, viviendas, iglesia y escuela.

- **Bordes**

Los bordes marcan los límites del parque dentro del territorio en el que se encuentra. Los límites del parque han de tener

continuidad y ser reconocibles. Por ello deben estar contruidos por un vallado de malla metálica de dos metros de altura convenientemente sujeta a postes anclados firmemente al suelo. Los límites cumplen una doble misión:

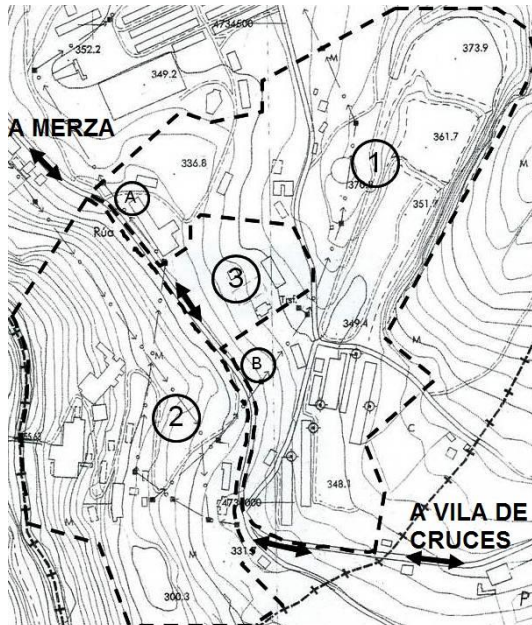


Figura 16. Bordes del parque

- Dotar al complejo de unas medidas de seguridad que garanticen la integridad del patrimonio existente en su interior.
- Diferenciar el parque del entorno que le rodea, lo que permite transmitir la idea al visitante de que se ha trasladado en el tiempo a una instalación minera en su etapa de actividad.

Los límites del parque se indican en la Figura 16. Por necesidades de comunicación entre los distintos caseríos del entorno, es preciso mantener en activo la carretera de Merza a Vila de Cruces por Fontao (señalada con una flecha doble en la Figura 16), lo que significa que el parque debe dividirse en dos grandes sectores o zonas geográficas (señaladas 1 y 2) que, no obstante, estarán unidas mediante pasos a distinto nivel en los puntos A (paso inferior) y B (paso superior). Al mismo tiempo, la casa de la dirección y un bosque de castaños que la rodea, deben permanecer en manos de la familia Cort, propietaria de la mina por expreso deseo suyo (señalada 3). Para evitar complicaciones administrativas, el límite del parque se ha trazado íntegramente dentro del Ayuntamiento de

Vila de Cruces y de las propiedades de la familia Cort.

7. REHABILITACIÓN DE LAS LABORES SUBTERRÁNEAS

En los apartados precedentes se ha descrito el proyecto general del parque minero del que forman parte las labores subterráneas cuya rehabilitación se comenta seguidamente. Para ello, primero se procederá a la descripción de su estado actual y, posteriormente, se indicarán los trabajos previstos.

7.1. Información general

La explotación subterránea de Fontao finalizó en 1963, encontrándose la mina abandonada desde dicha fecha. La Figura 2 muestra el plano de labores subterráneas que se esquematiza en la Figura 17.

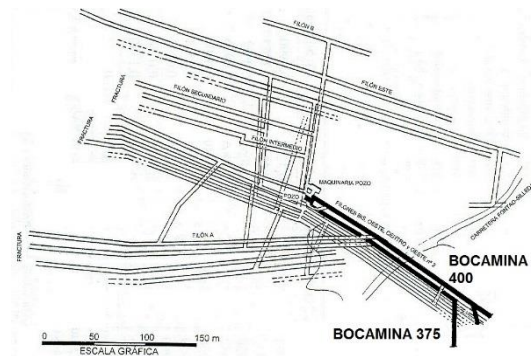


Figura 17. Esquema del plan de labores subterráneas sobre filones

Dichas labores consisten en galerías en dirección sobre filones subverticales de cuarzo metalizado con wolframita y casiterita principalmente, que están unidas entre sí mediante transversales en granito, que es la roca en la que arman los filones. De oeste a este los principales filones son los siguientes:

- Filón A. Potencia: hasta 50 cm. Reconocido 450 m (corrida) y 125 m (profundidad). Nace como un ramal del Filón Oeste. Es el segundo filón principal.
- Filón Oeste. El más rico y continuo. Potencia: hasta 40 cm. Reconocido 1.050 m (corrida) y 155 m (profundidad).
- Filón Intermedio. Potencia: hasta 24 cm. Reconocido 550 m (corrida) y 75 m (profundidad).

- Filón Secundario. Potencia: hasta 25 cm. Reconocido 700 m (corrida) y 75 m (profundidad). Por debajo de ésta se une al Filón Intermedio.
- Filón Este. Potencia: hasta 25 cm. Reconocido 1.150 m (corrida) y 150 m (profundidad). Es el tercer filón principal.
- Filón B. Potencia: hasta 30 cm. Reconocido 550 m (corrida) y 25 m (profundidad).

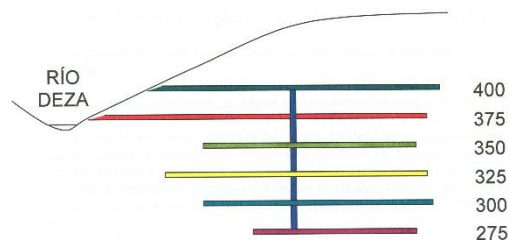


Figura 18. Esquema de las plantas y labores subterráneas

Las labores en profundidad se han estructurado en plantas construidas cada 25 m (Figura 18), dando lugar a la planta 400, la más alta, planta 375, planta 350, planta 325, planta 300 y, finalmente, la planta 275. La cota de estas plantas es 100 m inferior a su denominación. De estas galerías sólo la 400 y la 375 sobre el Filón Oeste afloran a la superficie en sendas bocaminas (Figura 17), constituyendo los únicos accesos desde la superficie a las labores, siendo la primera la galería general de transporte.

Las dimensiones de la galería 400 sobre Filón Oeste, la principal, son aproximadamente de 2 m de anchura por 2 m de altura; las de la galería 375, de 1,50 m de anchura por 1,70 m de altura.

Para la conexión entre las distintas plantas se construyó un pozo interior vertical de la galería 400 a la 275 (cota 300 a 175, es decir, de 125 m de profundidad), sobre el Filón Oeste, cuya boca está situada poco antes del transversal al Filón Este, a unos 300 m de la bocamina (Figuras 17 y 18). La máquina de extracción se encuentra aún montada in situ. Todas estas plantas estaban unidas por chimeneas que inicialmente servían de labores de reconocimiento y, en caso de que éstos fueran positivos, de límite de los paneles de explotación a uno y otro lado de las mismas.

La ventilación del conjunto de la mina, salvo en los fondos de saco, se realizaba de forma natural a favor de la comunicación existente

entre las labores subterráneas y la superficie a través de las antiguas chimeneas abiertas para explotar y ventilar los tajos más superficiales.

El método de explotación tradicional de la mina ha sido el de bancos escalonados (rebaje). Sin embargo, en los últimos dos o tres años se ensayaron los sistemas de realces por bancos invertidos (testeros) y de realce por franjas horizontales, con tolvas de madera para el descargue de las zafras directamente a los vagones. En ambos sistemas el mineral quedaba in situ a la espera de ser extraído posteriormente, excepto el tercio correspondiente al esponjamiento del mismo que se evacuaba diariamente.

El sistema de testeros se ensayó en los filones Oeste, Este y A, con resultado negativo en todos ellos ya que, debido a la inmovilidad de las zafras y al alto grado de apelmazamiento de las mismas, resultaba muy costosa y arriesgada su posterior extracción, lo que hacía prohibitivo el sistema.

El método de realces por franjas horizontales se ensayó por vez primera en el Filón Oeste, a cota 275 y, aunque no se logró un rendimiento satisfactorio debido a imperfecciones en el montaje del tajo, se vio claramente que podía superar con facilidad la producción por el habitual método de rebaje. Esto quedó bien demostrado al generalizarse en toda la mina aquel sistema de explotación pues, mientras el máximo rendimiento en rebaje fue de 100 m² por barrenista y mes, con realce se superaron los 200 m². Sin embargo, este sistema requería un personal barrenista bien preparado y la evacuación diaria de las zafras. De todos los métodos ensayados en la mina, el de realces en franjas horizontales fue el más seguro y de mayor rendimiento en el filón Oeste. Por el contrario el sistema que mejor se adaptó al Filón Este fue el de rebaje ya que, debido a la pequeña anchura de las explotaciones y a que el estéril, por su dureza, era arrancado con granulometría muy fina, se apelmazaban las zafras de tal forma que su extracción resultaba muy cara y peligrosa.



Figura 19. Bocamina de la galería 400

El rendimiento medio mensual de la explotación, expresado en kg de mineral/m² de panel explotado, entre los años 1954 y 1962 fue de 14 kg/m², con un máximo de 22,3 y un mínimo de 8,3, siendo los valores más frecuentes 14 a 16 kg/m².

El caudal de agua desaguado por la mina era de 20 l/s en época de lluvias, que se reducía a 7 l/s en estiaje. La capacidad de almacenamiento de agua de la mina, hasta la cota 375, está evaluada en 190.000 m³ [14].

7.2. Situación actual de las labores

Actualmente sólo se puede acceder a las labores subterráneas por la galería 400 ya que la mina está inundada hasta la cota 275 (es decir, hasta la galería 375). En la bocamina de ésta existe un muro de hormigón de 1,60 m de altura para retener el agua antes de verterla al río Deza.

7.2.1. Galería 400

De las dos bocaminas que presenta la galería 400, la norte fue sellada por Oberón, S. A. hace muchos años, permaneciendo sólo accesible la sur, aunque protegida por una puerta metálica (Figura 19).

De acuerdo con la información proporcionada por algunos antiguos mineros, el tramo de la galería desde la bocamina indicada en la Figura 19 hasta en encuentro con la galería que viene de la segunda bocamina sellada (Figura 17), presenta hundimientos por lo que el acceso debería realizarse, de momento, por ésta. De las galerías de la planta 400 únicamente son visitables el primer tramo de la galería sobre el Filón Oeste (300 m, desde la bocamina hasta unos metros al norte del pozo interior), el transversal hacia levante que parte de este punto y la galería sobre el Filón B. El

segundo tramo de la galería sobre el Filón Oeste tiene el techo hundido a 10 m del transversal, en una longitud estimada en 100 m por los antiguos técnicos de la mina. La galería sobre el Filón Este se encuentra, al menos en su cruce con el transversal, totalmente hundida, tanto el techo como el piso, calando incluso a la superficie en diversos lugares. Esto ha ocurrido por haberse explotado los macizos de protección en retirada, lo que nunca debió hacerse por motivos de seguridad. Dadas estas circunstancias no es posible llegar en ningún caso al extremo norte de la explotación por galería alguna, unas por estar hundidas y otras por encontrarse inundadas.

La galería 400 se encuentra con el techo parcialmente hormigonado en la anchura de la explotación del Filón Oeste (1 m) ya que se efectuó desde la propia galería. El espesor de este techo artificial de hormigón es de 0,5 a 1 m. Al muro de la galería se dejó un macizo de protección de 2-3 m de mineral sin extraer para asegurar su estabilidad aunque el piso está hundido en algunos puntos. Sin embargo, cuando se anunció el cierre de la mina se extrajeron parte de los macizos de protección al techo y muro de las galerías, como demuestra el material caído de los tajos (Figura 20) y los propios tajos visibles desde la galería (Figura 21) [15].

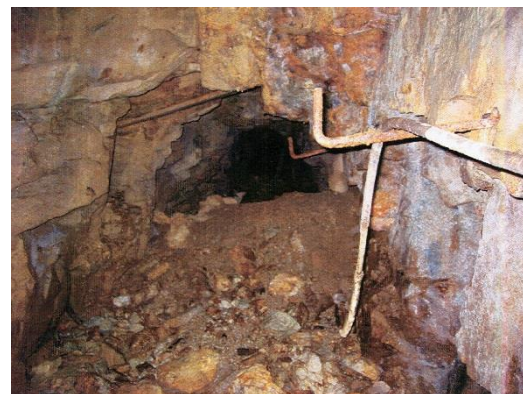


Figura 20. Estado actual del socavón principal de acceso (galería 400)

7.2.2. Galería 375

La bocamina de la galería 375 sobre Filón Oeste se encuentra cerrada por una puerta metálica exterior y un muro interior de ladrillo y cemento de 1,60 m de altura (Figura 22).

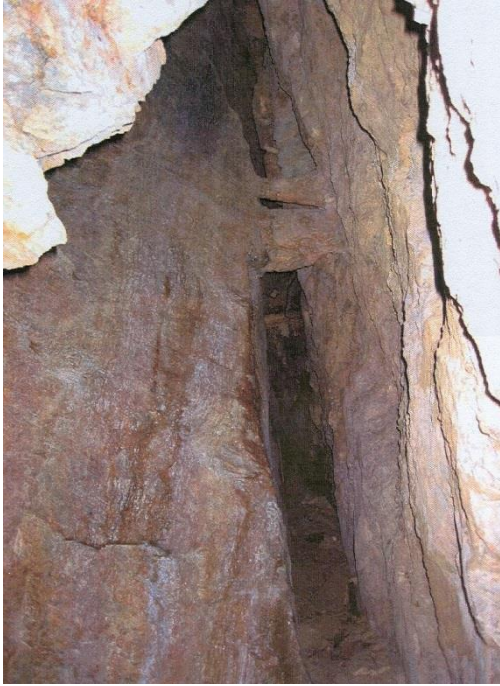


Figura 21. Tajo en el techo de la galería 400 sobre filón Oeste. (Anchura: 50 cm)

Este muro retiene el agua dentro de la galería (Figura 23) pues hasta hace poco era captada con una bomba para el consumo de la población de Fontao, especialmente en verano; actualmente se vierte al río Deza.



Figura 22. Estado actual de la bocamina 375

El caudal medio que desagua la galería es de 20 l/s. Esta galería no es accesible en la actualidad pero se ha previsto que sea una segunda entrada cuando se desague por debajo de la cota del piso .



Figura 23. Galería 375 inundada con 1,50 m de altura de agua

7.3. Plan de rehabilitación

Se ha previsto recuperar la parte inicial de las galerías 400 y 375 sobre Filón Oeste, hasta el pozo interior vertical. Una vez limpias, con su dimensión y estado actual, no es posible garantizar la seguridad de las visitas. Por ello, es necesario acometer una serie de obras de reforma que garanticen la estabilidad de las labores visitables sin que pierdan el carácter minero que deben mantener. Teniendo en cuenta los objetivos previstos del parque en lo que respecta a la calidad de sus visitantes, se ha previsto que tanto para garantizar la seguridad y disminuir la sensación de riesgo de las personas poco acostumbradas a los ambientes subterráneos como para acrecentar la comodidad de la visita, las secciones de ambas galerías (que son de 4,0 y 2,5 m² respectivamente) se amplíen hasta 15 m². Con esta medida se pretende evitar los accesos de claustrofobia y consiguientes ataques de pánico que algunas personas experimentan en estos lugares cerrados, aunque sea en detrimento de la autenticidad del lugar.

Como obra complementaria se propone la construcción de un nuevo pozo vertical que comunique ambas galerías con la superficie, lo que comporta las siguientes ventajas:

- Garantizar el funcionamiento de un tiro natural para la ventilación.
- Aumentar el número de salidas en caso de emergencia.
- Diversificar los recorridos por las galerías.

7.3.1. Las galerías 400 y 375

El recorrido por la galería 400 comprende desde la bocamina sur hasta el recorte situado a 20 m de distancia del pozo interior.

Este trayecto supone una longitud de labor visitable de 270 m. La galería 400 corta a los 70 m del emboquille al ramal que conduce a la bocamina norte, y a los 250 m, a la galería de retorno del embarque del pozo interior (Figura 24).



Figura 24. Galerías rehabilitadas (en negro)

La galería 375 tiene una única bocamina que da paso a 75 m galería transversal al Filón Oeste. Cuando lo corta, la labor cambia de dirección y discurre sobre el mismo, paralela a la galería 400. En este segundo tramo serán accesibles 230 m, hasta la vertical de la zona visitable de la galería 400. En total el recorrido recuperado es de 305 m. La galería 375 encuentra a los 75 m de su bocamina un fondo de saco sobre Filón Oeste, de unos 80 m de longitud; a los 180 m corta a la galería que explotó el Filón A en la misma planta. La ampliación de las galerías se efectuará según se indica en la Figura 25.

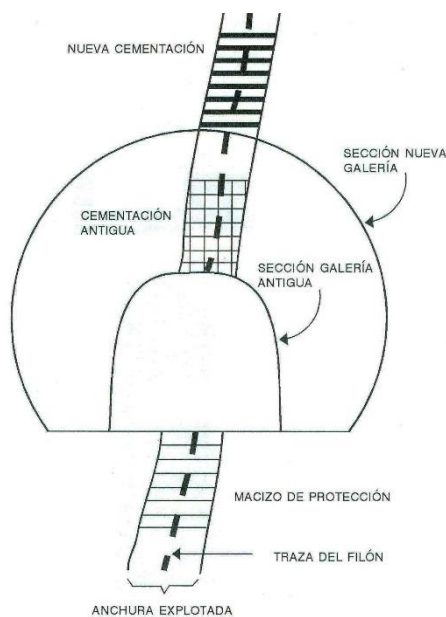


Figura 25. Esquema de la ampliación de la sección de las galerías

Las galerías, en el contacto con el filón, serán hormigonadas para garantizar su estabilidad y seguridad. El piso estará constituido por una placa de hormigón armado de espesor suficiente. Longitudinalmente el piso se dividirá en dos partes: una constituida por una acera montada sobre la losa de hormigón para comodidad de los visitantes; en el resto la losa será recubierta por unos centímetros de grava y tierra para simular el piso natural (Figura 26). En esta parte, adosados al hastial de la galería, irán montados los carriles para circulación y exposición de vagonetas de los tipos usados en la mina. En cualquier caso las galerías estarán dotadas de elementos mineros reales que proporcionen la sensación de visitar una mina en actividad. Las galerías deberán disponer de una cuneta lateral para desagüe del agua por gravedad en dirección a la bocamina.

Las galerías irán acondicionadas con sostenimientos de diversa naturaleza (madera, arcos metálicos, ladrillo, etc.) con objeto de crear un ambiente lo más realista posible mostrando los distintos tipos utilizados en minería. No obstante, algún sector, muy estable, debería quedar sin entibar para que los visitantes puedan apreciar las rocas de los hastiales. En algún ramal secundario se montará un tramo de entibación simulando un hundimiento.

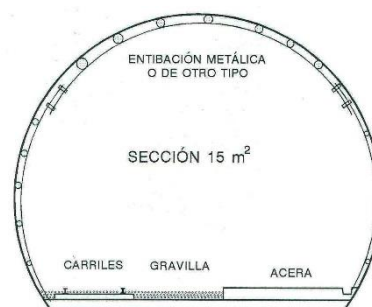


Figura 26. Esquema de galería rehabilitada. Puede dársele sección trapezoidal en función del hueco real

En puntos especialmente favorables por sus condiciones de seguridad, se aprovechará el hueco del filón explotado para mostrar las condiciones de trabajo reproduciendo un tajo tipo.

En las galerías laterales que emboquillan en la 400 y en la 375 se montarán simulacros de operaciones mineras. Todas las galerías que partan de las dos musealizadas, sean del tipo que sean, deberán ser tapiadas al final del recorrido visitable para impedir el acceso a las zonas fuera del mismo. No obstante, algunos de estos cierres podrán dotarse de puertas para el acceso a las labores de personas convenientemente autorizadas por la dirección del parque.

Deben cuidarse especialmente los detalles ambientales propios de la mina. Así, las galerías estarán dotadas de iluminación automática que se active con la presencia humana, al objeto de mantener a oscuras o en penumbra la parte de la galería en la que no haya visitas. La simulación de ruidos también es importante, debiendo reproducirse los propios del laboreo subterráneo, previamente grabados en una mina real.

La presencia de filtraciones de agua artificiales, cayendo del techo de la galería, activadas por un sistema automático es otro factor que añade realismo.

Un aspecto muy importante que es preciso acometer con carácter previo es el drenaje de la galería 375. Este drenaje se puede efectuar teniendo en cuenta que la galería 350, situada 25 m por debajo de la 375, está situada a cota más alta que el cauce del río Deza. En principio, bastaría con perforar dos sondeos desde la orilla del río, ligeramente inclinados hacia el mismo, que calaran las labores de la galería 350 para que se produjera el desagüe sistemático del macizo situado entre las galerías 375 y 350 (Figura 27). Esta última sería la galería drenante a partir de ese momento. La longitud de cada uno de los sondeos gemelos sería de 150 m, con diámetro de 150 mm [11].

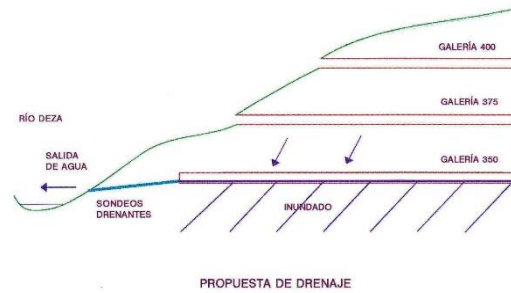


Figura 27. Esquema de drenaje de la galería 375 mediante sondeos desde el río Deza a la galería 350

7.3.2. Pozo vertical

El interés de construir un pozo vertical que comunique las galerías 400 y 375 y las haga accesibles desde prácticamente la entrada al parque es indiscutible, y tanto más teniendo en cuenta las mejoras en seguridad y en calidad del circuito de ventilación que aporta.

El nuevo pozo se perforará en una posición que permita calar la galería 400 aproximadamente a 270 m de su bocamina sur, a la altura del recorte al retorno del embarque del pozo interior. Para encontrar terreno sano deberá estar a unos 10 m al muro de la galería 400.

La cota de este punto de emboquille es 357 m por lo que hay 57 m en vertical desde él hasta el muro de la galería 400 (a cota 300 m) y 82 m hasta cortar a la 375 (a cota 275 m). La profundidad total, por tanto, es de 82 m, lo que equivale a la altura de un edificio de 27 pisos.

En ambas plantas hay que hacer un pequeño embarque suficientemente ancho para que los visitantes quepan en él con holgura esperando o descendiendo del ascensor.

El diámetro del pozo está condicionado por el tamaño de la cabina y la escalera de seguridad que hay que instalar en él para evacuar a las personas en caso de avería o accidente del ascensor. Considerando una cabina capaz para 20 personas y una escalera de evacuación de un metro de anchura, el diámetro de pozo que resulta es de 4.100 mm. El esquema del ascensor y sus instalaciones se ha representado en la Figura 28.



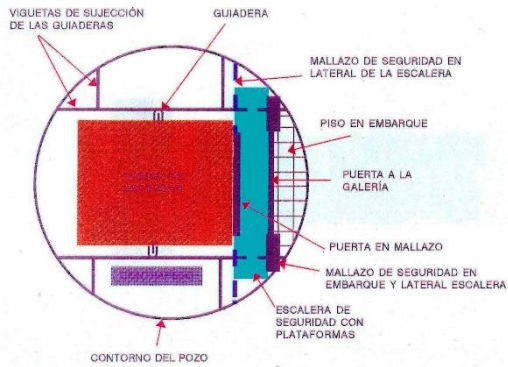


Figura 28. Esquema de disposición del ascensor en el pozo

El ascensor será convencional, con contrapeso, y velocidad 1,6 m/s. Interiormente estará acondicionado simulando una jaula minera, con escasa luz. Para hacer verosímil el sistema se deberá instalar un equipo de avisos acústicos, del tipo utilizado habitualmente en minería, que indique con toques la partida y llegada del ascensor. Intercalados en el pozo se montarán grabaciones de ruidos y luces que simulen el paso sin detenerse por los embarques de otras plantas intermedias en actividad.

El método de construcción del pozo será mediante raise borer. Este sistema utiliza una cabeza cortante posicionada en la parte inferior del pozo que es presionada contra el terreno y obligada a girar por un cabezal colocado en superficie (Figura 29).

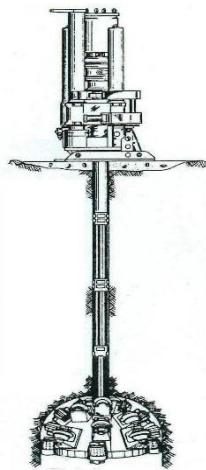


Figura 29. Esquema de perforación vertical con raise borer

La secuencia de la perforación, que se realiza de abajo arriba, es la siguiente:

- Introducción del trépano hasta la parte inferior del pozo, lo que puede hacerse

después de haber agrandado la sección de la galería 375.

- Perforación de un sondeo en el eje del futuro pozo, desde la superficie hasta calar la galería 375.

- Introducción por el sondeo de una barra de tracción solidaria con el cabezal.

- Posicionado del trépano respecto del sondeo.

- Conexión del trépano a la barra de tracción.

- Comienzo de la tracción y del movimiento de giro, con lo que se produce la perforación del pozo en toda su anchura.

Sería ideal montar la maquinaria del pozo sobre un castillete minero, pero no existen disponibles en la zona. Como alternativa se ha previsto construir una sala de embarque nueva, de 100 m² de superficie que, además, se empleará de sala de espera para los visitantes.

La presencia del pozo, aparte de la garantía que representa como retorno de ventilación natural y salida de emergencia, abre distintas posibilidades para visitar las galerías que podrá efectuarse, a voluntad, en dos fases (Figura 30 a):

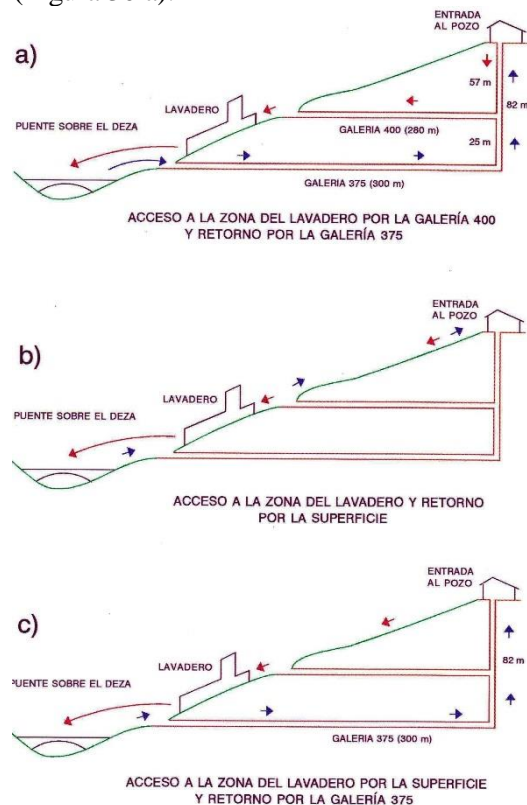


Figura 30. Ejemplos de recorridos posibles utilizando el pozo vertical

- Entrada por el pozo, bajada de 57 m hasta la galería 400 y recorrido completo de ésta desde el embarque hasta la bocamina.

- Salida de los visitantes al exterior, en donde podrán visitar la Zona del Lavadero o trasladarse directamente hasta la bocamina de la galería 375, apreciando sobre el terreno la diferencia de cota que separa las dos galerías.

- Entrada a la galería 375 por su bocamina y recorrido de la misma hasta el embarque en donde se tomará el ascensor hasta la superficie (82 m).

Con esta programación el ciclo de funcionamiento del ascensor será el siguiente:

- Subida de un grupo de visitantes al ascensor en superficie, en el edificio que alberga el pozo.

- Descenso del ascensor con el grupo a la galería 400. Bajada de los visitantes e inicio de la visita a la galería.

- Descenso del ascensor vacío a la galería 375.

- Incorporación de un nuevo grupo de visitantes al ascensor, de vuelta de la visita de la galería 375, y elevación de estos a la superficie.

- Bajada del grupo en superficie.

La duración de este ciclo se estima en 8 minutos, lo que supone aproximadamente 1.000 personas/día en horario de 8 h. En épocas de gran afluencia de público, el uso de esta posibilidad puede aprovecharse, para que varios grupos distintos de veinte personas visiten simultáneamente las galerías, desfasados esos 8 minutos. En este caso, para evitar que los visitantes tengan la sensación de estar aglomerados en la mina, lo que en la realidad será absolutamente falso, se deberán colocar convenientemente espaciados dispositivos mineros de aislamiento como son, por ejemplo, las puertas de control de ventilación, o mecanismos automáticos que produzcan un juego de la luz y del ruido normales en la mina.

El plan propuesto tiene la ventaja de que aquellas personas que se sientan afectadas por el ambiente de las galerías solamente recorrerán una de ellas, mientras que las que lo deseen podrán visitar las dos. Otra ventaja es que finalizada la visita a la parte baja de la Zona del Lavadero (lavadero, río Deza, etc.), el retorno por la galería 375 permite

acceder cómodamente a la entrada del parque, subiendo los 82 m de desnivel en el ascensor.

El acceso a la Zona del Lavadero se podrá efectuar alternativamente de forma peatonal (Figura 30 b,c) por el paso subterráneo junto al Museo de la Minería y por la pasarela situada en las inmediaciones del Centro de Información. El regreso se podrá efectuar a pie por los mismos senderos de la ida o a través de la galería 375 [11].

8. INVERSIÓN ESTIMADA

La inversión estimada para la rehabilitación y musealización de las galerías con impuestos, dirección de obra y beneficio industrial incluidos, se muestra en la Tabla 4.

El montante total asciende a 4.347.000 €. La inversión del proyecto completo, con los elementos descritos en este trabajo, es de 19.200.000 €.

Tabla 4. Estimación de la inversión para la rehabilitación y musealización de las galerías

CONCEPTO	IMPORTE (€)
Sondeos drenaje galería 375	122.000
Acondicionamiento de las galerías	3.335.000
Construcción pozo vertical	614.000
Ascensor (jaula)	276.000
TOTAL	4.347.000

9. CONCLUSIONES

La mina de Fontao ha sido objeto de un ambicioso proyecto de recuperación que, por distintas razones, no se ha llevado a la práctica. La rehabilitación incluye dos galerías que requieren un tratamiento especial desde el punto de vista de la seguridad, especialmente en lo tocante a garantizar la calidad del aire respirable en su interior (retorno de la ventilación) y la evacuación en caso de emergencia. A tal fin se ha previsto construir un pozo vertical de 82 m de profundidad dotado de un moderno ascensor para veinte personas caracterizado de jaula minera. Por su parte, las galerías deben acondicionarse para garantizar la seguridad de los visitantes. Además, deben dotarse de los elementos necesarios para simular las condiciones ambientales normales de una mina subterránea (entibación, cables, tuberías, agua, ruidos,

luz, etc.) así como de los equipos de trabajo que en ellas operan (medios de arranque y transporte, etc.).

La inversión en 2012 de las labores de rehabilitación propuestas suma 4.347.000 €.

REFERENCIAS

[1] ANÓNIMO. Henry Winter Burbury. www.vision.net.au/~dburbury/burbury/articulos/ken02470.html. Sin fecha

[2] ESTADÍSTICA MINERA. Años 1862 a 1975.

[3] THE LONDON GAZETTE. Números de 9 marzo 1866; 28 abril 1908; 30 noviembre 1915.

[4] ORCHE, E. La mina de Fontao. *Cadernos Laboratorio Xeolóxico de Laxe*. Nº 27. 2002, págs. 7-24.

[5] RODRÍGUEZ, M.J.; LOSADA, A. O poboado mineiro de Fontao. O volframio na historia empresarial e urbanística de Galicia. Instituto galego da vivenda e solo-Xestur. Pontevedra. 2002.

[6] DELGADO, J.L. Informe sobre el estado actual de las concesiones mineras de Oberón, S.L. 2001.

[7] ENADIMSA. Investigación de las minas de Fontao (Pontevedra). 1982.

[8] ROMÁN, J.C. Mina de Fontao. Proyecto de investigación. 1985.

[9] OBERÓN, S.A. Informe de las explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto del Grupo Minero de Silleda. 1981.

[10] ORCHE, E.; AMARÉ, M.P.; ORCHE, M.P. Las minas de Sn-W de Fontao (Vila de Cruces, Pontevedra). ÁLVAREZ, M.A. (Ed.) De paisaje cultural a parque patrimonial. Gijón: TICCHI, 2010, págs. 33-40.

[11] ORCHE, E.; AMARÉ, M.P.; PADILLA, J. Anteproyecto del Parque Temático de la Minería de Galicia (Fontao, Vila de Cruces). Vigo: 2001.

[12] VV.AA. Parque minero de Fontao. Madrid: 2007.

[13] ORCHE, E. Puesta en valor del patrimonio geológico-minero: el proceso de adaptación de explotaciones mineras a parques temáticos. En VILLAS-BOAS, R.C.; GONZÁLEZ, A.; SÁ, G. (Eds.) Patrimonio geológico y minero en el contexto del cierre de minas. Rio de Janeiro: CETEM-CYTED-IMAAC-CNPq, 2003, págs. 51-65.

[14] ORCHE, E.; CAPARRINI, N. Situación de las galerías y equipamientos. En VV.AA. Parque minero de Fontao. Madrid: 2007, págs. 1-98.

[15] NORCONTROL. Plan de seguridad del Grupo Minero Fontao y concesiones Malaya, María Luisa y Oberón (Pontevedra). 2005.