

La aplicación del sistema de información geográfica (SIG) al inventario de Patrimonio Industrial, Cuenca Minera de Riotinto (Huelva)

Rivera Jiménez, T.

HUM 838

timoteo.rivera.ext@juntadeandalucia.es

Delgado Domínguez, A.

Museo Minero de Riotinto, Fundación Rio Tinto / HUM 838

Plaza del Museo s/n 21660 – Minas de Riotinto (Huelva, Spain)

museomineroriotinto@telefonica.net

Con este trabajo pretendemos dar a conocer el trabajo desarrollado en la utilización de los SIG en la catalogación del patrimonio industrial de la Cuenca Minera de Riotinto (Huelva).

Palabras Clave

Patrimonio Industrial, Cuenca Minera de Riotinto, Catalogación.

We try to make known with this essay the work developed in the utilization of the SIG for the cataloguing of the industrial heritage of the Mining Area of Riotinto (Huelva)

Keywords

Industrial heritage; Riotinto mining area, cataloguing

PATRIMONIO INDUSTRIAL DE LA CUENCA MINERA DE RIOTINTO

La Cuenca Minera de Riotinto está situada al Sur Oeste de la Península Ibérica al oeste de la provincia de Huelva a 80 kilómetros de Servilla, concretamente a 37° 41' 34,71" N y 6° 35' 47,48" W a una altura media de 440 metros sobre el nivel del mar y cercana a la Sierra de Aracena, ultimas estribaciones de Sierra Morena. Las Minas de Riotinto son posiblemente las más antigua del mundo como demuestran sus casi 5.000 años de explotación continuada, lo cual ha determinado la generación de un rico patrimonio minero, destacando por la cantidad y calidad de bienes conservados el patrimonio minero industrial y dentro de este los más abundantes son los que del período que coinciden con la explotación minera por parte de Río Tinto Co Ltd

Si bien la reapertura de las minas y el comienzo de las actividades minero metalúrgicas se desarrollará a partir de 1725, no será hasta la llegada de Río Tinto Company Limited en 1873 cuando se inicie la explotación moderna y tecnificada de Río Tinto con la aplicación de los mejores avances de la segunda revolución industrial, destacando además de los avances que supuso el empleo de moderna tecnología en los trabajos mineros la llegada del ferrocarril a la Cuenca Minera de Riotinto.

La importancia del patrimonio industrial de la zona que nos ocupa llevó al gobierno autonómico de Andalucía, que es el que tiene las competencias legales para ello desde 1991, a declarar BIC (Bien de Interés Cultural), con la categoría de sitio histórico a todo los bienes del patrimonio histórico (BOJA nº 228 de 22 de noviembre de 2005) pionero en Andalucía y España. La importancia del patrimonio industrial conservado en la zona que nos ocupa ha llevado a la Consejería

del Cultura de la Junta de Andalucía a encargar a los autores del presente artículo, la Documentación Técnica sobre el Patrimonio Industrial Minero del Sitio Histórico de Riotinto en 2009 para declararlo Zona Patrimonial, que también será pionero en Andalucía y en España. El trabajo que a continuación presentamos está basado en la aplicación del Sistema de Información Geográfica para tal fin.

Para facilitar la compresión del Paisaje Industrial de Riotinto, al conservar en el territorio todos los componentes esenciales del proceso minero-metalúrgico, lo dividiremos en cuatro grandes zonas:

a) Filón Sur, Cerda, Cementación Planes/ Masa Planes y Masa San Antonio

Esta zona es donde comenzó la explotación minera a partir de 1725 con la reapertura borbónica. Estando muy alterada y transformada en la actualidad. En área zona se ubicaba Filón Sur o Nerva donde se centraban los trabajos mineros para la obtención de minerales ricos en cobre. La explotación por contramina se desarrolló hasta 1952 y por corta entre 1874 y 1947. Esta corta inactiva fue cubierta con estériles en 1986 y con ella sucumbió el antiguo pueblo de Río-Tinto.

Masa Planes fue explotado entre 1922 y 1954 hasta el agotamiento de la masa de mineral por medio del Malacate Masa Planes, actualmente en la entrada del Museo Minero. Además del mineral se empleó el agua del interior de la mina para cementación. La boca del pozo Masa Planes fue cubierta por los estériles de Cerro Colorado en 1986.



Foto 1: Canaleo de Planes.



Foto 2: Malacate Pozo Acceso

Masa San Antonio, descubierta por los trabajos de exploración minera de la Compañía Española de Minas de Riotinto entre 1960 y 1962. Fue explotada mediante el Malacate por Pozo Rotillo, de 400 metros de profundidad. Estuvo en funcionamiento entre 1975 y 1980 cuando la complejidad de los sulfuros masivos explotados dejó de ser rentable.

En el valle del río agrio ubicado al pie de Río-Tinto se ubicaron todas las fundiciones hasta comienzos del siglo XX, así se conserva un horno de reverbero del s. XVIII. Del siglo XIX conservamos la Fundición San Luís, construida por el Marqués de Remisa en 1832 y que perduró hasta la llegada de Río Tinto Co. Ltd., cuando fue reparada estando en servicio hasta 1879 cuando se construyó Fundición Mina que disponía de ocho hornos donde se empleará por primera vez el vapor para el

proceso pirometalúrgico. Pero la necesidad de aumentar la producción de cobre determinó la construcción de otra Fundición, denominada Fundición Huerta Romana con veinte hornos, que sustituyó en 1889 a la Fundición Mina y estuvo en servicio hasta 1901, cuando los trabajos de fundición se trasladaron a la Fundición Bessemer hasta 1914 cuando todos los trabajos pirometalúrgicos se trasladaron a Zarandas-Naya

En esta zona se desarrollaron todos los trabajos hidrometalúrgicos desde mediados del s. XIX hasta 1927 en Cementación Cerda y Planes donde se desarrollaron los procesos hidrometalúrgicos que permitían obtener cobre por vía húmeda (canaleo o cementación) y vía seca (teleras). En la zona de contacto entre Cementación Planes y Cerda se encuentran las últimas "teleras" de toda la Cuenca Minera de Riotinto.

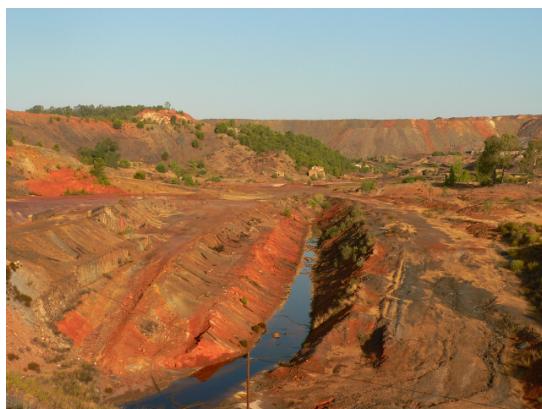


Foto 3: Filón Sur.



Foto 4: Cementación Cerda

Las necesidades de RTCL al ampliar de forma importante los tajos tras la apertura de Corta Atalaya, las cortas de Filón Sur y Filón Norte, la instalación de la zona de procesado de mineral en Zarandas-Naya, los túneles electrificados y las viviendas del staff y los obreros. Determinó la necesidad de contar con un suministro eléctrico, para tal fin se construyó en 1907 una Central Eléctrica en la zona de Huerta Romana que estuvo en funcionamiento entre 1909 y 1963.

El suministro de agua estaba a cargo de dos pantanos el Dique nº 2 construido por en 1879, para servir a distintos departamentos, a partir de 1919 fue empleada para dotar de agua a la Estación Térmica para producir electricidad mediante vapor de agua y Marismilla Dam, construido en 1878 para albergar agua ácida para la obtención de cobre por vía húmeda, en un principio en Cementación Planes y posteriormente en Cementación Naya, el agua era impulsada por la Bomba Cornish y transportada en canales de madera.

En la zona que nos ocupa se encontraba el PK 0 del Río Tinto Railway, es decir donde se ubicaba el comienzo de la vía general o *main line* donde se organizaba el tráfico ferroviario, tanto de los filones a la zona de procesado por el túnel nº 11, como su envío posterior a Huelva. También se vertebraba todo el tráfico de pasajeros por los ramales (*mines lines*), el intenso tráfico determinó la existencia de una playa de 42 vías y numerosa infraestructura de cambio y cruzamiento de la que actualmente sólo se conservan dos semáforos.

b) Filón Norte y Masa San Dionisio

Filón Norte está formado por las masas Dehesa, Lago y Salomón, con una altura media de 800 metros sobre Filón Sur, con orientación NO/SE. Masa Salomón comenzó a ser explotada por contramina en 1881, lo cual perduraría diez años. En 1892 comenzó a ser explotada por roza abierta o Corta hasta 1933. Las Masas Lago y Dehesa comenzaron a explotarse a cielo abierto en 1901

y 1902 respectivamente hasta 1927. A partir de 1967 se explotaron los pórpidos cobrizos de las cuatro cortas y gossan (mineralización metamorfizada de sulfuros masivos que contiene cantidades significativas de Oro y Plata). Dando lugar a la actual Corta de Cerro Colorado con una superficie de 4,2 km² El talud está determinado en su parte sur por el buzamiento de la mineralización, aproximadamente a 45°. En la zona Norte la estabilidad de la roca mineral permite un talud del total entre rampas del 55°. Las pistas tienen de media una longitud

de 40 metros y una pendiente máxima de 8%. El nivel superior de Cerro Colorado está a 461 metros sobre el nivel del mar y el banco más profundo a más de 191 metros de profundidad estuvo en funcionamiento hasta. Cerro Colorado junto con Masa San Antonio, son las mineralizaciones con más reservas de mineral de cobre, no solo de la Faja Pirítica, la provincia metalogenética más importante del mundo, sino de todos los yacimientos cupríferos conocidos actualmente.



Foto 5: Filón Norte, 2007.

Masa San Dionisio en el flanco sur del anticlinal de Riotinto, es una gran masa de sulfuros masivos con dirección E-O, que buza al Este de 30° a 35° formando un pequeño sinclinal. En este yacimiento concurren una mineralización tipo "stockwork" y un lentejón de sulfuros masivos situado sobre él. La explotación por contramina se realizó por Pozo Alfredo, de 45 pisos de 12,5 metros cada uno. El acceso se realizaba mediante el malacate de Alfredo (hoy desmontado) por el pozo vertical hasta el piso 32 o por el plano inclinado desde el piso 23 de Corta Atalaya. El sistema de explotación de Alfredo fue originalmente de huecos y pilares, pasándose a mediados de siglo al sistema "cut & fill" o de corte y relleno en los pisos superiores. Las labores de extracción se realizaban por perforación vertical y zafra en cámaras de trabajo de 70 metros de altura por 20 metros de ancho por 40 metros de largo. Una vez explotadas eran rellenadas mediante relleno hidráulico "tipo Riotinto". La explotación de pozo Alfredo comenzó 1885 por el Poso San Dionisio, y aunque existieron otros pozos como el malogrado Alicia. A partir de 1915 con la construcción de Pozo

Alfredo, será este por donde se realice la explotación de Masa San Dionisio por contramina. Pozo Alfredo tenía una profundidad de 550 metros, estaba entibado en casi toda su longitud con hormigón hidráulico, constituyendo un modelo en ingeniería minera. La actividad de Pozo Alfredo cesó en 1986, durante diez años estuvo en mantenimiento y en 1996 se desmontó el pozo hasta el piso 16 y el malacate para poder acceder a una pequeña montera de gossan que se alojaba bajo ellos.

Corta Atalaya es la explotación a cielo abierto de Masa San Dionisio, el trabajo se realizó por bancos y pozos "Glory Holes", es la mina a cielo abierto más grande de Europa y la tercera del mundo. Tiene forma elipsoidal con un eje mayor de 1234 metros y un eje menor de 954 metros. Tiene una profundidad de 335 metros de los que actualmente unos 60 están cubiertos por el agua. La pendiente en el talud Sur es de 37° mientras que la del talud Norte es de 42°. Estuvo en explotación desde 1907 hasta 1986 y hasta 1992 en mantenimiento, desde entonces en abandono.



Foto 6: Corta Atalaya, 2007.

A partir de 1968 toda la actividad minera se concentrará en éste área. Al igual que el 94% de la actividad mineralúrgica, pues será la unidad industrial quien procese todo el mineral de gossan extraído y todo el mineral de cobre con destino a la Fundición de Huelva. Así la única actividad pirometalúrgica también se desarrollará en Cerro Colorado pues será allí donde se procese y funda el mineral de gossan tratado hasta convertirlo en oro y plata en el lingote industrial o bullión. Toda la actividad hidrometalúrgica también se trasladará a fines de los años 60 a los vácicos (tips) de baja ley de Cerro Colorado. Siendo también tras la unidad industrial, sobre el río Odiel, donde se ubiquen las presas de Cu y Au. En 1986 todas las instalaciones de Administrativas que quedaban en Minas de Riotinto fueron trasladadas a la de Cerro Colorado.

c) Zarandas-Naya

Zona situada al SE de los criaderos mineros, debe su nombre a la principal actividad que se desarrolló, el tratamiento de mineral y por otro lado al campamento minero de La Naya, que se ubicaba en sus cercanías y donde residían ferroviarios y los trabajadores de la zona de procesado de mineral. La clasificación y la organización de convoyes en la vía general fue la

principal ocupación de esta zona hasta los fines de los años 80 del siglo XIX se comienzan a establecer planta de tratamiento de mineral como Lavadoras.

Será a partir de inicios del siglo cuando esta zona se convierta en la zona de procesado de todo el mineral extraído desde los distintos filones y en la zona de procesado del mismo, gracias al túnel nº 16 que comunicaba con Corta Atalaya. Así en 1903 se construirá la Fundición de Cobre, denominada popularmente como Fundición de Piritas, sustituyendo a la Bessemer (1901-1914), para el necesario procesado del mineral (circuito de molienda) se construyó la trituradora de concentrador de Naya, en ese mismo año. Al mineral una vez molido según las especificaciones pertinentes, había que extraerle el metal deseado, en el caso que nos ocupa el cobre. Para tal fin se construyó en Concentrador de Naya, donde este proceso se realizó mediante flotación, para tal fin se le añadía un reactivo al mineral triturado, se mezclaba con agua y la acción de los reactivos y la gravimetría hacían su trabajo concentrado en cobre en la parte superior de las celdas de flotación. Así una vez obtenido el concentrado de Cu se pasaba a la Fundición de Piritas.



Foto 7: Fundición de Cobre (1913-1970). 2009.

El cobre obtenido en la Fundición de Piritas en Riotinto por distintos procesos pirometalúrgicos (Walter-Jacket / Orkla / Momoda) era del tipo blíster presenta protuberancias rotas por la exhalación de gases sulfurosos, presentaba una ley superior al 99 % de Cu y permitía el refino electrolítico, que se realizaba en Lugones, Palencia y Córdoba. Además este tipo de cobre contenía cantidades aprovechables de oro y plata. En 1930 la instalación de hornos Orkla permitió además de un mayor beneficio de Cu el aprovechamiento del 55 % de azufre, para ello se instalaron torre Cottrel para enfriar los gases y tras condensarse conseguir ácido sulfúrico. Esto determinó la instalación en 1960 de la nueva planta de Ácido Sulfúrico, que sustituye a la antigua de 1930, situada en Planes, cerca de la carretera de Nerva a Minas de Riotinto.

En Zarandas Naya además de concentrarse todos los procesos mineralúrgicos en Riotinto, a partir de los años veinte del siglo XX será el centro de todas las actividades hidrometalúrgicas con la construcción de Cementación Naya y a fines de esa década con las balsas de sulfato ferroso. Además a fines de los años 50 se instaló en las proximidades de la actual Estación de Zarandas, una planta de trituración de piritas provenientes de Corta Atalaya que estuvo en funcionamiento hasta 1988, siendo desmantelada en 1990. Así podemos afirmar que durante los primeros setenta años del siglo XX será esta zona la que acogerá el Polo Industrial. En 1970 con la instalación en Huelva de la Fundición y la Fábrica de ácido junto con la construcción de la Unidad industrial de Cerro Colorado,

con capacidad para tratamiento de mineral de cobre y gossan para la obtención de oro se desmontarán todas las instalaciones reutilizables. El resto fueron despojadas de sus partes metálicas, que se vendieron para chatarra y abandonadas hasta la actualidad.

Desde 1970 la única actividad que se mantendrá en Zarandas son las propias del tráfico ferroviario y de la trituración de mineral proveniente de Corta Atalaya, hasta 1981 por el Fc de Interior con tracción eléctrica y a partir de ese año mediante camiones.

En Zarandas, en el antiguo depósito de locomotoras se encuentra actualmente el parque móvil conservado por Fundación Río Tinto, menos el vagón salón de pasajeros en más lujoso del mundo el vagón del maharajah expuesto en la sala nº 14 del Museo Minero y cuatro locomotoras dos de vapor y una eléctrica expuestas en el Museo Minero y otra de vapor expuesta en la entrada del pueblo de Río Tinto, que consta de seis locomotoras de vapor, dos de ellas en orden de marcha, concretamente las nº 14, tipo 0-6-0 construida por Beyer Peacock en 1875 y la nº 51, tipo 0-6-0 construida por Dübs en 1883, siendo las más antiguas de España en funcionamiento, actualmente hay dos locomotoras de vapor en proceso de restauración y otras dos en proyecto. El parque móvil diesel está compuesto por seis unidades, de ellas actualmente cuatro están en funcionamiento, una en restauración y otra en proyecto. El parque móvil remolcado está compuesto por 92 unidades ferroviarias de distintos tipos, furgones, vagones tolva, plataformas, aljibes.



Foto 8: Escorial de la Fundición de Piritas, el más grande del mundo en su género. 2009

Por último las labores mineralúrgicas y metalúrgicas produjeron importante residuos que fueron depositados en las cercanías de esta zona industrial, dando lugar al escorial de la fundición de cobre y a la balsa de residuos del concentrador de Naya conocida popularmente como "El Cianuro"

d) Vía General del Fc. Minero de Río Tinto tramo entre Río Tinto Station y la Pasada de las Cañas.

En 1873 con la llegada de RTCL a Río Tinto, uno de los principales problemas a resolver fue el de transportar el cobre (producto terminado) y la pirita triturada (que en sí es un producto terminado) hasta Huelva donde

embarcarlo al mercado internacional. Por lo que tres meses después de llegar se comenzará a construir el Río Tinto Railway o Fc Minero de Río Tinto que tras veintitrés meses estará operativo. Esta línea férrea, la segunda en España tras RENFE y la línea privada en vía estrecha más importante del mundo desde su construcción hasta los años 30 del s. XX, transportó 130 millones de toneladas de mineral entre Río Tinto Estación y el Muelle descargadero en Huelva. Para tal fin se construyeron 12 estaciones ferroviarias para controlar el tráfico, 8 puentes mayores, el mismo número de menores y cinco túneles ferroviarios que luego pasarían a ser cuatro.



Foto 9



Foto 10

Foto 9: Locomotora de vapor 0-6-0, nº 14, construida en 1875, la más antigua de la Península Ibérica en orden de marcha, 2009;
Foto 10: Locomotora diesel hidráulica 0-6-0, construida en 1976 en orden de marcha en Zarandas- Naya, 2009.

tramo del sistema ferroviario que nos ocupa se encuentra en los términos municipales de Minas de Riotinto, El Campillo, Zalamea La Real y Berrocal. Se ubican seis estaciones ferroviarias (Río Tinto Estación, Jaramar, Los Frailes, Berrocal, El Manzano y Las Cañas) de las 12 de la vía general, cuatro de los cinco túneles originales (Túnel Chico, Túnel el Manzano, Túnel Mansegoso y Túnel El Peral) y tres de los ocho puentes mayores de la vía general (Puente Cachán, Puente Manzano y Puente Mansegoso), además de cuatro menores (Puente de Naya, Puente Tamujoso y Puente de la Estación de Fc. de Berrocal). En este tramo

de vía férrea que va desde el PK 83, 524 al P.K. 54, 907 se organizaban los convoyes cargados de mineral y cobre y en menor medida de pasajeros desde la zona de producción en Río Tinto al muelle de Huelva donde se embarcaba hacia el mercado intencional. Este importante tráfico ferroviario determinó la necesidad de una gran diversa infraestructura de señalización, cambio y cruzamiento y otras auxiliares como depósitos de agua y carbón. A todo esto hay que unir distintos poblados ubicados anexos a la vía y cuyo destino era albergar al personal ferroviario, como El Manzano y La Pasada de Cañas.



Foto 11: Puente de El Manzano, P.K. 47,500 del Fc. Minero de Río Tinto.

e) Elementos Arquitectónicos Vinculados al Patrimonio Industrial: Minas de Riotinto, Nerva, El Campillo y Zalamea La Real

Además de las antiguas instalaciones mineras industriales existen en la Cuenca Minera de Riotinto elementos arquitectónicos vinculados al Patrimonio Industrial, en muchos casos porque fueron creados por las distintas compañías mineras para satisfacer las necesidades de sus operarios (viviendas, escuelas, capillas, iglesias, dispensarios médicos, economatos, etc...) Pero hay que hacer una diferencia entre el actual pueblo de Minas de Riotinto y los demás. Radicando esta en que todo el término municipal era propiedad de la Compañía por lo que todo el urbanismo de este pueblos va a estar determinado hasta 1985 por los intereses de las Compañías mineras. El actual Minas de Riotinto es en un 90% un conjunto arquitectónico vinculado al patrimonio industrial pues será la actividad industrial la que

determinará su crecimiento y su conformación actual. En 1873 con la llegada de RTCL el único núcleo urbano que existía era Río-Tinto, pero la apertura por corta de Filón Sur que comenzó a amenazar la existencia del pueblo junto con la gran afluencia de personas para trabajar en las minas determinó que pronto se planteara por la Compañía la construcción de viviendas para los obreros. Así surgirá el barrio de Alto Mesa o Mesa Pinos, la única parte original de Río Tinto que se conserva, en 1878 para albergar trabajadores inmigrantes, principalmente portugueses, que hasta ese momento vivían en chozas y chabolas. Este barrio será dotado de dispensario médico, escuela, economato e incluso capilla. Pero el avance inexorable de Filón Sur determinará que a partir de 1882 se construya en el valle, tras Mesa Pinos, el barrio de El Valle, donde se ubicaran viviendas tanto para obreros como para personal directivo de la Compañía, El Valle de los Ingleses la actual Bella Vista. Este barrio inglés

fue construido por Charles Prebble, *General Manager of RTCL*, para albergar al staff de la compañía, el aumento de los tajos determinó la llegada de personal desde gran

bretaña con sus familias, que tenía que ser albergado y cubiertas sus necesidades.



Foto 12: Capilla Presbiteriana de Bella Vista, construida en 1891. 2010.

Para tal fin se fue ampliando el número de viviendas de tipo victoriano, para el culto religioso se construyó una capilla tipo Kirk y desde 1883 el Club Inglés de Río Tinto, actual Club Inglés de Bella Vista, centro de la vida social y lúdica de la colonia en las minas y cuyo fin principal fue la práctica de los deportes, gracias a esto la Cuenca Minera de Riotinto es la cuna del fútbol español, donde se conservan las pistas de tenis más antiguas de España y donde primero se jugó, actualmente se celebra el Campeonato Juvenil de Andalucía en esta sede, fue también el primer lugar documentado donde se jugó al billar, squash, al cricket y polo, llegando a practicarse hasta deportes náuticos en el Dique del Zumajo y el segundo lugar de España en la práctica de golf. Actualmente la Sociedad Club Inglés de Bella Vista continúa en la sede construida por RTCL en 1903 manteniendo la tradición centenaria, así se celebra en navidad el father christmast, el baile de fin de año y sobre todo la práctica del billar en la mesa de 1880 y traída de Londres, la más antigua de España y del Tenis, los dos deportes que se han seguido practicando de forma ininterrumpida desde la creación del Club en 1878. El mantenimiento de estos valores etnográficos de esta curiosa sociedad, además del edificio ya declarado BIC desde 2005, ha llevado a la administración a protegerla, para tal fin encargó un informe para la Declaración de BIC con la categoría de Monumento al edificio del Club

y a la sociedad BIC por sus valores antropológicos, con lo cual sería la primera vez que se declara de Interés Cultural un bien inmaterial relacionado con el patrimonio industrial.

Así mientras Río-Tinto, la Mina Vieja sucumbía bajo Filón Sur, el Valle irá creciendo y siendo dotado de más viviendas y todos los servicios necesario, hospital (actual Museo Minero) plaza de abastos, pescadería, colegio, Iglesia, Estación de Fc. de El Valle, o el economato. La gran ampliación de esta barriada vendrá a fines de los años 20 del siglo XX de manos de Alan Brace, permaneciendo prácticamente inalterado hasta la segunda mitad de los años 50 del s. XX, cuando ya será la Compañía Española de Minas de Río Tinto la que construya una nueva barriada conocida como "las Casas Nuevas" para albergar a parte de la población que quedaba en Río Tinto y la excedentaria de otras poblaciones como la Atalaya. Entre fines de los años 60 y primera mitad de los 70 se producirá la última ampliación del actual Minas de Riotinto auspiciada por Río Tinto Patiño y su sucesora Explosivos Río Tinto. Para tal fin se construyó una barriada para albergar obreros y sus familias en los Cantos. Estos son lo que provenientes de barriadas como La Naya, La Atalaya o La Estación de En medio tenían trabajo en Cerro Colorado en la nueva unidad industrial, los que trabajaban en la fundición o la fábrica de ácido fueron trasladados a Huelva donde se

ubicaron el a barriada conocida como Patiño. Mientras que para albergar jefes intermedios se construyeron los Pisos Estrella y los Duplex.

En el núcleo urbano de Nerva hay menos presencia de edificios industrial construidos por la compañía o propiciados por ella. Con la llegada de RTCL en 1873 Nerva será el pueblo de la Cuenca Minera donde residirán las personan non gratas por la Compañía, pues a diferencia de Río Tinto o Campillo apenas tenía posesiones. RTCL construirá algunas infraestructuras que le eran necesarias como la Estación y la Factoría, e incluso otras que estaban para dar servicio al personal de la compañía como El Colegio/Convento de la Milagrosa y por último también participará en la construcción de edificios civiles de uso público como el cementerio.

Los elementos arquitectónicos vinculados al Patrimonio Industrial en Zalamea La Real van a estar vinculados al ferrocarril. Por esta población pasaba dos líneas férreas la del Fc. más antiguo el del Buitrón y el de la más grande el Fc Minero de Río Tinto, ambas compañías aunque no empleaban el mismo ancho de vía si a veces funcionaban al unísono para el tráfico de viajeros pues hacían trasbordo de una línea a otra y los habitantes de la Cuenca Minera podían ir a Huelva vía San Juan del Puerto.

El Campillo es el segundo pueblo más pequeño de la Cuenca Minera, tras Berrocal y el más joven pues se independizo de Zalamea La Real en 1931. La incidencia en el núcleo urbano se ciñe en dos puntos infraestructuras ferroviarias la Estación y la Factoría, y la construcción de una barriada por parte de Río Tinto Patiño a principios de los años 70 denominada popularmente Campillo Nuevo.

Además de las Zonas Propuestas donde se ubican los distintos bienes industriales, existen dos infraestructuras que exceden de delimitación del BIC pero que fueron creados por las distintas compañías mineras para distintos usos. Concretamente el Pantano del Campofrío, construido en 1881 para dotar de agua corriente a todos los núcleos de población minera, en un primer momento sólo para las fuentes públicas y lavaderos y desde inicios del siglo XX a las viviendas, el aumento importante de la población con la apertura de nuevos tajos tras el paso a manos españolas de las minas determinó que fuera necesario su ampliación, lo cual se desarrolló entre 1955 y 1957. La otra infraestructura también es un pantano, el del Zumajo, que fue construido entre 1907 y 1908 para dotar de agua potable al departamento de Tierras

y Ganados, y en menor medida para agua potable a la población y la práctica de deportes náuticos.

Por último no queremos dejar la ocasión para dar a conocer la labor desarrollada en la defensa y conservación del patrimonio industrial por Fundación Río Tinto y la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía

Fundación Río Tinto, es una Institución benéfico-docente, cultural privada, sin ánimo de lucro y de carácter permanente, que tiene como fin la conservación y restauración del Patrimonio Histórico del Comarca de Riotinto, que fue creada por Río Tinto Minera SA en 1987 para que organizara y gestionara un parque temático en torno a la minería, el Parque Minero de Riotinto, que se convirtiera en un nuevo yacimiento de empleo mediante el turismo cultural. Para tal fin se rehabilitó y adaptó el antiguo hospital construido por Río Tinto Co Ltd en 1927 para albergar el actual Museo Minero, también se rehabilitaron los bienes muebles y la maquinaria expuesta. Otro departamento donde se ha venido trabajando desde 1987 es el ferroviario, además de la rehabilitación de las unidades ferroviarias tanto para exposición como para su puesta en marcha ha sido necesario rehabilitar todo la infraestructura ferroviaria para la puesta en marcha del Ferrocarril Turístico Minero (vías, sistemas de cambio y cruzamiento, depósitos de agua, estaciones, etc). Desde 2000 se trabaja en la rehabilitación patrimonial de la mina de Peña de Hierro, se restauró y reabrió una antigua galería minera, el túnel Sta. María, se rehabilitó unos antiguos talleres como Centro de Recepción de Visitantes; se ha rehabilitado la antigua casa de máquinas del malacate del pozo maestro, que albergará la futura sección tecnológica del Museo Minero; se ha reproducido a escala 1/1, siguiendo los planos originales y con los mismos materiales (madera y acero), el desaparecido malacate del pozo maestro; también se rehabilitó una antigua casa de obrero para ser otra sección etnográfica del Museo Minero donde se pueda conocer como era la vida doméstica cotidiana de un minero y su familia entre fines del siglo XIX y principios del XX. Entre 2004 y 2005 se rehabilitó una de las casas del barrio inglés de Bella Vista, la nº 21 construida en 1883, como sección etnográfica del Museo para mostrar como era la vida cotidiana de un miembro del staff y su familia. Así que lo primero que se hizo fue retrotraer la arquitectura de la vivienda, gracias a los planos que conservamos en el Archivo Histórico de Fundación Río Tinto, lo más cercano al original, tras esto se musealizó

la casa reproduciendo cada unos de los ambientes, salón, comedor, cocina, habitaciones, etc, para ello además de la documentación gráfica que conservamos contamos con la labor de familiares del los técnicos que trabajaron en Riotinto, entre los que destacamos a la Sra Isabel Naylor de Méndez, hija de Mr. Thomas Naylor, jefe del Departamento ferroviario de Río Tinto Co Ltd y que vivió en Riotinto buena parte de su niñez y adolescencia.

Con mobiliario original adquirido a un 60 % gracias a un proyecto europeo y donado por diversos particulares a un 40% abrimos el 28 de julio de 2005 la Casa nº 21 de Bella Vista al público. Una vez conocido todo lo anterior los puntos de visita que lo componen el Parque Minero de Riotinto son: Ferrocarril Turístico Minero; Mina Peña de Hierro; Museo Minero de Riotinto y Casa nº 21 de Bella Vista.



Foto 13: Casas 20 y 21 del Bella Vista, Minas de Riotinto. 2006

Hoy el proyecto iniciado hace más de veinte años por Fundación Río Tinto es una realidad que se han acercado a conocer 850.342 visitantes desde que abrió sus puertas en 1992. La visita al Parque Minero fue Declarada "Destino de interés preferente para todos los escolares". Orden 15 de Febrero 1.994., por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, BOJA nº 18 de 15 de febrero de 1994. La labor desarrollada en el ámbito de la conservación y gestión patrimonial, ha sido reconocida con diversos galardones y premios entre los que destacan el Premio *Henry Ford*, 1998 y el Premio Cultural de la Unión Europea *Europa Nostra*, 2003.

La segunda institución cuyo trabajo está permitiendo la conservación de un patrimonio industrial tan relevante en cantidad y calidad como el que posee la Cuenca Minera de Riotinto ha sido la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, que ha sido siempre sensible y ha

protegido y colaborado en la conservación y restauración del patrimonio que nos ocupa, para ello ha desarrollado una legislación en este sentido, desarrollando la Ley de Patrimonio Histórico Español, primero con la ley 1/1991 de Patrimonio Histórico de Andalucía y actualmente con la Ley 14/2007 de 26 de noviembre de Patrimonio Histórico de Andalucía, donde se mejora la anterior y se recoge el patrimonio industrial stricto sensu en el título VII, concretamente en los artículos 65 a 68, introduciendo además las figuras de Lugar de Industrial y Zona patrimonial, el primero de los cuales en Andalucía y España será la Cuenca Minera de Riotinto, que vendrá a sumarse a la declaración Bien de Interés Cultural por la Junta de Andalucía, con la categoría de Sitio Histórico (BOJA nº 117 de 17 de junio de 2005).

EL SIG PARA LA CATALOGACIÓN DEL BIC DE RIOTINTO.

El diseño de un Sistema de Información Geográfica (S.I.G), que contuviese los distintos elementos de patrimonio industrial inventariados y catalogados, y que conformarían la declaración de BIC, partía de una problemática previa específica, concretada en las siguientes cuestiones:

- El elevado número de elementos inventariados/cartografiados, 327 items.
- La disparidad en cuanto a sus propiedades geográficas (localización, extensión, propiedades de vencidad, etc., etc.).
- La superposición o contención de unos elementos en otros.

Por otro lado, partíamos también de unas condiciones, previas, que o bien nosotros mismos nos habíamos impuestos, o fueron definidas por la administración encargante del trabajo, en este caso la Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía en Huelva, condiciones concretadas en los siguientes aspectos:

- El software SIG con el que debíamos trabajar Arcview 3.2. El sistema de gestión de Base de datos de

este programa trabaja con tablas simples, con lo que necesariamente debíamos diseñar un sistema de base de datos basado en el modelo relacional.

- Utilidad y/o funcionalidad del SIG: Pretendíamos diseñar un sistema desde el que posteriormente poder realizar consultas y análisis, tanto de propiedades espaciales, como no espaciales, y no únicamente obtener representaciones cartográficas más o menos vistosas. En términos SIG esto debía traducirse en una correcta construcción desde el punto de vista topológico.

- Toda la información temática y gráfica debía de contenerse en una única capa (shape). Para ello necesariamente debíamos utilizar un único modelo de implantación cartográfica, en nuestro caso zonal o poligonal.

Partiendo de la problemática y condiciones señaladas, optamos finalmente por la estructuración de la información según dos criterios. Un primer criterio que podríamos denominar geográfico y desde el que definimos una clasificación de los bienes inventariados por áreas, diferenciado a nivel de Zonas, Subzonas I y Subzonas II, según puede apreciarse en la tabla 1 adjunta.

ZONA	SUBZONA I	SUBZONA II
ZARANDA - NAYA		LA DEHESA
FILÓN NORTE SAN DIONISIO		
FILÓN SUR		
PEÑA DE HIERRO	CORTA PEÑA DE HIERRO	
ELTOS. ARQUITECTÓNICOS	MINAS DE RIOTINTO	EL VALLE
		BELLAVISTA
	NERVA/ZALAMEA/EL CAMPILLO	NERVA
		ZALAMEA
		EL CAMPILLO
F.C. MINERO DE RIOTINTO		
ELEMENTOS AISLADOS		

Tabla 1

LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) AL INVENTARIO DE PATRIMONIO INDUSTRIAL, CUENCA MINERA DE RIOTINTO (HUELVA)

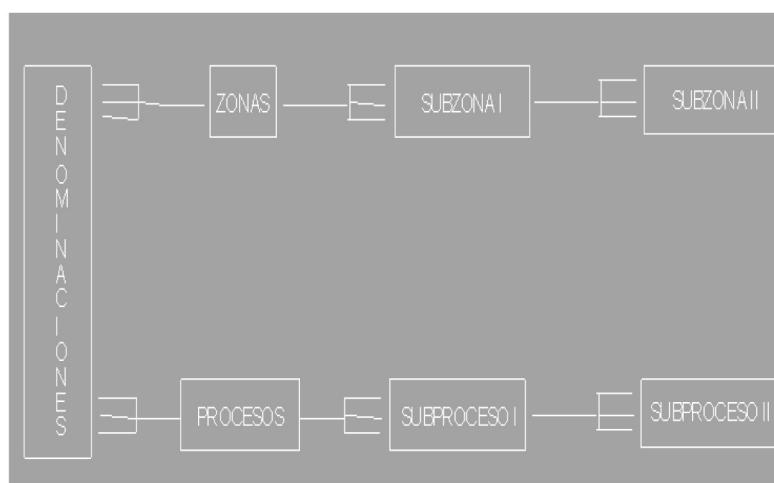
El segundo de los criterios utilizados ha consistido en la clasificación de los bienes desde un punto de vista temático, atendiendo a procesos, y distinguiendo entre Proceso, Subproceso I y Subproceso II. La tabla II muestra la estructuración de la información, para los procesos Minería y Metalurgia.

PROCESO	SUBPROCESO I	SUBPROCESO II
MINERÍA	MINERÍA DE COBRE	
	MINERÍA DE ORO	
	CONTRAMINA	
	EXTRACCIÓN	
	MAQUINARIA DE EXTRACCIÓN	
	INFRAESTRUCTURA AUXILIAR DE MAQUINARIA DE EXTRACCIÓN	
	ESCOMBRERA MINERA	
	VENTILACIÓN POZO/CHIMENEA	
MINERALURGIA	TRITURACIÓN Y MOLIENDA	
	CLASIFICACIÓN	
	CONCENTRACIÓN POR GRAVEDAD	
	CONCENTRACIÓN POR FLOTACIÓN	
	BALSA/PRESA	
	FÁBRICA DE ÁCIDO	
	BOMBEO TRABAJOS MINERALÚRGICOS	

Tabla II

La estructuración de la información en la base de datos del sistema, y del propio SIG, a nivel de relaciones quedaría como muestra el esquema adjunto. Partiendo de la denominación del bien, existe una relación muchos a uno, respecto a la clasificación en Zonas, que a su vez mantiene una relación uno a muchos respecto a

Subzonas I, e igualmente este a su vez relaciones de uno a muchos respecto a Subzonas II. Desde el punto de vista temático, Denominaciones está relacionado con Procesos (muchos a uno), y a su vez Procesos con Subprocesos I (uno a muchos), y finalmente Subprocesos I con Subprocesos II, también uno a muchos.



Esquema de la estructuración de la información. Fuente Rivera Jiménez



Foto 14: Cartografía de los Elementos Arquitectónicos vinculados al Patrimonio Industrial en Minas de Riotinto.

CONCLUSIONES:

El principal objetivo que nos marcamos en la realización del trabajo, y además y por supuesto de la catalogación de los distintos bienes, y su correcta representación cartográfica, debía ser que el sistema diseñado permita posteriormente el análisis de la información de acuerdo con las variables geográficas y temáticas utilizadas. Este debe ser además en cualquier caso el fin último de la construcción de un SIG, y no

como ocurre en demasiadas ocasiones una simple automatización de la representación cartográfica. La consecución de este objetivo depende de que en el diseño se atienda a una correcta construcción topológica y relacional del sistema. Por último todo el trabajo anteriormente relacionado ha dotado a la administración autonómica y local de una herramienta muy útil en cuanto a la ordenación del territorio.

BIBLIOGRAFÍA

- Arenas Posadas, C. *Empresa, mercados, mina y mineros: Río Tinto (1873-1936)*. (Universidad de Huelva y Fundación Río Tinto, Huelva, 1999)
- Avery, D. *Not on Queen Victoria's Birthday. The Story of the Rio Tinto Mines*. (Collins. London. 1974)
- Declaración como Bien de Interés Cultural (BIC) con la categoría de Sitio Histórico a la zona minera de Riotinto - Nerva DECRETO 236/2005, de 25 de octubre Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA nº 228 de 22 de Noviembre de 2005. Sevilla, 2005)
- Delgado Domínguez, A. (Coord.) *Catálogo del Museo Minero de Riotinto*. (Fundación Río Tinto. Sevilla. 2006)
- Delgado Domínguez, A. "El Parque Minero de Riotinto". *Activos Ambientales de la Minería Española*. Rafael Fernández Rubio (Editor). (Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas, Madrid. 2007)
- Delgado Domínguez, A. (Dir) *Ferrocarril Turístico Minero. Paradigma de buenas prácticas en la rehabilitación del Patrimonio Ferroviario y su posterior puesta en Servicio Turístico*. (Fundación Río Tinto, Huelva. 2009)
- Delgado Domínguez, A.; Campos Torrado, A. y Fiñana López, F. J. "La Recuperación del Patrimonio Ferroviario llevada a cabo por Fundación Río Tinto. Cuenca Minera de Riotinto (Huelva). *De Re Metallica* 8, (2007), 19-28
- Delgado Domínguez, A.; Campos Torrado, A. y Fiñana López, F. J. "El Ferrocarril Turístico de Río Tinto" en *Carril* nº 65, ed. Asociación del Amigos del FC de Barcelona. (2007), 3-19
- Delgado Domínguez, A. y Regalado Ortega, M. C. "Museo Minero de Riotinto (Minas de Riotinto, Huelva)". *De Re Metallica* nº 12. (2009), 45-54
- Delgado Domínguez, A.; Regalado Ortega, M. C. y Lorenzo Gómez, J.P. "El material diesel del Ferrocarril Turístico Minero de Riotinto". *Revista Vía Libre*, nº 538, (2010), 69-74
- Delgado Domínguez, A.; Regalado Ortega, M. C. y Moreno Bolaños, A. "Poblados Mineros desaparecidos. Cuenca Minera de Riotinto. (Huelva)". *De Re Metallica* nº 14, (2010), 1-11
- Flores Caballero, M. *Río Tinto: La fiebre minera del XIX*. (Instituto de Estudios onubenses: Padre Marchena. Excmo. Diputación Provincial. Huelva. 1981)
- Gibson, T. "The Huelva Pier of the Rio Tinto Railway". *Minutes of Proceedings*. Vol. LIII. 1877-1878.
- González Vílchez, M. *Historia de la arquitectura inglesa en Huelva*. (Universidad de Sevilla/Diputación Provincial de Huelva. Sevilla. 1981)
- Harvey, C. E. *The Rio Tinto Company. An economic history of a leading international mining concern 1873-1954*, (Cornwall. 1981)
- Mantecón Jara, J.M. y Delgado Domínguez, A. "Parque Minero de Riotinto, Cuenca Minera de Riotinto (Huelva)". Alonso Sánchez, J y Castellano Gómez, M. (Coord.) *La Gestión del Patrimonio Cultural, apuntes y casos en el contexto rural andaluz*. (Edita Asociación para el Desarrollo Rural de Andalucía (ARA). Granada, 2008), 195-21
- Nash, W. G. *The Rio Tinto mine, Its history and romance*, (Simpkin Marshall Hamilton Kent & Co Ltd, London, 1904)
- Pérez López, J. M. "El Ferrocarril Minero de Río Tinto" en Romero Macías, E. (Dir.) *Los Ferrocarriles en la provincia de Huelva. Un recorrido por el pasado*. (Universidad de Huelva, Huelva, 2007)
- Pérez López, J. M. et al. "Reflexiones sobre el Patrimonio industrial desde Riotinto". En *Patrimonio geológico y minero y desarrollo regional*. I. Rabano, I. Manteca y C. García eds. (Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Cuadernos del Museo Geominero nº2. Madrid, 2003) 289-294.
- Pérez López, J. M. y Romero Macías, E. M. "Actuaciones sobre el patrimonio minero-industrial de la provincia de Huelva, Cuenca Minera de Riotinto. *Pasos* vol 6 nº 1, (2008) 83-96
- Pérez Macías, J. A. y Delgado Domínguez, A.: Elaboración de la Documentación Técnica sobre el Patrimonio Industrial Minero del Sitio Histórico de Riotinto. B090579V21HU. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Delegación Provincial de Huelva. (2009)
- Pinedo Vara, I. *Piritas de Huelva. Su historia, su minería y aprovechamiento*. (Editorial Summa, S.L., Madrid, 1963)
- Regalado Ortega, M. C. *Inventario de Bienes Patrimoniales de la Cuenca Minera de Riotinto*. Asociación para el Desarrollo Local Cuenca Minera. (2008)
- Romero Macías, E. M.; Rúiz Ballesteros, E.; Pérez López, J. M.; Aguilera Collado, E.; Aguilera Carrasco, R. "Informe BIC sobre la Cuenca Minera de Riotinto para su declaración como sitio histórico". *Revista PH*, nº 45, Junta de Andalucía Sevilla. 2003) 43-50.
- Salkield, L. U. *A technical history of the Rio Tinto mines: some notes on the exploitation from the pre-Phoenician times to the 1950s*, (The Institution of Mining and Metallurgy, London, 1987)
- Sewell, A. *The Rio Tinto Railway*. (Plateway Press P. O. Box 973, Brighton, 1987)
- Sobrino Simal, J. *Arquitectura industrial en España, 1830-1990*, (Cátedra, Madrid, 1996)
- Sobrino Simal, J. "Balance de la situación del Patrimonio Industrial Andaluz". Dossier "Patrimonio industrial.", (Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, 21, 1997), 132-139
- V,V,A,A. *La Comarca Minera de Riotinto. Un Territorio de Mina*. Sevilla. (Fundación Río Tinto 1994.)
- V,V,A,A. 5000 Años de Minería en Huelva. (Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Huelva. 2002)