



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

De Robert Morris a Eden Project: otras formas de rehabilitación minera para uso público

Autor: José Manuel Álvarez-Campana Gallo

Institución: Director de la Cámara Oficial Mineira de Galicia y profesor de Tecnología Ambiental en la Universidade da Coruña
E-mail: cmg@camaraminera.org

Otros autores: Atocha Ramos Martínez (Técnico Superior de la Cámara Oficial Mineira de Galicia)



RESUMEN:

La rehabilitación minera está orientada a dotar de nuevos usos a los espacios resultantes de las actividades extractivas. Con frecuencia se realizan operaciones básicamente morfológicas, como relleno de huecos y acondicionamiento de taludes, que van seguidos de la integración, mediante técnicas de revegetación, en el terreno circundante. Sin embargo, existen otras líneas de rehabilitación entre las que pueden destacarse aquellas orientadas a funciones de ocio, educativas, científicas o artísticas. Las actividades a las que se destine el entorno minero a rehabilitar dependerán más o menos de la estructura y la función extractiva de este territorio. Como ejemplos a comentar tenemos el Parque Tanguá de Curitiba (Brasil) para usos relacionados con el ocio, las Minas de San Finx en A Coruña y las Minas de Río Tinto en Huelva dentro del aspecto patrimonial geominero, Eden Project en Cornualles (Inglaterra), relacionado con un uso educativo-científico, o el proyecto O Bosque en la cantera Monte da Costa de Arteixo (A Coruña), como muestra de la función artística. De esta manera, desde finales de los años sesenta del siglo pasado, con las obras teóricas e intervenciones escultóricas en canteras y minas de artistas de vanguardia como Robert Morris y Robert Smithson, que originan el movimiento escultórico Earth Art, hasta el diseño y la puesta en marcha ya en el siglo XXI de Eden Project en una antigua cantera de caolín de Cornualles, se encuentra un extraordinario abanico de posibilidades de rehabilitación funcional de espacios mineros, que se exploran en esta comunicación.



INTRODUCCIÓN

La explotación minera también tiene la responsabilidad de contribuir al desarrollo sostenible de los territorios. Uno de los retos críticos para esta contribución se presenta cuando se procede al cierre de la actividad minera, momentos en que la comunidad local puede tener que enfrentarse a problemas económicos y ambientales.

El proceso de integrar en el entorno los terrenos afectados por actividades extractivas se conoce como restauración, y se considera una de las herramientas disponibles para reducir el impacto negativo ocasionado por la minería. El término restauración implica reproducir las condiciones originales del terreno una vez concluida la explotación, algo difícilmente realizable y que puede generar falsas expectativas sobre los resultados. Sin embargo, en el campo de la minería, la acción de restaurar adquiere otra dimensión mucho más amplia, que abarca desde la recuperación del uso anterior de la tierra hasta la rehabilitación de la zona para dotarla de nuevos usos.

Con frecuencia, los proyectos de mejora de terrenos donde se han desarrollado actividades mineras incluyen actuaciones básicamente morfológicas, como relleno de huecos y acondicionamiento de taludes para proporcionar estabilidad, seguidos de operaciones de tratamiento del suelo y revegetación para su integración en el terreno circundante. Sin embargo, existe un amplio abanico de posibilidades de rehabilitación funcional de espacios mineros entre las que pueden destacarse aquellas orientadas a usos educativos, científicos, artísticos o de ocio. Las actividades a las que se destine el entorno minero a rehabilitar dependerán más o menos de la estructura y la función extractiva de este territorio. A continuación se exponen de forma indicativa algunos ejemplos que ilustran las posibilidades de transformación de un espacio agotado para la minería en una zona de interés socioeconómico y ambiental: desde las intervenciones de base artística, pasando por las de base patrimonial y de ocio, hasta las intervenciones de base científico-educativa.

LÍNEAS TEMPRANAS DE INTERVENCIÓN ARTÍSTICA EN ESPACIOS MINEROS: EL ARTE DE LA TIERRA

A finales de los años sesenta del siglo XX surge en Norteamérica una corriente escultórica conocida como *Earth Art*, *Land Art* o arte de la tierra. Son intervenciones artísticas denominadas *earthworks*: esculturas abstractas de grandes dimensiones realizadas directamente en el medio natural, y por tanto desvinculadas de la relación ordinaria con las galerías y con los museos. Las esculturas *earthworks* están ligadas a espacios abiertos, generalmente inhóspitos, desérticos y alejados de los centros de población; unos lugares en donde la dimensión inorgánica, geológica, de la naturaleza se manifiesta en su mayor intensidad. Desde sus inicios, algunos artistas de *Earth Art* se sintieron especialmente atraídos por los espacios mineros, por formaciones geológicas en donde la actividad extractiva ha dado lugar a nuevas configuraciones del paisaje: antiguas explotaciones petrolíferas, viejas salinas, extracciones de áridos, minas de sal, canteras, cortas a cielo abierto de minería metálica... Este interés no es casual, sino que más bien se trata de un intento por conectar con las claves profundas de la relación entre el ser humano y el entorno,

de la estética de lo inorgánico, de la geodinámica y de la capacidad de transformación antrópica. El uso artístico de formaciones geológicas singulares y espacios mineros puede materializarse de muy diversas maneras: como sustrato (espacio físico de la obra), como soporte material (materia de que está realizada la obra), como entorno (ambiente o paisaje), como activador estético o como portador de conceptos (geodinámica, el tiempo geológico...).

Dos de los artistas más representativos de la exploración artística para la intervención en espacios mineros son los norteamericanos Robert Morris y Robert Smithson. Durante la década de los setenta, estos artistas exploraron las posibilidades de operar artísticamente en las canteras y minas, concibiendo que la recuperación de minas mediante intervenciones artísticas tenía un enorme atractivo potencial, y debía ser enfocada como un proyecto conjunto entre la administración, el arte y la industria. Un planteamiento que no estuvo exento de controversia en la colectividad artística e incluso ecológica. Robert Morris, que acompaña su obra con una intensa reflexión teórica, presenta en el ensayo *Art as/and Reclamation Project* (1980) sus opiniones sobre este debate. Su proyecto en la corta Johnson de King Country (Washington) realizado en 1979 es una de las aportaciones prácticas que hace a esta cuestión. Por su parte, Robert Smithson –a pesar de ser un importante teórico del land art- se centró más en el aspecto práctico de la aplicación del arte en la restauración de terrenos afectados por labores mineras. Tras varias obras de *Earth Art* en diversos tipos de espacios, a principios de 1970 se centró en proyectos de restauración que mediasen entre la ecología y la industria, para transformar espacios alterados por actividades industriales en una nueva forma de arte público. En 1971 realizó la obra *Broken Circle/Spiral Hill* en una cantera en restauración en Emmen, Holanda. *Broken Circle* se compone de dos semicírculos uno de tierra y otro de agua, con una gran roca que no pudo ser retirada, ejerciendo de



Figura 1.- *Untitled*, Johnson pit #30, King Country (Washington). Robert Morris, 1979.



Figura 2.- *Broken Circle/Spiral Hill*, Emmen (Holanda). Robert Smithson, 1971.



Figura 3.- *Bingham Copper Mining Pit (Utah) Reclamation Project*. Robert Smithson, 1973.



centro de ambos. *Spiral Hill* es una montaña de tierra y arena sobre la que discurre una espiral en sentido contrario a las agujas del reloj. En 1973, mientras fotografiaba el espacio de su siguiente obra –*Amarillo Ramp*, en Texas- perdió la vida en un accidente de aviación, dejando sin ejecutar tanto esta obra –que fue llevada a cabo de manera póstuma por otros artistas- como uno de sus proyectos más ambiciosos: la intervención artística en el fondo de una de las cortas mineras más grande, la mina de cobre de Bingham, Utah.

De esta forma, desde los años setenta del pasado siglo, podemos observar cómo empiezan a desarrollarse proyectos alternativos de regeneración del espacio minero basados en operaciones fundamentalmente artísticas. Desde esos años, esta técnica se ha incorporado a diversas explotaciones mineras en muy distintos lugares, condiciones y procesos. Como un sencillo ejemplo, y en esta línea amplia de las intervenciones de *Land Art*, la Cámara Mineira de Galicia ha promovido en 2006 un proyecto de intervención artística, titulado *O Bosque*, en una cantera de áridos de la provincia de A Coruña. La particularidad de este caso es que la cantera se encuentra en explotación, y por tanto este proyecto no formaría parte de un proceso de rehabilitación minera, pero sí permite establecer nuevos enfoques para contemplar la amplitud de los enfoques artístico vinculado a los espacios mineros.

PATRIMONIO GEOMINERO: MINAS DE RIO TINTO (HUELVA) Y MINAS DE SAN FINX (A CORUÑA)

Otro de los usos al que puede destinarse un terreno minero agotado es a la puesta en valor y conservación del patrimonio material e inmaterial formado durante el desarrollo de las actividades extractivas. Vamos a mostrar los ejemplos de las minas de Río Tinto y de San Finx.

El Parque Minero de Río Tinto fue el primero en España de estas características. Está gestionado por la Fundación Río Tinto para el Estudio de la Minería y de la Metalurgia, una institución cultural privada y sin ánimo de lucro que tiene como fin la conservación y restauración del patrimonio histórico-minero de la comarca minera de Riotinto, así como el fomento de alternativas de empleo para el sector minero y la explotación turística de la zona. Esta comarca ha explotado los recursos minerales de la faja pirítica durante más de dos mil años, y los productos beneficiados han ido cambiando con el paso del tiempo: tartesos y romanos extrajeron oro, plata y cobre; y durante el último siglo se han beneficiado cobre y azufre. La corta Atalaya está catalogada como punto de interés geológico por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).



Figura 4.- Museo minero de Riotinto y vista general del parque.

El parque alberga varias instalaciones: el museo, el barrio de Bella Vista, el ferrocarril turístico y el entorno minero de Peña del Hierro, además de otros puntos de interés cercanos como la necrópolis romana o la mina Cerro Colorado. El museo narra la historia de las minas desde los primeros pobladores hasta el siglo XX, a través de objetos como estatuas romanas encontradas en la mina, útiles de trabajo de todas las épocas, objetos relacionados con el mundo ferroviario y una recreación a escala real de una mina romana. El barrio inglés de Bella Vista fue construido a finales del s. XIX por "Riotinto Company Limited" para albergar al personal dirigente de la empresa. Conserva intactos los aires de arquitectura victoriana, la capilla anglicana o el club inglés, espacio lúdico y lugar de encuentro fuera de las horas de trabajo. La casa consejo es la construcción que más llama la atención, en ella se celebraban las reuniones del comité directivo de la compañía y, además, fue lugar de hospedaje para el rey Alfonso XIII en su visita a Riotinto. Con la puesta en marcha del ferrocarril turístico se pretendió, entre otras cosas, recupera el trazado original de la línea comercial Riotinto-Huelva. El tren parte de Talleres Mina, donde se reparaba la maquinaria ferroviaria, y trasporta al visitante por el entorno minero, de gran vistosidad por su magnitud y sus colores, fruto de los minerales que alberga. Por último, Peña de Hierro brinda la oportunidad de conocer una mina desde sus propias entrañas, ya que ofrece una visita por una galería de 200 metros de recorrido para llegar justo a nivel de un lago interior en la corta a cielo abierto de Peña de Hierro.

Una iniciativa que se basa también en la puesta en valor del patrimonio geominero la encontramos en Minas de San Finx (A Coruña). Este espacio minero también fue declarado punto de interés geológico, y su entorno representa un espacio natural de gran belleza e interés biológico. Se trata de un yacimiento constituido por filones de cuarzo que se extienden a lo largo de dos kilómetros, con una riqueza en estaño y wolframio poco frecuente en otros yacimientos europeos. En cuanto al patrimonio industrial, San Finx consta de un conjunto de labores, equipamientos e instalaciones que reflejan la evolución de la mina en más de un siglo de actividad. Destacan, además de las labores superficiales de tiempos antiguos y de los pozos más recientes, los elementos constructivos conservados (almacén, lavadero gravimétrico, edificio de compresores y enganche eléctrico, almacén del pozo nuevo...). En esta arqueología industrial puede señalarse también la existencia de equipos,



algunos en perfecto uso, como separadoras magnéticas de bandas cruzadas, horno de secado del mineral o compresor, entre otros. El proyecto de transformación de la mina de estaño-wolframio de San Finx en un espacio de uso público de tipo cultural han concluido la primera fase de puesta en uso público, con las infraestructuras iniciales de: centro de interpretación, señalización para protección e información de recursos de exterior (pozo, instalaciones y bocas de mina), así como la definición y señalización de un primer itinerario superficial por la zona minera.

Figura 5.- Centro de interpretación de San Finx

El potencial extractivo de las minas de San Finx, aún no bien conocido, sigue siendo un valor importante de acuerdo con la información geominera disponible y con los antecedentes de explotación minera. Por esta razón, y dada la posibilidad de una reapertura de la explotación minera, se ha planteado desde el inicio un modelo de proyecto de uso público compatible con las actividades extractivas. Este planteamiento no es nuevo; por ejemplo, la compañía chilena CODELCO mantiene, junto a las explotaciones activas de los andes, en la mina El Teniente, un poblado, el de Sewell, declarado recientemente patrimonio industrial por la UNESCO. Esta es una mina enorme, sin duda, pero demuestra bien la posibilidad de coexistencia de la actividad minera extractiva con la actividad cultural-turística o de uso público, especialmente para la parte de las instalaciones más antiguas.

USOS RELACIONADOS CON OCIO Y CULTURA: PARQUES DE CURITIBA (BRASIL)

Curitiba, capital del estado de Paraná, es una de las metrópolis brasileñas más prósperas, mejor organizadas y con mayor calidad de vida, además de representar un modelo en cuestiones como urbanismo, educación y medio ambiente. Uno de sus atractivos más destacados son sus 26 parques, que suman alrededor de 81 millones de metros cuadrados de área verde, es decir, 55 m² por habitante, cifra que triplica las recomendaciones de la

OMS. Además, son parques de calidad, ya que en esta ciudad se encuentran los bosques atlánticos mejor conservados de Brasil. Concretamente, en el barrio de Pilarzinho existen algunas muestras de las posibilidades que ofrecen las canteras abandonadas para llevar a cabo iniciativas enfocadas al uso público.

El Parque das Pedreiras -una antigua cantera- es, desde 1992, un espacio cultural rodeado por lagos, cascadas y bosques de araucarias, donde el arte humano se encuentra en armonía con el arte de la naturaleza. Dos espacios acaparan la atención del visitante. El primero, la Ópera de Arame, es un teatro con capacidad para 2.400 espectadores construido con un esqueleto tubular que soporta un techo transparente. Está rodeado por un lago y por matas de araucaria, lo cual permite al visitante integrarse plenamente en la naturaleza y desligarse de la civilización que lo rodea. Por otra parte, el Espacio Cultural Paulo Leminski comprende un palco al aire libre sobre la cantera para albergar grandes representaciones, y un edificio cultural donde las obras, fotos e historias de este poeta pueden ser vistas y leídas.



Figura 6.- Parque das Pedreiras (arriba) y Parque Tanguá (derecha).

Más recientemente, en 1996, se inaugura el Parque Tanguá, que engloba 235.000 m² en los que antes había un complejo de canteras abandonadas. Además de contar con una densa masa arbolada, con dominancia de araucarias, tiene dos lagos formados en los huecos mineros que pueden visitarse en barco, un mirador en lo alto del cortado, e instalaciones para actividades de ocio, como carril bici, pista de footing y cafetería.

ACTUACIONES DE TIPO EDUCATIVO-CIENTÍFICO: UNILIVRE Y EDEN PROJECT

En la misma ciudad de Curitiba se encuentra el Bosque Zaninelli, en donde se ubicó una cantera de áridos hasta principios de los años 1980. Hoy en día es un denso bosque autóctono de 37.000 m², con un lago fruto de la explotación minera: las excavaciones alcanzaron el nivel freático impidiendo el desarrollo de la actividad extractiva y dando lugar a un lago de ocho metros de profundidad que alberga carpas, anátidas y tortugas. El área del Bosque Zaninelli fue descubierta por el arquitecto Roberto Gandolfo mientras buscaba un terreno para



Figura 7.- Unilivre

edificar su casa en la Encosta da Pedreira. Cuando encontró este paraíso perdido y abandonado dio aviso al alcalde de Curitiba. De difícil acceso, el bosque servía como vertedero de basura y refugio para vagabundos. Además de su conversión en un espacio natural, el Bosque Zaninelli es desde 1992 el marco de la Universidade Livre do Meio Ambiente (Unilivre), una sociedad sin ánimo de que se ocupa de la transferencia de conocimiento sobre el medio natural y la ecología a la sociedad.

El concepto de universidad libre significa que el saber no debe ser solamente puesto a disposición de estudiantes universitarios, sino del público en general, por lo que es pionera en la inclusión de toda la sociedad en la discusión sobre el medio natural. Genera conocimiento interdisciplinar sobre el ambiente y la sostenibilidad urbana, y desarrolla proyectos socio-ambientales y programas de formación para escuelas, empresas, organismos públicos o sindicatos, entre otros. El edificio sede de Unilivre se compone de una original torre de madera construida principalmente con troncos de eucalipto y vidrio, que la integran a la perfección en el entorno. Una rampa en espiral da acceso a las aulas, la biblioteca y al mirador situado a 25 m de altura.

Pero sin duda el proyecto más novedoso en el ámbito científico-educativo es *Eden Project*, desarrollado en una explotación de caolín del condado de Cornwall (Inglaterra) que tras 170 años de actividad vio agotados sus recursos. Forma parte del proyecto Hitos del Milenio, una serie de actuaciones dedicadas a marcar y conmemorar el cambio de siglo en el Reino Unido. Podría definirse como un complejo ambiental de 50 hectáreas de extensión, inspirado en la naturaleza y el desarrollo sostenible, y concebido por Tim Smith como demostración de la capacidad de utilizar la naturaleza para regenerar un lugar deteriorado por la actividad humana. A día de hoy, es mucho más que eso: además de albergar un jardín botánico de gran envergadura y originalidad, *Eden* ofrece programas de educación ambiental para escuelas y visitantes, y colabora en proyectos de investigación con distintas entidades.

Desde el año 2000, este espacio, cuya principal misión es comunicar y entretener, es un foco de atracción de visitantes a escala global. Se ha convertido en un ejemplo a escala mundial de recuperación de espacios mineros, y ha transformado la economía de la región, tras una larga decadencia durante el s. XX por el descenso de industrias primarias, especialmente la minería.



Figura 8.- Arriba: mina de caolín antes de su rehabilitación.

Abajo: vista general del complejo Eden Project.



La primera fase del proyecto comprendió la adecuación del terreno, moviendo una capa de 17 metros de terreno equivalente a 1.8 millones de toneladas de sedimentos desde la zona más alta al foso. Los cortes del terreno adquirieron una conformación menos acusada y más segura, y se aterrizaron las pendientes. Entonces se construyeron los biomas Tropical y Mediterráneo, unos espacios similares a invernaderos gigantes –en el bioma Tropical cabría la Torre de Londres-, diseñados con forma de esfera para facilitar su adaptación a un terreno que tardaría tiempo en asentarse. En colaboración con la Universidad de Reading se elaboraron 83.000 toneladas de suelo, cuyo componente mineral (arena y arcilla) provenía de residuos de minas cercanas. El compostaje realizado en los biomas proporcionó el componente orgánico, enriquecido por la acción de las lombrices. El agua que se recoge mediante el sistema de drenaje se emplea para los sanitarios y para regadío, cubriendo el 43% de las necesidades. Se han plantado alrededor de un millón de plantas de unos 4.000 taxones (especies y variedades). La mayoría son plantas comunes y ninguna ha sido extraída del medio natural, sino que se han cultivado a partir de semillas o proceden de jardines botánicos, centros de investigación y particulares.

De las numerosas actuaciones que se llevan a cabo dentro de *Eden*, la más destacada es Post Mining Alliance, una organización independiente y sin ánimo de lucro que se dedica a



promover y animar la regeneración de espacios mineros, procurando beneficios sostenibles para las comunidades locales y el medio natural. Se basa en la filosofía de que los impactos negativos y el cierre de minas deben ser afrontados por un grupo amplio de entidades coordinadas y no sólo por las empresas mineras. Sus objetivos son facilitar las actuaciones en espacios mineros en desuso, estimular la adopción de buenas prácticas y de un enfoque integrado en el cierre de minas, y encontrar soluciones que proporcionen nuevas oportunidades.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del convenio de colaboración suscrito entre la Consellería de Innovación e Industria de la Xunta de Galicia y la Cámara Oficial Mineira de Galicia para el año 2008.



REFERENCIAS

Álvarez-Campana Gallo J.M (2007a). La mina de San Finx en Lousame (A Coruña) y su función potencial de uso mixto cultural-extractivo. Comunicación presentada al *I Congreso sobre geología y minería en la ordenación del territorio y el desarrollo*, Utrillas (Teruel).

Álvarez-Campana Gallo J.M (2007b). *Earth & Land Art*: aproximación a la función estética de formaciones geológicas desde la perspectiva del operador escultórico. Comunicación presentada al *I Congreso sobre geología y minería en la ordenación del territorio y el desarrollo*, Utrillas (Teruel). Disponible en www.camaraminera.org/ver/biblioteca.html

Álvarez-Campana Gallo, J.M (2008). *Earthworks, geodinámica y obras de movimiento de tierras. Dinámica y estética de transformaciones de volumen en ámbitos geológicos singulares*. Trabajo de investigación Diploma Estudios Avanzados, Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid. Disponible en <http://elimpactoambiental.wordpress.com>

Morris, Robert (1980). Art as/and Reclamation Project. In: *Continuous project altered daily: the writings of Robert Morris*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Smithson, Robert (1971). Bingham Copper Mining Pit--Utah / Reclamation Project (2001.293). In: *Timeline of Art History*. New York: The Metropolitan Museum of Art, 2000. www.metmuseum.org/toah/hd/bola/ho_2001.293.htm

Sonfist, Alan (ed) (1983) *Art in the Land. A Critical Anthology of Environmental Art*, E.P. Dutton Inc., New York, 274 pp.

Cámara Oficial Mineira de Galicia – Proyecto Minas de San Finx
www.camaraminera.org/ver/patrimonio_gal.html

Cámara Oficial Mineira de Galicia – Proyecto O Bosque
www.camaraminera.org/ver/arte_y_recursos_naturales.html

Eden Project www.edenproject.com

Guía Geográfico Curitiba www.curitiba-parana.net

Guía Geográfico Parques de Curitiba www.curitiba-parana.net/parques.htm

Minas de San Finx www.minasdesanfinx.com

Parque Minero de Riotinto www.parquemineroderiotinto.com

Post-Mining Alliance www.postmining.org

Robert Morris Earthwork www.4culture.org/publicart/project_profile.asp?locID=16



Robert Smithson www.robertsmithson.com

Universidade Livre do Meio Ambiente (UNILIVRE) www.unilivre.org.br