

La minería del oro de Rodalquilar durante el siglo XX: La estructura empresarial y su influencia en el éxito minero

F. Hernández Ortiz

Repsol. Paseo de la Castellana, 280 - 28046 Madrid
fhernandez@repsol.com

RESUMEN

Las minas de oro de Rodalquilar han estado en actividad a lo largo del siglo XX y muchas compañías diferentes han estado envueltas en las actividades de este coto minero de la provincia de Almería. En algunas ocasiones estas compañías mineras han alcanzado el éxito económico y en otras no. Si obviamente la geología del campo volcánico del Cabo de Gata es algo invariable a lo largo del siglo XX, y sin embargo los medios técnicos disponibles en el mercado, y las características de las compañías mineras, si que fueron elementos variables a lo largo del pasado siglo, entonces debe existir una interrelación entre estos tres citados elementos, que podría explicar por que en algunos momentos la explotación de una mina de oro en Rodalquilar alcanzaba el éxito y en otros momentos no.

Palabras clave: empresas, historia minera, oro, Rodalquilar

Rodalquilar gold mines along the twentieth century: the companies structure and its influence in the mining success

ABSTRACT

Rodalquilar gold mines have been in activity along the twenty century and a lot of different companies have been involved in the activities of this mining area of the Almería province. Sometimes these mining companies have reached the economic success and sometimes have not. If the geology of the Cabo de Gata volcanic field was not a variable parameter along the last century, but the mining facilities available in the market and the characteristics of the mining companies, were both variables parameters along the last century, then must be a connection between these three different parameters that could explain why sometimes the exploitation of a gold mine in Rodalquilar was successful and other times was not successful.

Key words: companies, gold, mining history, Rodalquilar

Introducción

En el centro geográfico de la Sierra del Cabo de Gata (Almería), se encuentra localizado el coto minero de Rodalquilar, el cual ha sido explotado por el hombre a través de los siglos, para extraer sus riquezas minerales. Aunque algunos indicios apuntan a una posible actividad extractiva ya desde la época romana (Sánchez Gómez, J. 1989), la primera documentación escrita sobre explotaciones mineras en Rodalquilar es de comienzos del siglo XVI (Hernández Ortiz, F, 2002).

El marco geológico de la Sierra del Cabo de Gata es el del volcanismo calcoalcalino del Neógeno del Sudeste de España (López Ruiz, J. & Rodríguez Badiola E. 1980). El yacimiento de Rodalquilar debe su origen a los procesos relacionados con la formación

del complejo de calderas de hundimiento de *Rodalquilar* y *La Lomilla*, el cual tiene unas dimensiones de unos 8 kilómetros en la dirección Este-Oeste y de unos 4 kilómetros en la dirección Norte-Sur. La tipología del yacimiento es epitermal y contiene filones mineralizados de baja sulfuración con Pb-Zn(Cu-Ag-Au) y de alta sulfuración con Au(Cu-Te-Sn) (Arribas Moreno, A. 1998). Las sustancias explotadas económicamente han sido fundamentalmente el oro, el alumbre, la plata, el plomo y los caolines, sin olvidarnos de las canteras de adoquines (Hernández Ortiz, F. 2002).

En términos generales se podría decir que una caldera de hundimiento es resultado del colapso de una cámara magmática y la expulsión de grandes cantidades de materiales ígneos (al menos 1 km³). A lo

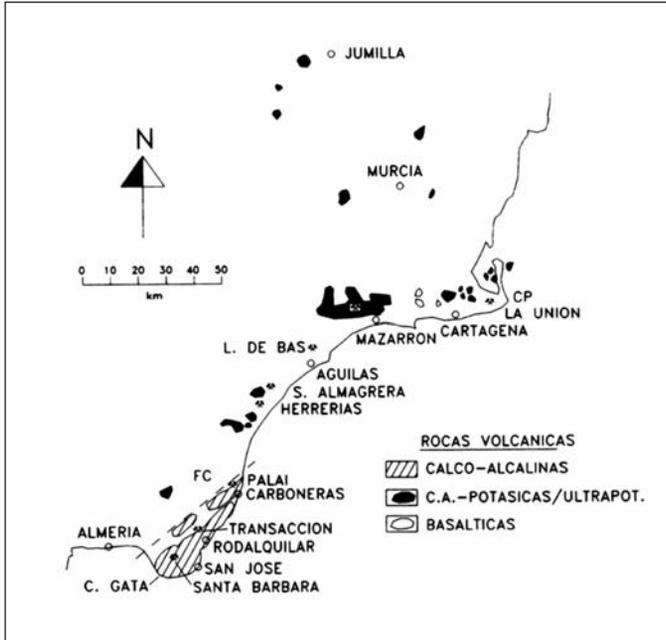


Figura 1. Situación geográfica y geológica de Rodalquilar (Castroviejo, R. 1998)
 Figure 1. Geographical and geological location of Rodalquilar (Castroviejo, R. 1998)

largo de la historia geológica han quedado registros de calderas de hundimiento que han expulsado varios centenares de km³ de materiales ígneos y frecuentemente las cantidades rondan los 100 Km³. En el caso de Rodalquilar, los cálculos estiman que pudieron emitirse poco más de 1 km³ de materiales ígneos. Este dato geológico tendrá implicaciones directas en la historia económica de la minería aurífera de Rodalquilar.

En la actualidad sabemos con bastante certeza que Rodalquilar es el resultado de una caldera de hundimiento y conocemos su modelo geológico, con lo cual están determinados, a grandes rasgos, las características, el tamaño y la extensión del yacimiento (Arribas Rosado, A. *et al.* 1995).

Así pues, si un yacimiento mineral es el mismo a lo largo del tiempo, entonces cabe hacerse la pregunta de: ¿Por qué en unos momentos una mina es rentable y en otros momentos no lo es?. En el presente trabajo se intentan descifrar las claves a esta pregunta aplicada a una zona minera en concreto: el yacimiento aurífero de Rodalquilar, situado en la Sierra del Cabo de Gata en la provincia de Almería. Para ello se recorrerán varias etapas temporales en su explotación durante el siglo XX, teniendo cada una de ellas unas determinadas características técnicas y económicas, partiendo de las pequeñas explotaciones de

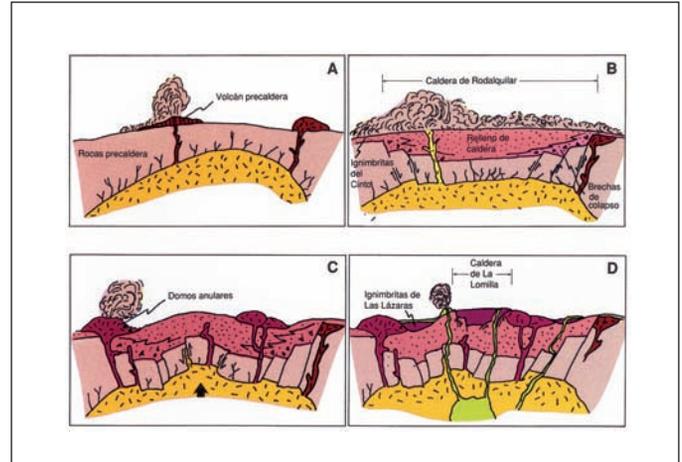


Figura 2. Formación del complejo de calderas de Rodalquilar (Arribas Rosado, A. 1993)
 Figure 2. Generation of the Rodalquilar caldera complex (Arribas Rosado, A. 1993)

los mineros locales de comienzos del siglo XX y llegando a las multinacionales mineras de finales del mismo siglo.

El oro de Rodalquilar se descubrió oficialmente en el año 1883, según la Estadística Minera y Metalúrgica de España.

Las etapas empresariales en Rodalquilar entre los años 1900 y 2000

Paralelo al avance científico y tecnológico, se ha desarrollado el avance de los medios de producción y de los medios metalúrgicos disponibles en la minería, existiendo una amplia oferta de productos que deberían ser elegidos correctamente en función de las necesidades específicas de cada mina.

Para poder acceder a los diferentes medios mine-ro-metalúrgicos, es indispensable el capital necesario para ello, el cual se debería de conseguir habitualmente a través de los planes económicos y financieros de las compañías mineras, establecidos ambos en el marco global del plan estratégico. El citado plan estratégico tendría que ser el documento más importante de cualquier empresa, ya que en él se define cuales son los objetivos a alcanzar por la compañía y mediante la utilización de qué medios; todo ello con la intención de obtener unos beneficios económicos.

La evolución de las empresas mineras en Rodalquilar durante el siglo XX, se podría dividir en 5 etapas diferentes para su estudio. Cada una de ellas contaría con unas determinadas características dife-

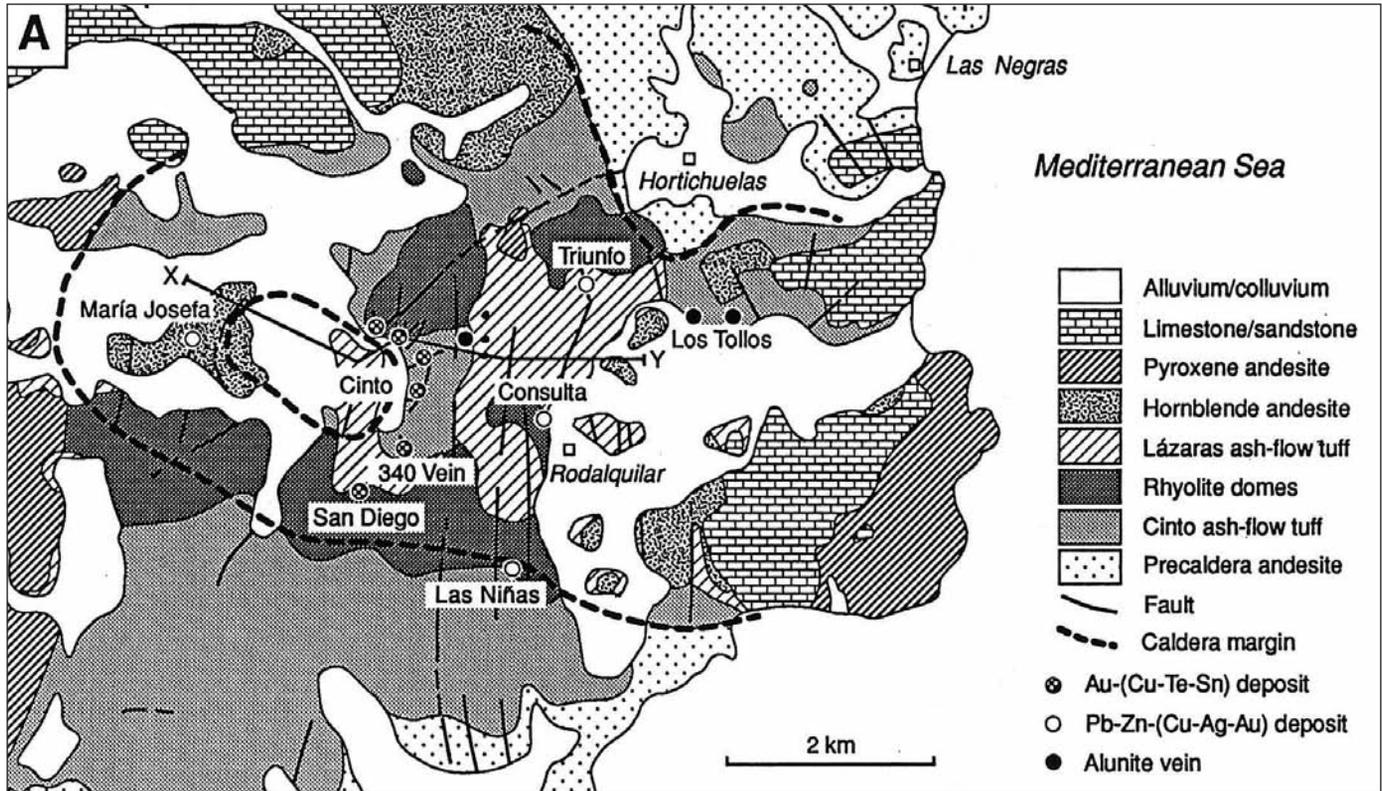


Figura 3. Situación de las principales minas de Rodalquilar y su relación con la geología del complejo de calderas (Arribas Rosado, A. 1995)

Figure 3. Location of the main mines in Rodalquilar and their relation with the geology of the caldera complex (Arribas Rosado, A. 1995)

renciadoras en lo que respecta al prototipo de empresa existente, al entorno económico en el que se desarrollaban, al marco político nacional y a los medios minero-metalúrgicos que solían utilizar, en lo que respecta a transporte, arranque, metalurgia e investigación minera (ver tabla 3 en anexos). Estas 5 etapas serían:

- Etapa de 1900 a 1930
- Etapa de 1930 a 1936
- Etapa de 1936 a 1939
- Etapa de 1940 a 1973
- Etapa de 1973 a 2000

Etapa de 1900 a 1930

Durante el periodo político de la monarquía de Alfonso XIII, en el primer tercio del siglo XX, el *prototipo de empresa minera* de Rodalquilar tal vez se pudiese definir como: el de una empresa constituida en alguna notaría de la ciudad de Almería, con un capital social que suele estar dividido entre las 200 y las 500 acciones, estando el valor de cada una de ellas entre las 1 y las 2 Pta por acción (Pérez de Perceval,

1989), (Anónimo. 1946a). Las concesiones mineras tenían unas modestas dimensiones que generalmente oscilaban entre las 5 y las 50 hectáreas, existiendo contadas concesiones que superasen las 100 hectáreas (ver tabla 1 en anexos). Así se podría entender que estas empresas fuesen organizaciones con un eminente carácter especulativo más que con un verdadero carácter empresarial. Serían empresas con miras exclusivas hacia la minería aurífera de Rodalquilar, sin tener pretensiones fuera de esta zona geográfica (Hernández Ortiz, F, 2005).

Basándonos en la información disponible, ninguna de estas empresas contaría con unas líneas de actuación a medio y largo plazo, es decir, no tendrían ninguna estrategia que definiese los objetivos de la empresa y los medios necesarios para conseguirlos. Tampoco contarían con ningún tipo de planificación económica y financiera, es decir, no podrían determinar su capacidad de supervivencia evaluando la viabilidad económica de la empresa (capacidad de obtener beneficios) y su viabilidad financiera (capacidad de atender a los compromisos de pago). Tampoco existiría función financiera que determinase que fondos necesitaba la empresa y la manera de conseguir-



Figura 4. Acción de la Sociedad Civil Minera Rodalquilar (Archivo Histórico del Banco de España)
Figure 4. Certificate of the Sociedad Civil Minera Rodalquilar (Archivo Histórico del Banco de España)

los en las mejores condiciones posibles, ya que generalmente se recurría a las aportaciones monetarias personales de los propietarios para emprender cualquier actividad minera (Anónimo. 1946a) (Archivo Histórico del Banco de España).

Cuando en el año 1864 aparecen los primeros rumores sobre la presencia de oro en Rodalquilar (Hernández Ortiz, F. 2005), las *instalaciones metalúrgicas* auríferas tenían su principal método de beneficio en la amalgamación, procedimiento que se venía utilizando desde siglos atrás. Pero para que el oro se pueda amalgamar con el mercurio, el metal precioso debe presentarse lo más libre posible y ese no era el caso de Rodalquilar ya que el oro se encontraba diseminado entre el cuarzo de los filones de las minas de menas metálicas complejas, fundamentalmente en las de plomo y plata (Estadística Minera y Metalúrgica de España).

Estos problemas técnicos pudieron ser los causantes de que las mayores empresas mineras de la época, presentes en la Sierra del Cabo de Gata, pudiesen considerar como no viable la explotación comercial del yacimiento aurífero de Rodalquilar (Hernández Ortiz, F. 2005).

El punto de inflexión tecnológico, para la metalurgia del oro de Rodalquilar, se produjo el 19 de octubre de 1887 cuando se patentó el método de cianuración. La primera instalación industrial para extraer oro mediante este procedimiento se construyó en 1889 en la mina "Crown" de Nueva Zelanda. La aparición de esta nueva tecnología respondía a la necesidad de un método capaz de beneficiar al oro cuando se presentaba combinado con otros elementos. El método se fundamenta en la movilidad del oro en presencia de los cianuros alcalinos, cuando hay presencia de oxígeno u otro oxidante según la ecuación de Elsner (Hernández Ortiz, F. 2002):



Por las características geológicas del yacimiento de Rodalquilar, este método pudiese ser el más adecuado para utilizar. Pero a pesar de que ya en 1889 estaba en funcionamiento, tal vez la insuficiente capacidad económica de los mineros de Rodalquilar, unido a su generalizado carácter especulador, hicieron que este método no se utilizase hasta la década de 1930 (Hernández Ortiz, F. 2002).

Así pues, en los años finales del siglo XIX y durante buena parte del primer tercio del siglo XX, el intento de beneficio del oro diseminado, en los cuarzos de Rodalquilar, solamente fue abordado por los pequeños mineros locales, ávidos de cualquier mínimo beneficio económico. Para ello, enviaban en barco, desde el fondeadero del Playazo de Rodalquilar, pequeñas cantidades del cuarzo aurífero hasta la localidad murciana de Mazarrón, para que se utilizara como fundente en la fundición "Santa Elisa". De esta manera se obtenía un plomo que se analizaba para saber su contenido en oro y entonces se abonaba a los mineros de Rodalquilar el valor de ese oro, pero descontando un 25 % en concepto de gastos de transporte (Anónimo, 1916). El plomo aurífero era más tarde enviado a Amberes para su separación (Pérez de Perceval, M. A. 1989).

Los *medios de arranque* utilizados en la minería de Rodalquilar a comienzos del siglo XX serían los explosivos, pero utilizados en pequeñas cantidades debido a dos factores: el primero sería la limitada capacidad económica de los propietarios de las minas y el segundo la limitada capacidad de trabajo que debía de existir ya que los barrenos (agujeros en



Figura 5. Fundición "Santa Elisa" situada en el puerto de Mazarrón. Aquí se enviaron por barco la mayoría de los cuarzos auríferos de Rodalquilar en los años finales del siglo XIX y los iniciales del XX (fotografía gentileza de M. Guillen Riquelme)
Figure 5. Foundry "Santa Elisa" located in the Mazarron harbor. The majority of the rocks extracted from the Rodalquilar gold mines, late in the XIX and early in the XX, were sending to this factory (picture courtesy of M. Guillen Riquelme)

la roca para colocar los explosivos) eran realizados manualmente por los mineros utilizando martillos y barrenas para perforar un material duro y abrasivo como son las rocas silíceas de Rodalquilar (Hernández Ortiz, F. 2005). Todo ello supondría que la capacidad de extracción de mineral fuese baja y eso se reflejaría en las pequeñas cantidades de mineral extraído de los filones (ver tabla 2 en anexos).

Según un informe elaborado por un ingeniero de minas a mediados del año 1916, el cual probablemente no fue suministrado a la Estadística Minera y Metalúrgica de España (comparar los números que siguen contra la tabla 2 en anexos), se conocen algu-

nos datos del arranque de mineral en las principales explotaciones auríferas situadas en las inmediaciones de los cortijos conocidos como "El Estanquillo", es decir, lo que hoy en día es el pueblo de Rodalquilar. Esos datos son los siguientes:

La mina "Las Niñas" venía siendo explotada desde el último tercio del siglo XIX y se habían arrancado, hasta esa fecha de 1916, por una parte tres mil quintales de mineral de galena argentífera y por otra parte entre 15.000 y 20.000 toneladas de cuarzo aurífero, siendo la ley media de 10 gramos de oro por tonelada y la ley máxima alcanzada llegó a los 600 gramos de oro por tonelada. La explotación era subterránea, llegando la máxima profundidad de las labores a los 120 metros desde los afloramientos y siendo el coste de extracción de unas 10 pesetas por tonelada de mineral (Anónimo, 1916).

En la mina de "Ronda y el Resto" comenzaron los trabajos en el año 1911 y en 1916 se llevaban arrancadas unas 2.000 toneladas de mineral aurífero, mediante labores de galerías y trancadas que alcanzaron los 45 metros de profundidad, así como de algunas labores superficiales. El coste de explotación era de unas 15 pesetas por tonelada (Anónimo, 1916).

En la mina de "Consulta" comenzaron los trabajos en el año 1910 y en 1916 ya había extraído un total de 5.000 toneladas de mineral aurífero mediante unas labores subterráneas que habían llegado a los 40 metros de profundidad. La ley media era de entre 15 y 20 gramos de oro por tonelada (Anónimo, 1916).

Basándonos en estos datos, se podría estimar que en la primera mitad de la década de 1910 se arrancaban en la zona de Rodalquilar alrededor de unas 2.000 toneladas anuales de mineral aurífero con unas leyes medias que oscilaban entre los 10 y los 25 gramos de oro por tonelada.

Los *medios de transporte* se pueden dividir en dos categorías: a) los utilizados en el interior de las minas, b) los utilizados para evacuar el mineral desde las minas hasta las instalaciones metalúrgicas.

A comienzos del siglo XX, en Rodalquilar se deberían de seguir utilizando los mismos medios que durante el siglo XIX para evacuar el mineral, es decir, se continuaría utilizando el transporte de sangre (carros tirados por animales, así como las rehalas de burros con serones) para llevar el mineral aurífero desde las minas hasta el embarcadero del Playazo. Allí se cargaba en barcos rumbo a las fundiciones de Murcia, la mayoría de las veces hacia la fundición "Santa Elisa" del puerto de Mazarrón, y en otras ocasiones a las fundiciones de Cartagena (Estadística Minera y Metalúrgica de España).

En el caso de los medios de transporte en el interior de las minas, también se continuaría utilizando el

mismo método que a finales del siglo XIX, es decir, el método de transporte seguiría siendo el transporte de sangre (espuestas de esparto a hombros de los mineros). Todo ello supondría que la capacidad de transporte era baja y en total consonancia con la capacidad de arranque (Hernández Ortiz, F. 2003).

En lo que respecta a la *investigación minera*, en el primer tercio del siglo XX existían en Rodalquilar tres medios de investigación, en términos generales:

El primero era el reconocimiento visual basado en la experiencia de los mineros, siendo muy barato de aplicar. Se basaba en la existencia de una mayor impregnación ferruginosa en los cuarzos de las crestas de los filones mineralizados o una mayor porosidad en los cuarzos que eran auríferos (IGME, 1935). La parte negativa de este método es que es cualitativo y no cuantitativo, de manera que no es válido para aportar datos utilizables en estudios económicos. Es decir, se sabe que existe un material con valor económico (oro), pero se desconoce cual es la cantidad existente de ese material con valor económico.

El segundo medio de investigación minera era más caro de aplicar y consistía en la recogida de muestras en las zonas investigadas y su análisis en laboratorio. Este procedimiento se realizaba en contadas ocasiones y solo en minas con un gran interés a priori, como era el caso de las minas "María Josefa", "Las Niñas", "Ronda y el Resto" y "Consulta" (Hernández Ortiz, F. 2003). La parte positiva de este método es que aporta datos cuantitativos, es decir números que se pueden utilizar como datos en estudios económicos. La parte negativa es que los mineros se esforzaban en coger las mejores muestras posibles, tal como se reconoció en alguna ocasión, distorsionando así los resultados al alza (Anónimo, 1916).

El tercer medio de investigación que existía en Rodalquilar, en el primer tercio del siglo XX, era la realización de socavones con el objetivo de cortar los filones mineralizados (Anónimo, 1916).

En mayo de 1915 se descubre oro en estado libre en la mina "María Josefa". Este acontecimiento sería el punto de partida de un largo proceso que acabaría diez años más tarde, cuando por primera vez una empresa minera en Rodalquilar se decide finalmente a invertir dinero para construir una instalación metalúrgica aurífera, aunque no con tecnología punta (cianuración) sino con tecnología tradicional (amalgamación). Hay que recordar que hasta este momento, el oro de Rodalquilar no se presentaba en estado libre y sólo se presentaba diseminado en el cuarzo de las minas metálicas del lugar.

En 1916 el ingeniero de minas R. Palacios realiza un análisis, en la Escuela de Minas de Madrid, de

cuarzos auríferos de Rodalquilar recogidos por él mismo en labores no muy profundas de diferentes minas. La muestra más rica dio 864 gramos de oro por tonelada de mineral, siendo el promedio de todas las muestras de 120 gramos por tonelada (Palacios, R. 1916).

En 1918 se vuelve a hacer un muestreo en varias minas en el marco de los trabajos del ingeniero Agustín Marín. En la mina "María Josefa" se recogieron 55 muestras de todos los sitios y se obtuvo una ley media de 43,4 gramos de oro por tonelada (Marín Bertrán de Lis, A, & Milans del Bosch, J. 1918).

En el año 1919, se realizan los primeros estudios

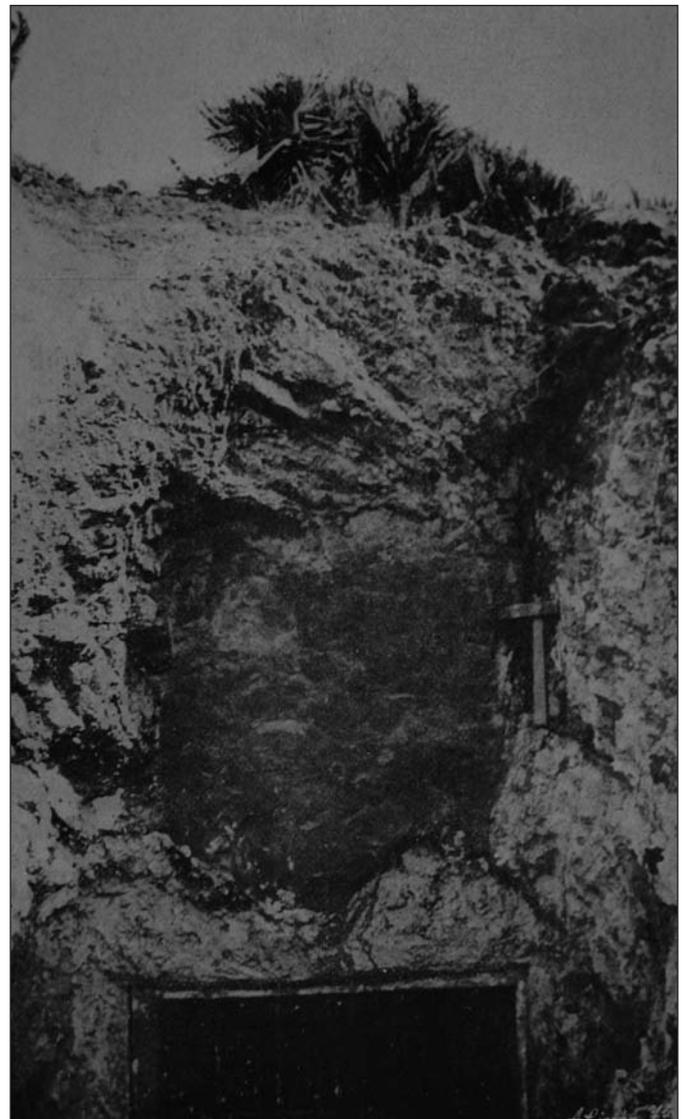


Figura 6. Filón aurífero y puerta de entrada de la mina "María Josefa" en el año 1918 (Biblioteca del IGME)
Figure 6. Gold vein and main entrance of the "María Josefa" mine in the year 1918 (IGME Library)

técnicos para iniciar el benéfico del oro de "María Josefa". Se estima en 13 pesetas el coste de arranque de una tonelada de mineral en minería de interior y de sólo 3 pesetas en el afloramiento, el costo de la molienda con molinos americanos sería de 11 a 12 pesetas tonelada y por ultimo los gastos generales supondrían sumar un 10 % respecto del total de arranque y molienda, es decir unas 3 pesetas. Al final se consideran unos gastos totales de 27 pesetas por tonelada de mineral. De esta manera y suponiendo un precio de 3 pesetas por gramo de oro, se establece una ley mínima para que la explotación sea rentable, de 9 gramos de oro por tonelada de mineral tratado (Hernanz, L. 1919).

La ley mínima requerida en el citado estudio técnico de 1919, la superaba ampliamente "María Josefa", ya que la ley media obtenida en los muestreos, era de 43 gramos de oro por tonelada (Marín Bertrán de Lis, A, & Milans del Bosch, J. 1918).

En el año de 1925, diez años después del descubrimiento del oro en estado libre, y tras salvar los hipotéticos problemas de la escasa capacidad financiera del propietario de la mina, así como la de sus posibles reticencias a dar entrada a otros socios en la operación, se inaugura la instalación metalúrgica de amalgamación de "María Josefa", con una capacidad de tratamiento de 20 toneladas de mineral aurífero al día (Estadística minera y Metalúrgica de España).

Pero el carácter tacaño de los mineros, de Rodalquilar, puede que influyese de una manera determinante en el fracaso de este proyecto empresarial (Hernández Ortiz, F. 2003), ya que se caldeaba el mineral antes de someterlo a la molienda y este caldeo originaba unos residuos que cubrían las superficies metálicas del oro imposibilitando que el mercurio entrase en contacto directo con el oro, haciendo inviable la amalgamación (Taggart, A. 1964).

El resultado final fue que tal vez por intentar ahorrarse unas pesetas en la molienda, todo el proceso fracasa y la compañía propietaria de la instalación tuvo un rotundo fracaso (Hernández Ortiz, F. 2002).

Una empresa de esta etapa 1900-1930, que merece una mención especial, es "Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar S.A." (EMARSA), la cual tenía su domicilio social en Almería y se constituyó por escritura pública, otorgada ante el notario don Felipe Areal Herrera, con fecha 23 de mayo de 1930. El capital social era de 2.000.000 de pesetas, representado por ocho mil acciones, con valor nominal de doscientas cincuenta pesetas cada una (Archivo Histórico del Banco de España. Colección de acciones), pero no existe la certeza de que el capital estuviese totalmente liberado. Esta empresa debería de acercarse a lo que según tamaño y capital, pudiese

ser una sociedad minera con pretensiones verdaderas de explotar una mina en un coto minero de las características del de Rodalquilar (Hernández Ortiz, F. 2005).

A pesar del fracaso de "Minas Auríferas de Rodalquilar" en su planta de la mina "María Josefa", en el año 1929 la empresa EMARSA pone en marcha otra nueva instalación metalúrgica de amalgamación. La citada nueva planta de tratamiento fue fabricada e instalada por la firma alemana *Krupp Grusonwerk* en los terrenos de la mina "California" junto al pueblo de Rodalquilar. Se alimentaba de mineral aurífero de las minas situadas a algunos escasos cientos de metros de ella, y tenía capacidad para tratar, por amalgamación, 20 toneladas diarias de mineral (Hernández Ortiz, F. 2005).

Apenas un año después de su puesta en marcha, en 1930 se paraliza la instalación, muy posiblemente debido a problemas técnicos y económicos de la empresa (Hernández Ortiz, F. 2004a).

Etapa de 1930 a 1936

Durante el periodo político republicano, una nueva etapa se abrirá en la minería de Rodalquilar cuando a partir del año 1930 aparece en Rodalquilar un nuevo *prototipo de empresa minera*, con un carácter nacional, con suficiente poder económico, así como con verdadero afán de explotar los filones metálicos en vez de especular con ellos.

Su primer exponente será la empresa "Minas de Rodalquilar S. A.", constituida en Madrid en el año 1928, domiciliada también en Madrid en la C/ Antonio Maura 8 y que contaba con un capital social de 5.500.000 pta, dividido en 11.000 acciones de a 500 Pta cada una (Archivo Histórico del Banco de España. Colección de acciones), aunque no se tienen datos sobre si el citado capital social estaba totalmente liberado. Como se puede comprobar, la diferencia con respecto a las empresas mineras locales de comienzos de siglo XX es bastante sustancial.

Será "Minas de Rodalquilar S. A." la que posiblemente por primera vez haga público un Balance en lo referente a sus bienes y derechos (activo) y de su capital y deudas (pasivo), demostrando que sus verdaderos objetivos son los empresariales y no los especulativos. (Minas de Rodalquilar, 1934) (Minas de Rodalquilar, 1936).

Al mismo tiempo, puede que sea la primera vez que realmente se toma conciencia de la necesidad de disponer de una estructura empresarial adecuada, que posibilite la obtención de los medios humanos y técnicos necesarios para el éxito comercial en la

explotación de un yacimiento del tamaño y características del de Rodalquilar. La citada empresa dimensionará la plantilla y la instalación metalúrgica para lograr una cantidad de oro cuyo valor permita obtener la viabilidad financiera y económica de la explotación. Para ello pone a un grupo de ingenieros británicos al frente de los trabajos en Rodalquilar, en las 400 hectáreas de sus concesiones mineras alquiladas, organiza una plantilla de alrededor de 250 empleados, construye una instalación metalúrgica con la tecnología adecuada a las características geológicas del yacimiento y adquiere modernos medios de arranque y transporte capaces de alimentar las aproximadamente 20.000 toneladas anuales de capacidad de la instalación metalúrgica de cianuración (Hernández Ortiz, F. 2003).

Con respecto a los *medios de arranque*, la compañía probablemente dispuso de la suficiente capacidad económica para comprar la cantidad de explosivos que considerase adecuada. En segundo lugar esta compañía introduce en Rodalquilar, en 1930, los martillos con inyección de aire comprimido en seco (Rubio de la Torre, J. 1935), suponiendo un cambio tecnológico de importancia que se reflejará en un espectacular aumento de la capacidad de trabajo y consecuentemente del mineral extraído (ver tabla 2 en anexos, años 1930 a 1936). La parte negativa, de la introducción de los martillos con inyección de aire comprimido en seco, fue un espectacular aumento de los casos de silicosis entre los mineros de Rodalquilar, debido al aumento en la generación de polvo silíceo en suspensión en las galerías (Ramallal Rumbo, L. 1940).

Aunque el martillo no era en sí mismo una herramienta de arranque, sí que posibilitaba un mayor ritmo en los trabajos relacionados con los barrenos y las voladuras. La empresa "Minas de Rodalquilar S.A." disponía de 9 martillos accionados por aire comprimido. Cada uno de ellos pesaba 15 kilos y disponían de una presión de trabajo de 6 kg/cm² (Rubio de la Torre, J. 1935).

El nuevo cambio tecnológico supuso también un cambio en las necesidades energéticas necesarias para los trabajos mineros. Hasta 1930 la energía humana era la que movía los martillos y las barrenas pero con la llegada del aire comprimido y los compresores también llegó la electricidad como principal fuente de energía para la minería. La energía eléctrica que "Minas de Rodalquilar S.A." utilizaba en los trabajos mineros, llegaba suministrada por la compañía, de capital inglés, "Fuerzas Motrices del Valle de Lecrín" (Hernández Ortiz, F. 2005).

El anteriormente comentado aumento en el volumen de mineral aurífero, arrancado en las minas,

debía de ir acompañado por un aumento en la capacidad y efectividad de los *medios de transporte* para llevar ese mineral hasta la planta metalúrgica de cianuración (bautizada con el nombre de Planta Dorr). Para ello, "Minas de Rodalquilar S.A." hubo de diseñar, por primera vez en la zona, un sistema de transporte mecánico en el interior de las minas y también para llevar el mineral hasta las instalaciones metalúrgicas.

En el interior de las minas se generaliza el uso de vagonetas sobre raíles para transportar el mineral extraído en los frentes de arranque. Estas vagonetas tenían una capacidad de 1 m³ y en el caso de la mina "Consulta" se elevaban hasta la superficie mediante la utilización de un castillete y un motor. Luego el mineral se llevaba hasta la cercana Planta Dorr para iniciar el tratamiento metalúrgico (Rubio De La Torre, J. 1935).

Otra novedad será la utilización de un camión para el transporte de mineral desde las minas de la zona de "San Diego" (Hernández Ortiz, F. 2005).

Para beneficiar el oro, "Minas de Rodalquilar S.A.", en el año 1930 pone en funcionamiento junto al pueblo de Rodalquilar una *instalación metalúrgica* de cianuración y en 1933 todo el mundo ya reconoce el éxito técnico y económico de la compañía (Estadística Minera y Metalúrgica de España). La clave del éxito en el beneficio, muy probablemente, residió en apostar por la tecnología punta de aquellos momentos y planificar las inversiones para adquirir todo lo necesario, técnicamente hablando (Hernández Ortiz, F. 2002).



Figura 7. Planta Dorr en funcionamiento en el año 1935 (Archivo de Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid)

Figure 7. Dorr metallurgic plant at work in the year 1935 (Library of the Madrid School of Mines)

En 1934 cada tonelada de mineral tratado cuesta a la empresa 45 pesetas y la pureza del oro obtenido en el proceso de beneficio era de 622 milésimas, siendo el resto plata y algo de cobre (Hernández Ortiz, F. 2002).

Por otro lado, "Minas de Rodalquilar, S.A." cambia la estrategia de la *investigación minera* y, además de los clásicos, ponen en marcha nuevos métodos de investigación y seguimiento de la producción que van destinados a saber con antelación que acciones deben realizar los mineros para optimizar el arranque de material aurífero en las explotaciones. Para controlar la explotación se hace un muestreo, diariamente, de los frentes de las galerías (Hernández Ortiz, F. 2002). Se podría decir que es la primera vez que la explotación se controla de una manera continua en el tiempo.

Probablemente como consecuencia del éxito, alcanzado por los británicos de "Minas de Rodalquilar S.A." en la minería del oro de Rodalquilar, el gobierno de la II República se propone entrar en ella y pone en marcha su maquinaria política, la cual sería su principal baza y al mismo tiempo pudo ser su principal error. En 1935 se declara una zona de 42.000 hectáreas como reserva minera a favor del Estado en la Sierra del Cabo de Gata y se encarga al Instituto Geológico y Minero de España que planifique la investigación y explotación del oro de Rodalquilar (Hernández Ortiz, F. 2005).

En el año 1935 el IGME llega a Rodalquilar y se marcará como objetivo un ambicioso programa de investigación minera que incluía básicamente cuatro apartados: el primero era el reconocimiento de filones cuya existencia ya se conoce, haciéndolo mediante calicatas, análisis y pocillos. El segundo era la búsqueda de filones no descubiertos hasta aquellos momentos. El tercero era el reconocimiento de los aluviones de las ramblas. El cuarto era la realización de ensayos industriales de cianuración (IGME 1935).

Pero las verdaderas intenciones puede que fuesen más políticas que empresariales, como parece desprenderse al leer en profundidad la totalidad de la "*Propuesta para la investigación de los criaderos auríferos de Rodalquilar*" (IGME, 1935). Finalmente el gobierno no concluirá las investigaciones planificadas y todo quedará en propuestas e investigaciones parciales. Esta será la primera vez que el Estado intenta tomar el control del oro de Rodalquilar (Hernández Ortiz, F. 2005).

Etapa de 1936 a 1939

Durante el periodo político de la Guerra Civil, la provincia de Almería se mantuvo en el bando republica-

no. Desde los primeros días de la contienda se produjeron importantes alteraciones en el poder político que al parecer tuvieron un inmediato reflejo en las actividades empresariales en toda la provincia (Quirosa-Cheyrouze Muñoz, R. 1996). En Rodalquilar disminuirá progresivamente la actividad minera en todos sus aspectos debido muy probablemente a motivos técnicos y a motivos logísticos (Boletín Oficial de Minas 1936 a 1938) (Hernández Ortiz, F. 2002) (ver tabla 2 en anexos, años 1936 a 1939).

Los testimonios orales, de algunos de los mineros de la época, concuerdan con las informaciones de que en los primeros momentos de la contienda, los sindicalistas de UGT de Rodalquilar se hacen con el control de las minas y de la Planta Dorr, mientras que los técnicos ingleses abandonan el lugar ante las especiales circunstancias del momento.

A todo ello se suman los problemas logísticos, debidos a la guerra, que impiden la llegada a Rodalquilar del cianuro sódico y del zinc (Hernández Ortiz, F. 2002), elementos imprescindibles para el funcionamiento de la Planta Dorr y el consecuente beneficio de los lingotes de oro.

Etapa de 1940 a 1973

Una vez concluida la Guerra Civil, en los primeros momentos del periodo político franquista, el gobierno de la nación vuelve a fijar sus ojos en la minería aurífera de Rodalquilar e intenta nuevamente tomar su control mediante la utilización del poder político. En el año 1940 el Estado incauta toda la minería de Rodalquilar haciendo uso de las leyes existentes y la entrega al IGME (Hernández Ortiz, F. 2002), aunque los problemas legales con los propietarios de las minas incautadas persistirían durante un largo periodo de años (Hernández Ortiz, F. 2005), obligando a la minería estatal de Rodalquilar a desenvolverse en un marco legal poco claro.

En el año 1943 el INI, a través de su filial la Empresa Nacional Adaro, sustituye al IGME y el Estado pone en funcionamiento las minas y la instalación metalúrgica de "Minas de Rodalquilar S.A." logrando de esta manera el objetivo largamente perseguido de entrar en la minería aurífera de la Sierra del Cabo de Gata (Estadística Minera y Metalúrgica de España), haciéndolo mediante un *prototipo de empresa minera pública*.

Pero el trasfondo de toda esta operación parece no ser empresarial sino político, tal como se pudiese deducir de los trabajos del profesor Gómez Mendoza, y lo que en principio era un encargo para que la Empresa Nacional Adaro se hiciese cargo durante un

año de las minas de Rodalquilar (Gómez Mendoza, A. 1999), se irá prorrogando sucesivamente hasta llegar a finales de la década de 1980 (Hernández Ortiz, F. 2002). Algunas de las disputas internas entre personajes destacados del Régimen afloran y toman a Rodalquilar como uno de sus campos de batalla (Hernández Ortiz, F. 2005). El dato es importante ya que implica que este no sería el mejor de los entornos posibles para hacer una planificación estratégica adecuada, con todo lo que ello acarrea de negativo.

Las minas de Rodalquilar se convertirán para el INI en un pozo sin fondo donde inyectará dinero sin verse correspondido con una rentabilidad, siendo un ejemplo el que a 31 de Diciembre de 1965 las minas de Rodalquilar y las de Almagrera, ambas en Almería, habían absorbido casi la mitad de todas las inversiones realizadas por Adaro (Gómez Mendoza, A. 1999).

La Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S. A. (E.N.A.D.I.M.S.A.) tenía su domicilio Social en Madrid en la C/ Serrano 108. Fue la primera empresa creada por el INI, haciéndolo el día 17 de abril de 1942. Todas las acciones de la empresa las poseía el I.N.I., y eran de 500 pesetas nominales cada una (Hernández Ortiz, F. 2002):

- Capital social: 21.000 acciones de la serie A (10.500.000 Pta) y 19.000 acciones de la serie B (9.500.000 Pta)
- Capital desembolsado: 4.000 acciones de la serie A (2.000.000 Pta) y 200 acciones de la serie B (100.000 Pta)

Tras la incautación de las minas por parte del Estado franquista, parece ser que el objetivo gubernamental era alcanzar el mismo volumen de mineral extraído anualmente antes de la guerra. Así pues, entre los años 1943 y 1956 la Empresa Nacional Adaro posiblemente intentaría seguir el mismo esquema minero-metalúrgico utilizado previamente con éxito por "Minas de Rodalquilar S.A." en la etapa 1930-1936. Pero Adaro no logrará mantener un nivel productivo constante a lo largo de estos años, sobre todo en la producción de lingotes de oro (ver tabla 2 en anexos, años 1943 a 1955), tal como lo hicieron los ingleses entre 1933 y 1936, cuando la explotación ya se había regularizado y las cifras de un año parecían calcadas a las del anterior (ver tabla 2 en anexos, años 1933 a 1936).

En estos primeros años de minería estatal aurífera franquista, no se podrá vender el oro en el mercado libre y el único cliente de las minas será el propio Estado español, el cuál además fijará el precio a pagar por el oro (Hernández Ortiz, F. 2005).

En el año 1956, por primera vez en su historia, la minería metálica a cielo abierto se implanta como la prioritaria en Rodalquilar. Con ella llega el uso de los

explosivos en grandes cantidades como *medio de arranque* en las minas a cielo abierto. Por norma general se arrancaban unas 5.000 toneladas de mineral por cada una de las voladuras (Puig, I. 1961). Esto elevará la producción anual de mineral aurífero a máximos históricos (ver tabla 2 en anexos, años 1956 a 1966) y supondrá una diferencia abismal frente a la capacidad de arranque que existía a principios del siglo XX, cuando en la década de 1910 las estimaciones apuntaban que se arrancaban de media alrededor de unas 2.000 toneladas de mineral al año, entre todas las minas activas, es decir menos de la mitad de lo que en 1956 se arranca en una sola voladura en las cortas del Cinto.

Esto significa que a partir de 1956, el objetivo gubernamental es un volumen de producción anual de mineral que aproximadamente sería de unas 200.000 toneladas de mineral aurífero, es decir, diez veces más que en el periodo 1930-1936 y cien veces más que en el periodo 1900-1930. El tamaño del yacimiento no resistirá tal presión productiva y quedará

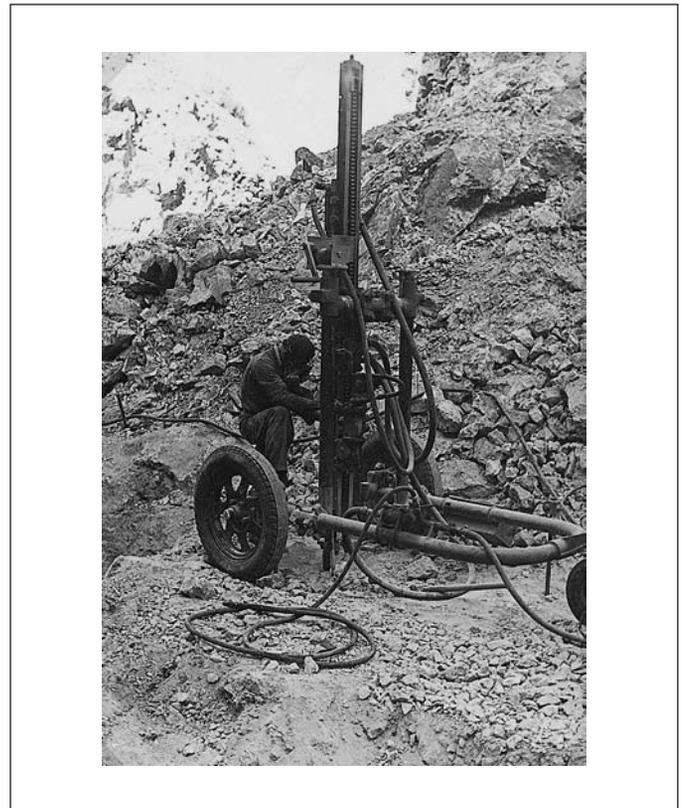


Figura 8. Wagondrill trabajando en las minas a cielo abierto del Cerro del Cinto en el año 1956 (Archivo de Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid)

Figure 8. Wagondrill at work in the open pits of the Cerro del Cinto in the year 1956 (Library of the Madrid School of Mines)

exhausto en poco tiempo. Las minas cierran en septiembre de 1966 (Hernández Ortiz, F. 2002).

En estos últimos años de minería estatal aurífera franquista, el Estado siguió siendo el principal cliente de las minas, aunque no el único (Hernández Ortiz, F. 2005).

Cuando Adaro se hace cargo de las minas el año 1943, continuó utilizando el mismo tipo de *medios de transporte* que "Minas de Rodalquilar S.A.", confirmando definitivamente el abandono de los medios de transporte de sangre y continuándose con la utilización de medios de transporte mecánicos de gran capacidad, para aquellos momentos (Hernández Ortiz, F. 2003).

En lo que respecta a las *instalaciones metalúrgicas*, el INI mediante su filial Adaro se hace cargo en 1943 de la Planta Dorr y continua utilizándola hasta que en el año 1956 la sustituye por una instalación de nueva construcción: la planta de cianuración Denver, de unas características técnicas similares pero con una capacidad alrededor de 10 veces superior (Hernández Ortiz, F. 2003). Entre 1943 y 1966 continuará el éxito técnico en la metalurgia del oro, tanto en la Planta Dorr como en la Planta Denver. La pureza de los lingotes de oro, que salían de la Denver, era de 998 milésimas (Hernández Ortiz, F. 2002).

En lo que respecta a la *investigación minera* de esta etapa, con la nueva llegada del IGME a Rodalquilar, se desarrolla entre 1940 y 1943 una investigación dentro del marco del Plan Nacional del Oro aprobado en 1941. Paradójicamente el resultado



Figura 9. Carga de mineral aurífero en las minas a cielo abierto del Cerro del Cinto en el año 1956 (Archivo de Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid)

Figure 9. Truck receiving the rocks extracted from the open pits in the Cerro del Cinto in the year 1956 (Library of the Madrid School of Mines)

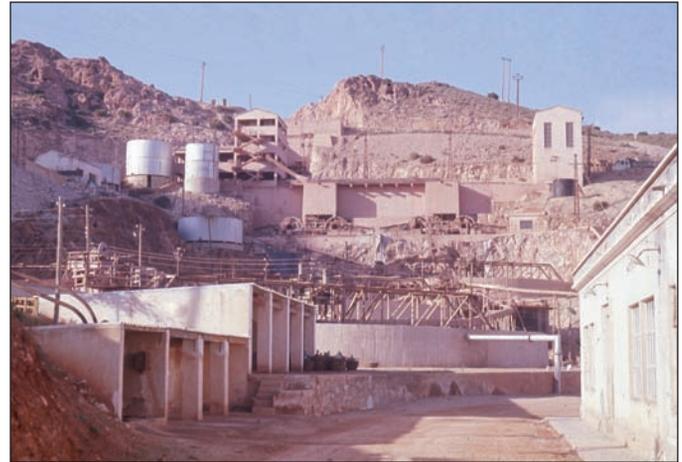


Figura 10. Planta Denver en funcionamiento en el año 1964 (gentileza de Antonio Arribas Moreno)

Figure 10. Denver metallurgic plant at work in the year 1965 (courtesy of Antonio Arribas Moreno)

final de la investigación es que el yacimiento de Rodalquilar no es rentable, debido a la irregularidad de la mineralización (Hernández Ortiz, F. 2002).

En el periodo 1943-1966 la empresa Adaro será la que desarrolle una labor investigadora importante, utilizando reconocimientos visuales, perforación de socavones de investigación, realización de calicatas, análisis de muestras, geología de campo, microscopía electrónica, sondeos de investigación minera y estudios geoquímicos.

Pero tal vez la gran paradoja se producirá en el periodo 1966-1989, ya que será en esos momentos de inactividad minera cuando puede que se realice el esfuerzo investigador más destacado de la historia de Rodalquilar. La empresa Adaro iniciará un ambicioso programa de investigación de metales preciosos (oro y plata) en toda la Sierra del Cabo de Gata, en el marco de cual y a lo largo de la década de los años 1980 realizará: desmuestres, determinaciones analíticas, estudios granulométricos, estudios de separación densimétrica, ensayos de flotación, ensayos de relavado, ensayos de cianuración dinámica, ensayos de cianuración estática, cálculo de reservas de los diques estériles y cálculos de reservas de las escombreras de las minas (E.N.A.D.I.M.S.A., 1986).

Etapas de 1973 a 2000

En la década de los años 1970 (la misma en la que nace nuestro actual sistema político de monarquía parlamentaria en España) se produce en el ámbito internacional el cambio definitivo a las economías

fiduciarias y se abandona el patrón moneda oro. La crisis del petróleo de 1973, puede que jugase un destacado papel en el citado proceso de cambio.

Todo esto tendrá consecuencias en la minería a escala mundial y será un factor importante en el comienzo de lo que actualmente se llama el "gigantismo", en lo que se refiere a la minería metálica. Esto quiere decir que la viabilidad en una mina viene marcada fundamentalmente por el tamaño de la explotación que permita unos bajos costes operativos y de esta manera poder sobrevivir a las fluctuaciones de precios del mercado.

Un ejemplo de gigantismo actual puede ser el de la mina aurífera de Yanacocha en Perú, donde se pueden llegar a trabajar algunos cientos de miles de toneladas de mineral al día, con leyes inferiores a 1 gramo de oro por tonelada. Como se puede comprobar la diferencia es abismal, ya que en Yanacocha se trabaja en un solo día más mineral de lo que en Rodalquilar se trataría en un año de los más productivos del periodo 1956-1966.

En este marco de economía fiduciaria, un nuevo *prototipo de empresa minera* internacional llega a Rodalquilar en la década de 1980. La empresa "St. Joe Transacción", propiedad de una multinacional minera americana (I.T.G.E. 1991) e inicia un programa de investigación que culminaría en la reapertura de las minas de oro de Rodalquilar en el año 1989. Utilizó multitud de medios de *investigación minera*, como por ejemplo: los análisis mineralógicos por Rayos-X, análisis petrográficos mediante laminas delgadas, estudios geoquímicos, tratamiento estadístico de los datos y la elaboración de una cartografía de detalle de toda la zona a escala 1:5.000 y de otra cartografía de detalle a escala 1:500 de todas las labores de superficie y de interior (Amicsa, 1984).

Cuando en 1989 se reabren las minas a cielo abierto bajo la dirección de la empresa americana, la extracción de mineral se centró nuevamente en el cerro del Cinto y se utilizaron los explosivos en grandes cantidades como *medio de arranque* (I.T.G.E. 1991).

Para los *medios de transporte* se utilizó una flota de camiones, pero la gran novedad fue que la maquinaria no era propiedad de la empresa minera sino que era subcontratada. Los camiones llevaban el mineral desde las minas del Cinto hasta la cercana instalación metalúrgica situada en las inmediaciones del Cortijo del Fraile (I.T.G.E., 1991).

Con respecto a la citada *instalación metalúrgica*, se utilizan tecnologías modernas y se elige el método de lixiviación en pilas (I.T.G.E., 1991) que permite tratar grandes cantidades de mineral con unos bajos costes debido a la menor trituración y molienda



Figura 11. Pilas de lixiviación y balsas que recogían el líquido enriquecido en oro en el año 1990

Figure 11. Heap leaching and pools for the reception of the liquid with the gold in the year 1990

requeridas para este proceso. Al mismo tiempo, sería posible beneficiar minerales con leyes de algo más de 1 gramo de oro por tonelada, cuando en la década de los años 1960 las leyes necesarias para la Planta Denver eran de más de 4 gramos de oro por tonelada. La capacidad de la instalación era de unas 200.000 toneladas al año y fue diseñada y construida por la empresa holandesa CYMET (I.T.G.E., 1991). Nuevamente se consiguió el éxito técnico en el beneficio del oro (Hernández Ortiz, F. 2003).

La empresa "St. Joe Transacción" puede que sea un buen ejemplo de cómo una multinacional detecta la oportunidad de la existencia de una mina de oro susceptible de explotación y comprueba que ellos disponen de la tecnología necesaria así como de la estructura financiera y económica suficiente para la inversión y se lanzan a ella. Esta empresa americana posiblemente solo falló en que no detectase la verdadera amenaza que suponía una hipotética bajada de precios en el mercado del oro y que los costes operativos de su mina en Rodalquilar tal vez no fuesen capaces de superar esta hipotética bajada de precios.

Probablemente esto fue lo que ocurrió, en el mismo año de la reapertura de las minas de Rodalquilar en 1989, cuando el precio de la onza de oro bajó bruscamente en unos 50 dólares (ver tabla 4 en anexos). Puede que con bastante certeza, eso supuso el cierre definitivo de la minería aurífera de Rodalquilar, ya que la mina no fue capaz de soportar una disminución de alrededor del 15 % en los ingresos que había planificado obtener.

MES	AÑO	NOMBRE DE LA MINA	PROPIETARIO	SUPERFICIE (hect.)
Novi	1922	D ^a a No me acuerdo	Sociedad El Madroñal	5
Novi	1922	D ^a a Tesoro aurífero	Juan López Soler	16,781
Novi	1922	Mi Angelina	Pedro Albarracín Segura	16
Abril	1923	Dem. ^o a Transacción	Jenaro Martín Cruz	6,5249
Abril	1923	José Manuel	José Manuel López Navarro	30
Abril	1923	Santa Amalia	José Sánchez Entrena	24
Abril	1923	José de Oro	Francisco Muñoz Carreño	61
Abril	1923	Mis Nietos	Juan Espinosa Bonilla	134
Abril	1923	Santa Isabel	Antonio Acosta Oliver	60
Abril	1923	Santa Adelaida	Antonio Acosta Garsolini	37
Julio	1923	Monte de Platino	Francisco Caparros García	24
Julio	1923	Belén	José M. López Navarro	39
Enero	1924	Australia	Sociedad An. ^a La Aurifera	13
Enero	1924	México	Sociedad An. ^a La Aurifera	48
Enero	1924	Virgen del Mar	Antonio Ledesma	20(*)
Abril	1924	S. Ant. ^o de Clemente	Francisco Clemente	54
Julio	1924	San Guillermo	Ledesma Hernández	462
Julio	1924	San Antonio	Ledesma Hernández	76
Julio	1924	La Estrella	Manuel López Navarro	111
Mayo	1925	Almería de Oro	José Sánchez	97(*)
Mayo	1925	Virgen del Pilar	S. A. Aurif. ^a Vgen. del Pilar	40
Mayo	1925	St. ^a M. ^a Magdalena	Nicolás M. Rodríguez	68(*)
Mayo	1925	San Indalecio	S. Mina El Campillo	20
Junio	1925	El Fénix de Oro	Sdad. Fénix de Oro	21
Junio	1925	N. ^a Sra. Perpet. ^o Soc. ^o	Francisco Caparros	8
Oct	1925	Ni Reir	Miguel Gabin	14
Oct	1925	Mi Padre	Sociedad Aurífera Saufre	32
Oct	1925	El Centinela	S. A. Ntra. Sra. del Carmen	24
Feb	1926	La Mora	Juan Martínez	111
Feb	1926	Estrella de Oro	Fernando Escobar	38
Mayo	1926	Son seis amigos	Ramón Gutiérrez Villanueva	30
Sept	1926	El Escudo de Oro	S. A. El Escudo de Oro	21
Sept	1926	Juan Luis de Oro	Francisco Caparros García	24
Sept	1926	Aquí esta el Oro	S. A. Aquí esta el Oro	11
Sept	1926	Mi Joaquina	José Ramos González	10
Junio	1927	México	Juan Algarra Ortega	4
Junio	1927	Mi Maruja	Manuel Córdoba Membribe	36
Junio	1927	Juanito e Isabel	Juan Algarra Ortega	22
Junio	1927	La Suerte	Francisco Felices López	21
Junio	1927	Lo que Dios quiera	S.A. Lo que Dios quiera	4
Junio	1927	Constancia, Fe y Trabajo	Pedro García Alarcón	43
Junio	1927	D ^a al Escudo de Oro	S.A. El Escudo de Oro	10,738
Junio	1927	Demasia a Mi Joaquina	S.A. Mi Joaquina y su demasia	8,1253
Sept	1927	Reina Victoria	S.A. Reina Victoria	42
Sept	1927	El Coloso	Juan López Soler	41
Sept	1927	Alfonso XIII	Sdad. Aurífera Alfonso XIII	10
Nov	1927	San Francisco	S.A. San Francisco	446
Sept	1929	Mi Antonio	Antonio Abellán Gómez	151
Sept	1929	Mi Paco	Antonio Abellán Gómez	108
Julio	1931	Rectificación	S.A. Rectificación	52
Julio	1931	Nunca es tarde	Manuel García Flores	55
Nov	1931	Avatar	Manuel García del Pino	14
Nov	1931	Justa Providencia	Eusebio Buendía Córdoba	4
Abril	1932	San Miguel	Manuel García Flores	38
Abril	1932	Las Dos Estrellas	Manuel García Flores	6
Abril	1932	San José de la Montaña	Manuel García Flores	40
Abril	1932	Virgen de Lourdes	Vicente Batlles Córdoba	20
Sept	1932	Tesoro	Juan López Soler	4
Dic	1932	Siempre es hora	Vicente Batlles Córdoba	4
Abril	1933	Berta y Faustico	Francisco Ibañez Martínez	30
Abril	1933	Santa Joaquina	Sociedad Mi Joaquina	10
Mayo	1933	D ^a a Siempre es hora	Vicente Batlles Córdoba	5,2876
Mayo	1933	Demasia a Tesoro	Juan López Soler	5,834
Julio	1933	4 ^a D ^a a Tesoro Aurífero	Juan López Soler	59,886
Oct	1933	D ^a a Santa Joaquina	S.A. Mi Joaquina y su Demasia	81,252
Marzo	1934	Pesa Oro	Juan López Soler	14
Marzo	1934	El Aeroplano	Luis Antón Requejo	21
Marzo	1934	Zepelín	Luis Antón Requejo	156
Abril	1936	Mari Lourdes	Sociedad Mari Lourdes S.A.	30
Abril	1936	Mi Pepe	Andrés Roda Rodríguez	19
Sept	1936	D ^a a Aun Estoy	Antonio Acosta Gorzolini	2,9123

(*) Oro y platino

Tabla 1. Registros de oro tramitados, entre 1922 y 1936, por la Sección de Minas e Industrias Metalúrgicas y publicados en el Boletín Oficial de Minas correspondientes al Término Municipal de Níjar, de la provincia de Almería. Lógicamente existen registros de oro en Rodalquilar, previos a los de esta tabla. (Fuente: Boletín Oficial de Minas)

Table 1. Gold mines of the Níjar district registered between 1922 and 1936, by the Sección de Minas e Industrias Metalúrgicas and printed in the Boletín Oficial de Minas. Certainly, there were gold mines in Rodalquilar previous to these registers (Source: Boletín Oficial de Minas)

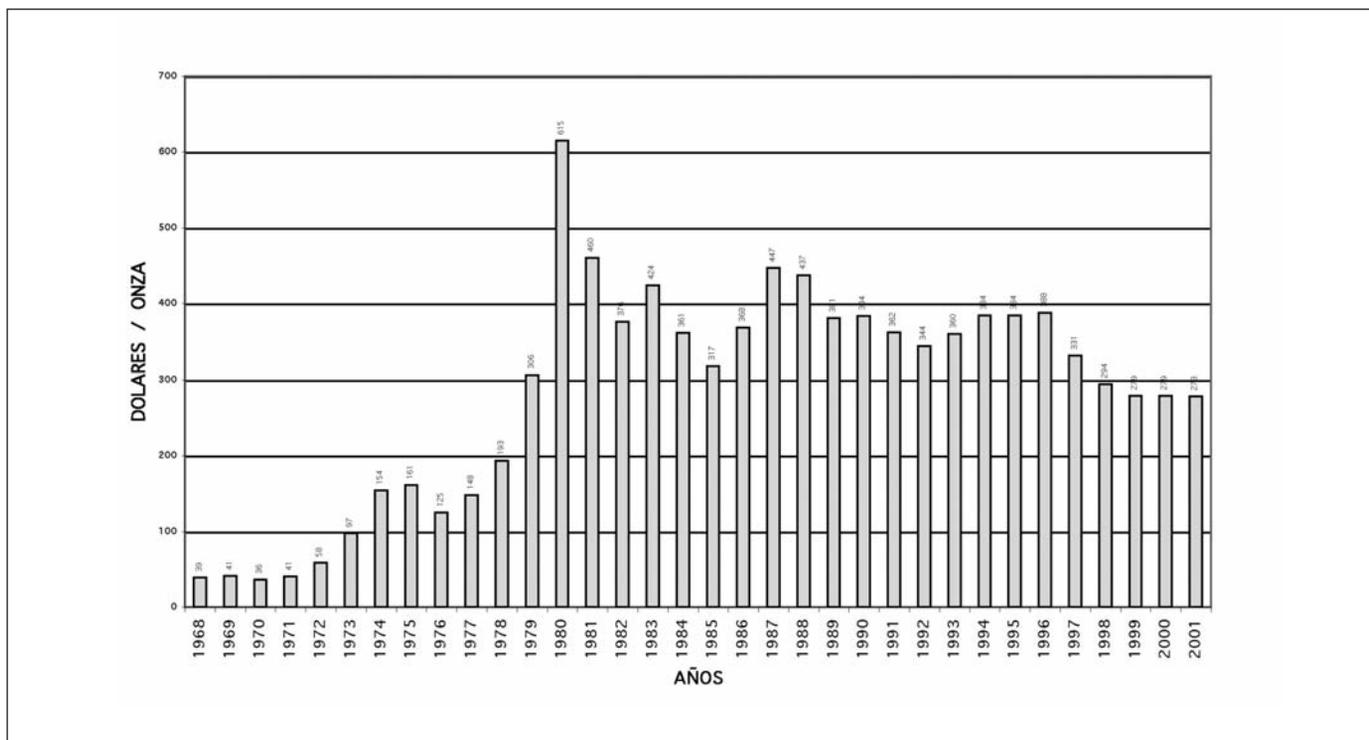
Año	Toneladas movidas	Kg Oro obtenidos	Valor producción vendible (Pta)
DISTINTOS PARTICULARES Y EMPRESAS			
1.911	500	(*)	5.000
1.912	1.380	(*)	23.460
1.913	Sin datos	(*)	Sin datos
1.914	Sin datos	(*)	Sin datos
1.915	Sin datos	(*)	Sin datos
1.916	376	(*)	(Sin valorar)
1.917	50	(*)	650
1.918	Sin datos	(*)	Sin datos
1.919	Sin datos	(*)	Sin datos
1.920	10	(*)	765
1.921	292	(*)	5.256
1.922	1.937	(*)	96.650
1.923	620	(*)	31.000
1.924	260	(*)	13.000
1.925	1.745	(*)	(Sin valorar)
1.926	495	(*)	(Sin valorar)
TOTALES	7.665	0	175.781
MINAS DE RODALQUILAR S.A.			
1.931	4.178	65	(Sin valorar)
1.932	11.250	128	562.500
1.933	18.241	240	1.920.000
1.934	20.838	236	1.890.928
1.935	20.479	242	1.938.928
1.936	15.517	133	1.203.730
TOTALES	90.503	1044	7.516.086
GUERRA CIVIL			
1.937	6.004	41	332.144
1.938	265	29	234.520
1.939	110	0	0
TOTALES	6.379	70	566.664
INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA			
1.940	3.647	(**) 367	440.400
1.941	0	0	0
1.942	0	0	0
TOTALES	3.647	367	440.400
EMPRESA NACIONAL ADARO			
1.943	2.740	0	0
1.944	7.500	28	392.000
1.945	24.000	Sin datos	1.254.400
1.946	20.700	104	2.080.000
1.947	21.230	84	2.110.750
1.948	20.382	155	3.875.000
1.949	7.855	624	23.377.055
1.950	12.780	60	3.626.520
1.951	21.414	102	5.641.075
1.952	22.988	65	3.588.750
1.953	22.905	66	5.660.000
1.954	21.675	88	4.860.240
1.955	25.513	104	5.714.995
1.956	63.074	159	9.542.340
1.957	177.381	367	22.020.000
1.958	202.860	442	23.145.750
1.959	172.939	474	32.667.407
1.960	154.365	435	28.272.962
1.961	135.978	256	18.147.302
1.962	66.653	208	14.638.508
1.963	76.127	486	33.228.980
1.964	69.299	732	49.889.402
1.965	59.399	258	17.558.956
1.966	4.824	13	1.259.000
1.967	0	0	0
TOTALES	1.414.581	5.310	312.551.392
ST. JOE TRANSACCION INC. Y CIA. S.R.C.			
1.989	Sin datos	(***) (85 Kg Au + 16 kg Ag)	110.588.000
1.990	Sin datos	(***) (137 Kg Au + 25 kg Ag)	175.511.000
TOTALES	Sin datos	(***) (222 Kg Au + 41 kg Ag)	286.099.000
Nota:			
(*) El oro se beneficiaba en las fundiciones murcianas, como producto secundario.			
(**) Metal Bullón			
(***) Metal Dore			

Tabla 2. Producción de oro en Rodalquilar en el siglo XX. Fuente: Estadística Minera y Metalúrgica de España (años 1861 a 1996). (Previamente a 1911 no existen datos oficiales sobre Rodalquilar, lo cual no significa que no existiese actividad extractiva en sus minas)
 Table 2. Rodalquilar gold production along the twenty century. Source: Estadística Minera y Metalúrgica de España (años 1861 a 1996). (Previous to 1911 there is no official data about Rodalquilar, but it doesn't means that there was no activity in the mines of the district)

	1900-1930	1930-1936	1936-1939	1940-1973		1973-2000
				(1940-1956)	(1956-1973)	
MEDIOS DE ARRANQUE	martillo	martillo de aire comprimido en seco	martillo de aire comprimido en seco	martillo de aire comprimido con inyección de agua	martillo de aire comprimido con inyección de agua y wagondrill	wagondrill
	barrena	barrena	barrena	barrena	barrena	barrena
	explosivos en pequeñas cantidades	explosivos en decenas de kilos	explosivos	explosivos en cientos de kilos	explosivos en miles de kilos	explosivos en miles de kilos
MEDIOS TRANSPORTE DE INTERIOR	espuertas de esparto a hombros de mineros y/o niños	espuertas de esparto a hombros de mineros y/o niños	espuertas de esparto a hombros de mineros y/o niños			
		wagonetas de 1 m3 sobre railes	wagonetas de 1 m3 sobre railes	wagonetas de 1 m3 sobre railes	wagonetas de 1 m3 sobre railes	no hay minas de interior
MEDIOS TRANSPORTE DE EXTERIOR	rehalas de burros	rehalas de burros	sin datos	wagonetas de 1 m3 sobre railes		
	carros tirados por bestias	camiones		camiones	camiones	camiones
MEDIOS DE CARGA	humanos	humanos	humanos	humanos y tolvas por gravedad	palas mecánicas de cables y tolvas por gravedad	palas mecánicas
MEDIOS DE BENEFICIO (METALURGIA)	fundiciones murcianas	cianuración dinámica en tanques	cianuración dinámica en tanques	cianuración dinámica en tanques	cianuración dinámica en tanques	lixiviación en pilas
	amalgamación a pie de mina					
INVESTIGACION MINERA	reconocimientos visuales	reconocimientos visuales	sin investigación minera	geología de campo	geología de campo	geología de campo, teledetección, sondeos, prospección geofísica, etc.
	toma puntual de muestras y análisis	toma de muestras y análisis continuos en el tiempo		campañas de toma masiva de muestras y análisis	toma de muestras y análisis, geoquímica, petrografía, microscopía electrónica, etc.	toma de muestras y análisis, geoquímica, petrografía, microscopía electrónica, rayos X, etc.
	perforación de socavones de investigación	perforación de socavones de investigación		perforación de socavones de investigación	perforación de socavones de investigación	perforación de socavones de investigación
SALUD LABORAL	bajos niveles de silicosis	muy elevados niveles de silicosis	sin datos	moderados niveles de silicosis	moderados niveles de silicosis	sin casos de silicosis
CAPITAL EMPRESAS	empresas de pequeños capitales (alrededor de 1.000 ptas o inferiores.)	empresas de medianos capitales (entre 2 y 6 millones de ptas.)	inexistente	empresas de importantes capitales (mucho más de 10 millones de ptas.)	empresas de importantes capitales (mucho más de 10 millones de ptas.)	empresas de gran capital (más de 100 millones de ptas.)
TAMAÑO EMPRESAS	pequeñas empresas privadas (locales)	empresas medianas privadas (locales y nacionales)	sin empresas	grandes empresas publicas (nacionales)	grandes empresas publicas (nacionales)	grandes empresas privadas (internacionales)
PROPIEDAD MINERA	privada	privada	expropiación sindicalista	monopolio estatal	monopolio estatal	privada
TAMAÑO PROPIEDADES	entre 1 a 50 Ha.	entre 1 a 400 Ha.	no existe propiedad	mas de 100 Ha.	mas de 100 Ha.	mas de 100 Ha.
ESPECULACION	muy alta	alta	inexistente	moderada	baja	nula
ENTORNO POLITICO	monarquía de Alfonso XIII	II Republica	guerra civil	regimen franquista	regimen franquista	monarquía parlamentaria

Tabla 3. Evolución de los medios de producción, evolución de las empresas y evolución del entorno político, en la minería aurífera de Rodalquilar durante el siglo XX. Sintetizado a partir de (Hernandez Ortiz, F. 2003)

Table 3. Evolution of the production facilities, evolution of the companies and evolution of the political framework, related with the Rodalquilar gold mines along the twentieth century



Año	\$/Onza
1968	39,31
1969	41,28
1970	36,02
1971	40,62
1972	58,42
1973	97,39
1974	154,00
1975	160,86
1976	124,74
1977	147,84
1978	193,40
1979	306,00
1980	615,00
1981	460,00
1982	376,00
1983	424,00
1984	361,00

Año	\$/Onza
1985	317,00
1986	368,00
1987	447,00
1988	437,00
1989	381,00
1990	383,51
1991	362,11
1992	343,82
1993	359,77
1994	384,00
1995	384,00
1996	387,69
1997	331,00
1998	294,21
1999	278,76
2000	279,06
2001	277,90

1968-1994 / Fuente: "Timothy Green's Historical Gold Prices". 1995-2001 / Fuente: London PM fix

Tabla 4. Evolución del precio del oro en el mercado internacional
 Table 4. Evolution of the gold values in the international market

Conclusiones

El éxito de la minería aurífera de Rodalquilar durante el siglo XX no ha estado ligado a la mayor o menor riqueza del yacimiento sino al correcto dimensionamiento empresarial respecto al tamaño del coto minero y a la correcta elección de la estrategia empresarial, con todas las implicaciones que esto supone en el sentido de utilizar los medios adecuados en las cantidades apropiadas.

Posiblemente debido a las limitaciones de los mineros locales, en el primer tercio del siglo XX, el volumen de la producción total de Rodalquilar, se podría decir que aproximadamente, rondaría las 2.000 toneladas de mineral aurífero al año. Puede que esta cantidad de mineral no permitiese generar los beneficios suficientes para planificar el presente y el futuro, y la consecuencia directa sería que los diferentes empresarios mineros planificaban todo para que los exiguos beneficios fuesen inmediatos, sin importar el cómo se consiguiesen y sin importar que no fuese posible sostenerlos en el tiempo, es decir, especulación minera en el más amplio sentido de la palabra. La conclusión que se puede extraer es que las dimensiones de las compañías y su estructura empresarial, durante el primer tercio del siglo XX, no fue la adecuada para permitir el éxito empresarial y minero.

Todo esto cambia en la etapa 1930-1936, cuando la compañía "Minas de Rodalquilar, S.A." parece disponer de los medios adecuados para establecer una explotación racional al tamaño y características del coto minero y explota aproximadamente unas 20.000 toneladas de mineral aurífero al año, es decir, diez veces más que los mineros del primer tercio del siglo XX. Este volumen de la producción anual probablemente permitirá a la compañía obtener beneficios y planificar sus actividades en el presente y en el futuro. La conclusión que se puede extraer es que la dimensión y estructura empresarial de la compañía "Minas de Rodalquilar, S.A." durante el periodo 1930-1936 fue la adecuada para lograr el éxito empresarial y minero.

Entre los años 1943-1956 es muy posible que el objetivo del Estado fuese intentar mantener, en Rodalquilar, el volumen de la producción de mineral aurífero en las 20.000 toneladas anuales. En aquellos momentos buena parte de los parámetros económicos y mineros estaban controlados por el citado Estado y consecuentemente no es posible hablar de la existencia de un mercado libre. En este marco, el INI puede que no eligiera la estrategia empresarial adecuada para la minería de Rodalquilar (debido a diferentes factores políticos, legales y sociales) y con-

secuentemente las minas no serían económicamente rentables, a pesar de obtener el éxito técnico en el beneficio del oro.

Entre los años 1956-1966 persistirá el control del Estado. Paralelamente se producirá un espectacular incremento del volumen de material arrancado en las minas, dejando exhausto al yacimiento y cerrando en el año 1966. Puede que tampoco en esta etapa el INI eligiera la estrategia empresarial adecuada (debido a diferentes factores políticos y sociales) ni tampoco dimensionará correctamente los medios de producción respecto a las posibilidades del yacimiento. Nuevamente las minas no serán económicamente rentables y se convierten en un pozo sin fondo para las cuentas del INI, a pesar de conseguir el éxito técnico en el beneficio del oro y obtener, entre 1956 y 1966, más de la mitad de todo el oro conseguido durante el siglo XX en Rodalquilar.

A partir de 1973 se producen grandes cambios en la economía mundial. Enmarcada en ese nuevo entorno económico, la empresa minera St. Joe llegó a Rodalquilar en la década de los años 1980 y a pesar de que posiblemente eligió correctamente sus medios mineros y metalúrgicos con respecto al tamaño y características del yacimiento, su escaso margen de maniobra económico-financiera dio al traste con la explotación. Las minas auríferas de Rodalquilar cerraron definitivamente en el año 1990 y posiblemente se podría hablar de un oscuro futuro para ellas.

Como punto y final sólo hablar de los actuales condicionantes medioambientales existentes para la minería de Rodalquilar, ya que la Sierra del Cabo de Gata está actualmente declarada como Reserva de la Biosfera de la UNESCO y Geoparque Europeo.

Referencias

- AMICSA 1984. *Informe-Resumen Proyecto Rodalquilar*. Informe interno de la empresa Amicsa. Almería, Abril de 1984, 17 pp.
- Arribas Moreno, A. 1998. El yacimiento epitermal de oro de Rodalquilar. En: Puche, O. (ed.), *El oro en España*, *Boletín Geológico y Minero*, 109 (5 y 6), 15-28.
- Arribas Rosado, A. 1993. *Mapa Geológico del distrito minero de Rodalquilar*. I.T.G.E, Madrid.
- Arribas Rosado, A., Cunningham, C.G., Rytuba, J.J., Rye, R.O., Kelly, W.C., Podwysocki, M.H., Mckee, E.H. y Tosdal, E.M. 1995. Geology, Geochronology, Fluid Inclusions, and Isotope Geochemistry of the Rodalquilar Gold Alunite Deposit, Spain. *Economic Geology*, 90, 795-822.
- Boletín Oficial de Minas y Metalurgia 1917 a 1929. *Relaciones mensuales de asuntos tramitados por la Sección de Minas e Industrias Metalúrgicas*. Ministerio de Industria, Madrid.

- Boletín Oficial de Minas, Metalurgia y Combustibles 1931 a 1937. *Relaciones mensuales de asuntos tramitados por la Sección de Minas e Industrias Metalúrgicas*. Ministerio de Industria, Madrid.
- Castroviejo, R. 1998. Nuevas aportaciones a la tipología de metales preciosos para exploración en España. En: Puche, O. (ed.), El oro en España, *Boletín Geológico y Minero*, 109 (5 y 6), 77-100.
- E.N.A.D.I.M.S.A. 1962. *Breve informe sobre la explotación de una mena aurífera e impresiones de nuestra estancia en la planta que la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S. A. posee en Rodalquilar*. Rodalquilar, Informe Interno de la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras Sociedad Anónima, 50 pp.
- E.N.A.D.I.M.S.A. 1986. *Proyecto Zona Sureste. Actuación escombreras Níjar*. Informe Interno de la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras Sociedad Anónima. Centro de Documentación del I.G.M.E., Madrid.
- Espí, J. A. 1998. Análisis de las innovaciones en la tecnología de la recuperación del oro. En: Puche, O. (ed.), El oro en España, *Boletín Geológico y Minero*, 109 (5 y 6), 115-131.
- Espí, J. A. 2001. La tecnología minera. En: Espí, J. A. (ed.), *El Libro de la Minería del Oro en Iberoamérica*, Madrid, 111-148.
- Estadística Minera y Metalúrgica de España 1861 a 1996. *Volúmenes de las estadísticas anuales*. Ministerio de Industria, Madrid.
- Gómez Mendoza, A. 1999. Y la blanca paloma nunca más estará sola.... En: Parejo Barranco, A. y Sánchez Picón, A. (eds.), *Economía andaluza e historia industrial*, Colección Flores de Lemus. Granada, 856 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2002. *El oro y las minas de Rodalquilar. Años 1509-1990*. Junta de Andalucía. Grafistaff S.L., Madrid, 263 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2003. *Rodalquilar: Geología, Minería, Metalurgia y Patrimonio Minero*. Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, 714 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2004a. Actividades de la empresa Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar S.A. en la Sierra del Cabo de Gata (Almería). *Actas del IV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero*, Utrillas (Teruel) 25, 26, 27 y 28 de septiembre de 2003, 431- 441.
- Hernández Ortiz, F. 2004b. *Rodalquilar Historia Gráfica*. Editorial G.B.G., Barcelona, 96 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2004c. Evolución histórica del entorno económico en las minas de metales preciosos del Sureste peninsular español, desde el inicio de la minería hasta la actualidad. *II Simposio sobre Minería y Metalurgia históricas en el Sudoeste europeo*, Madrid, 24, 25 y 26 de Junio de 2004.
- Hernández Ortiz, F. 2005. *Rodalquilar Historia Económica*. Editorial G.B.G., Barcelona, 118 pp.
- Hernanz, L. 1919. Estudio de criaderos metalíferos de la zona de Rodalquilar (Almería). *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, 29, 9-29.
- I.G.M.E. 1935. *Propuesta para la investigación de los criaderos auríferos de las provincias de Almería y Granada*. Biblioteca del Instituto Geológico y Minero, Madrid, 37 pp.
- Informe de consultor minero 1916. *Informe acerca de un grupo de concesiones mineras de cuarzo aurífero, situadas en la zona de Rodalquilar, provincia de Almería*, 24 pp.
- Informe de consultor minero 1946a. *Notas sobre EMARSA y su situación actual*, 12 pp.
- Informe de consultor minero 1946b. *Estudio de las minas de EMARSA*, 11 pp.
- I.T.G.E. 1991. *Minería Química*. Madrid, 652 pp.
- López Ruiz, J. y Rodríguez Badiola, E. 1980. La región volcánica Neógena del Sureste de España. *Estudios Geológicos*, 36, 5-63.
- Marín Bertrán de Lis, A. y Milans del Bosch, J. 1918. Yacimiento aurífero de Rodalquilar. *Boletín del IGME*, T. XIX, segunda serie, 211-228.
- Minas de Rodalquilar, S. A. 1934. *Memoria que el Consejo de Administración de Minas de Rodalquilar, S. A. somete a la aprobación de la junta general ordinaria de accionistas, correspondiente al ejercicio de 1933*. Universidad de Vigo, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 10 pp.
- Minas de Rodalquilar, S. A. 1936. *Memoria que el Consejo de Administración de Minas de Rodalquilar, S. A. somete a la aprobación de la junta general ordinaria de accionistas, correspondiente al ejercicio de 1935*. Universidad de Vigo, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 10 pp.
- Palacios, R. 1916. Zona minera de Rodalquilar. *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería, serie C*, XXXIV, 415-416.
- Pérez de Perceval, M. Á. 1989. *La minería almeriense contemporánea (1800-1930)*. Zéjel, Almería, 305 pp.
- Puig, I. 1961. El oro en España: Las minas de Rodalquilar. *Revista Ibérica*, agosto-septiembre, Barcelona (Tirada aparte), 23 pp.
- Quirosa-Cheyrouze y Muñoz, R. 1996. *Almería 1936-37. Sublevación militar y alteraciones en la retaguardia republicana*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería, 358 pp.
- Ramallal Rumbo, L. 1940. *La silicosis en las minas de oro de Rodalquilar*. Tesis inédita, Universidad Central (Madrid), Facultad de Medicina, Madrid, 72 pp.
- Rubio de la Torre, J. 1935. Metalurgia del oro. *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, 212, 213, 214, 215 y 216.
- Sánchez Gómez, J. 1989. *De minería, metalurgia y comercio de metales*. Universidad de Salamanca e I.T.G.E., Madrid, 789 pp.
- Taggart, A. 1964. *Handbook of mineral dressing. Ores and industrial minerals*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- TOLSA, 1985. *Resumen cronológico de los compromisos e investigaciones realizadas por Amicsa y otras compañías en la zona de Rodalquilar*. Informe interno de Tolsa. Madrid, Octubre 1985, 5 pp.

Recibido: febrero 2008

Aceptado: agosto 2008