

JUNTA DE ANDALUCÍA

LA MINERÍA ANDALUZA

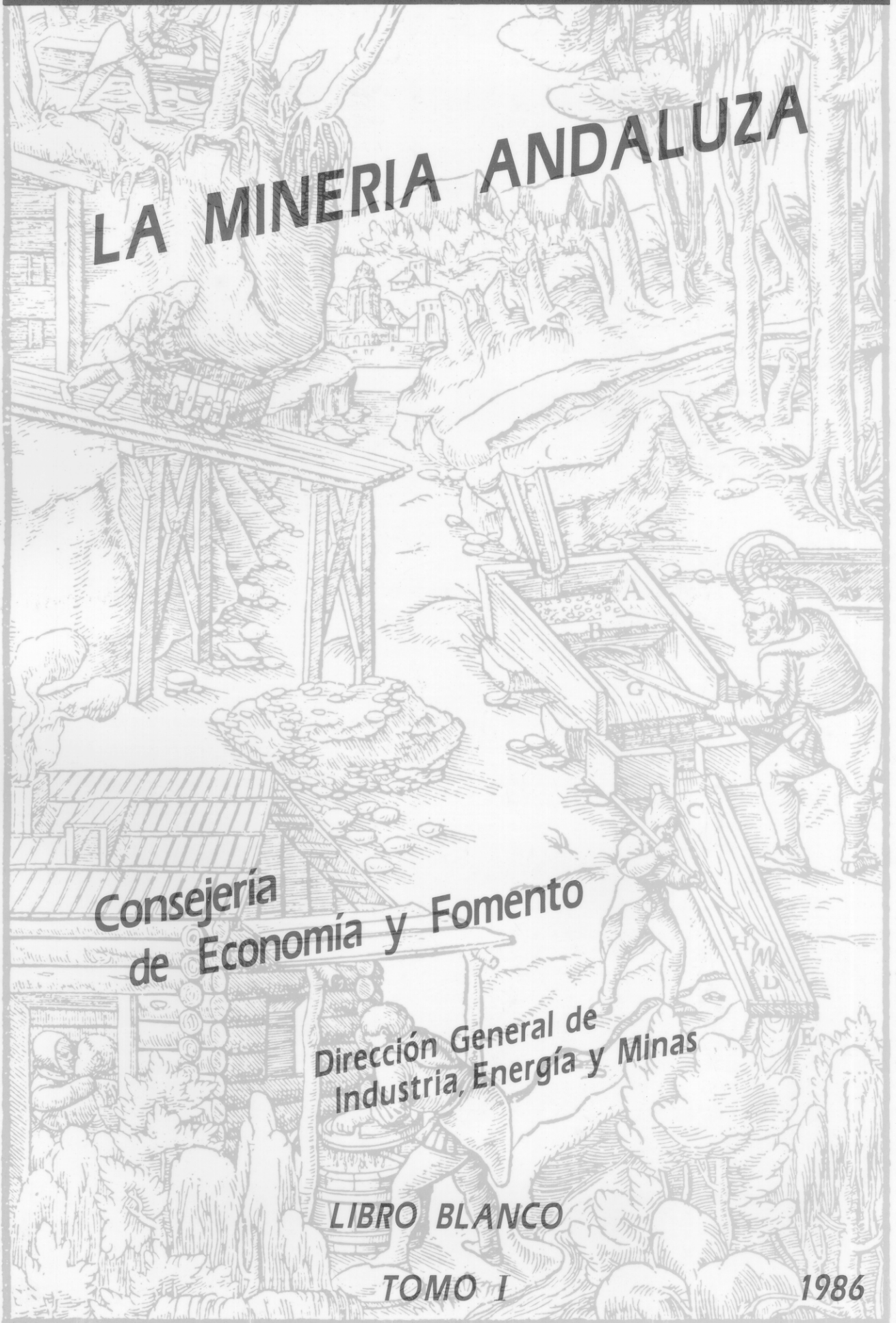
Consejería
de Economía y Fomento

Dirección General de
Industria, Energía y Minas

LIBRO BLANCO

TOMO I

1986



PROLOGO

Resulta gratificante comprobar cómo a veces, pocas veces, la exigencia inexcusable de planificar las acciones económicas y políticas a largo plazo gana la batalla a la perentoria necesidad de atender los problemas inmediatos. No suele ser ello frecuente. Menos, cuanto más acuciantes y numerosas son las exigencias del presente.

Este es el caso de la minería andaluza en la segunda mitad de los años ochenta. Si el descenso de los precios de ciertas materias primas, como el petróleo, ha tenido efectos favorables sobre la economía nacional, las bajas cotizaciones de otras, como metales y carbones, han puesto en graves apuros a las empresas andaluzas productoras de los mismos. En estos mercados, la lucha comercial en sentido estricto no existe, o, al menos, no con la virulencia con que se plantea la lucha por la reducción de costes. En el incremento de la competitividad de la minería, la Administración Andaluza viene colaborando a través de la elaboración de estudios y trabajos que mejoren el conocimiento y diagnosis de las potencialidades de nuestro subsuelo, impulsando y financiando proyectos de investigación y desarrollo que incrementen el aprovechamiento de nuestros minerales y su grado de transformación en Andalucía, y subvencionando y promoviendo aquellas inversiones productivas que eleven el nivel tecnológico y la eficacia de las empresas mineras.

Este Libro Blanco de la Minería Andaluza se incardina dentro de las acciones dirigidas a conseguir un mejor conocimiento de datos y alternativas sobre los que puedan fundamentarse varias posibles políticas mineras. Esos fundamentos, que se han pretendido esencialmente objetivos y científicos, son de carácter histórico, técnico, económico y social. No cabe duda de que ciertos aspectos parciales han sido abordados con mayor especificidad y profundidad en otros estudios y monografías, la mayoría de los cuales aparecen referenciados en el texto. Puede afirmarse que lo verdaderamente novedoso del Libro Blanco es la combinación del rigor científico, la globalidad de su enfoque y, por encima de todo, la aproximación desde, para y por Andalucía.

En esta «perspectiva andaluza», directriz consciente, compromiso político o actitud vital, reside la especial originalidad y la más fecunda aportación de este libro.

JOSE AURELIANO RECIO ARIAS
Consejero de Fomento y Turismo
Noviembre 1986

INTRODUCCION

La minería ha sido siempre una actividad productiva ligada a la historia económica, social y cultural de Andalucía.

De la rica tradición minera de Andalucía son claros exponentes y veraces testigos los vestigios de las explotaciones de metales encontrados en determinadas zonas de las provincias de Huelva, Almería y Córdoba, pertenecientes a civilizaciones florecientes hace más de tres milenios, siendo probablemente los más antiguos de España.

Esta industria extractiva ha conocido diversas épocas de esplendor que motivaron el progreso socioeconómico de amplias zonas y encumbraron a las más altas cotas de notoriedad mundial a distritos mineros andaluces, como los de Huelva, Linares y sierra de Gádor, cuyas producciones pudieron condicionar en determinados períodos los precios internacionales de los productos.

Junto a esas épocas, Andalucía ha vivido etapas de espigas secas y vacas flacas, de decadencia en algunas de sus zonas mineras. Ello ha sido consecuencia de avatares técnicos, económicos y políticos, a los que tan sensibles son, por la internacionalización de sus mercados y por sus características productivas, estas industrias. Buena prueba de ello son las explotaciones hoy abandonadas que se esparcen por provincias tradicionalmente mineras como Almería, Huelva, Córdoba y Jaén.

No obstante, Andalucía sigue albergando un potencial considerable de variados recursos minerales, parcialmente explotados y en ocasiones insuficientemente reconocidos. Baste señalar a título de ejemplo los enormes recursos de pirita en su zona occidental, que junto con los metales no féreos acompañantes (cobre, plomo, cinc, oro y plata, además de otros menos abundantes), constituyen la gran reserva potencial de Europa de estas sustancias minerales; los nuevos descubrimientos que están poniendo de manifiesto recursos adicionales de sulfuros; la singularidad del yacimiento de estroncio en Granada; la potencialidad de las rocas industriales, como el yeso, las arcillas, las dolomías de gran calidad, las arenas silíceas y otras sustancias utilizables en la fabricación de materiales ornamentales, como los mármoles de Almería.

Desde el punto de vista de la producción, la región andaluza sigue siendo una de las principales contribuyentes al abastecimiento de materias primas minerales a la industria nacional. Son más de una treintena las sustancias minerales producidas por la Comunidad Autónoma andaluza. Esto refleja la gran variedad de formaciones y la complejidad geológica de la región, que ha sido objeto

de interés para los innumerables estudiosos españoles y extranjeros que, desde hace muchos años, vienen dedicando sus esfuerzos a desentrañar los misterios de la evolución geológica de Andalucía, y a intentar explicar con precisión la génesis y características de sus yacimientos minerales.

Excluyendo los hidrocarburos y el carbón, Andalucía ocupa el primer lugar entre las Comunidades Autónomas por su contribución al valor total de la producción minera española. Si se incluye el carbón, la producción minera andaluza alcanza un valor de 55.000 millones de pesetas, lo que representa el 13 por 100 del valor total de la producción nacional, situando entonces a Andalucía en el tercer lugar. Muy especial atención merece el grupo de los minerales metálicos, valorándose su producción en 40.000 millones de pesetas, constituyendo la principal riqueza minera andaluza y aportando más de la mitad de la producción española en ese subsector.

La pirita, el cobre, el cinc, el plomo, el mineral de hierro, el oro y la plata, el estroncio, la barita, el yeso, las arcillas especiales, los mármoles, los ocreos, las arenas silíceas y las dolomías, sobresalen entre las sustancias minerales que produce Andalucía, aportando cada una de ellas más del 30 por 100 de las respectivas producciones nacionales.

Por lo que respecta al empleo, la minería andaluza genera alrededor de los 8.500 puestos de trabajo directos, cifra que asciende a 23.000 si se tiene en cuenta el empleo indirecto inducido en todo el territorio nacional. Este empleo minero se sitúa en zonas de economía débil y poco diversificada, generando estructuras sociales y culturales enormemente rígidas y dependientes de la actividad productiva, cuyos efectos generadores de empleo y renta son difícilmente sustituibles a medio plazo.

Las circunstancias por las que atraviesa la minería andaluza en la actualidad son especialmente críticas. Las causas exógenas pueden fácilmente localizarse en las bajas cotizaciones de los metales no férricos en los mercados internacionales y en el descenso de las cotizaciones del dólar y la libra. La dureza de las condiciones exteriores está expulsando del mercado a las explotaciones menos competitivas, marginales desde el lado de la oferta. Ello está ocasionando serios perjuicios a la minería de sustancias como el plomo, el cobre, el cinc y la plata, poniendo en peligro la subsistencia de explotaciones con leyes en metal insuficientes y altos costes de operación, a pesar, en muchos casos, del alto nivel tecnológico alcanzado. Fácil es imaginar los efectos que la inviabilidad de algunas empresas puede tener sobre las economías de las zonas mineras de Huelva y Jaén, en las que además se ubican importantes centros metalúrgicos para el tratamiento de los concentrados procedentes de minas próximas, o en las de Sevilla, Córdoba y Granada. Otros problemas de diversa índole se plantean en el sector de la pirita, en los carbones de Peñarroya, en las explotaciones de mineral de hierro del Marquesado y Cala.

La importancia real del sector, el potencial de recursos del subsuelo andaluz y la difícil situación presente, componen un juego de luces y sombras que debe urgentemente mover a la reflexión para mejor conocer la realidad minera andaluza y poder definir las políticas más adecuadas para garantizar su supervivencia y desarrollo, con un entorno turbulento y en un horizonte lo más dilatado posible. A ello creemos que puede contribuir este libro sobre minería andaluza, que debe ser la base de los futuros programas de actuación y que ha nacido de la preocupación, de la voluntad y del entusiasmo de muchos andaluces que creen en el futuro del sector minero.

MANUEL ANGEL MARTIN LOPEZ
Director General de Industria, Energía y Minas
Noviembre 1986

SUMARIO

PROLOGO	5
INTRODUCCION	7
1. ESTRUCTURA DEL LIBRO	11
2. SINTESIS HISTORICA DE LA MINERIA ANDALUZA	15
2.1. LOS TIEMPOS PREHISTORICOS HASTA LA PREPONDERAN- CIA DE LOS TARTESIOS	15
2.2. LOS TARTESIOS	19
2.3. LOS FENICIOS	23
2.4. LOS HELENOS	25
2.5. LOS CARTAGINESES	26
2.6. LOS ROMANOS	28
2.7. LOS VISIGODOS	35
2.8. LOS MUSULMANES	36
2.9. SIGLOS XVI Y XVII	42
2.10. SIGLO XVIII	49
2.11. SIGLO XIX	57
2.12. SIGLO XX (PRIMER TERCIO)	85
2.13. HASTA NUESTROS DIAS	104
3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL	109
3.1. IMPORTANCIA ECONOMICA Y ESTRATEGICA DE LOS RECURSOS	113
3.2. ANALISIS ECONOMICO DEL SECTOR MINERO	242
3.3. ANALISIS ESTRUCTURAL PROVINCIAL	253

4.	LA INFRAESTRUCTURA GENERAL ANDALUZA EN RELACION CON LA MINERIA	261
4.1.	POBLACION ACTIVA Y PUEBLO MINERO.....	262
4.2.	ENERGIA ELECTRICA.....	269
4.3.	ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS TRANSPORTES EN RELACION CON LAS MATERIAS PRIMAS MINERALES.....	272
	Bibliografia	309
5.	MAPAS MINEROS	311
5.1.	MAPAS PROVINCIALES DE EXPLOTACIONES MINERAS.....	311
5.2.	EL MAPA MINERO-HISTORICO DE ANDALUCIA.....	336
	INDICE GENERAL	339



DE RE METALLICA. 1556

1. ESTRUCTURA DEL LIBRO

El libro de la Minería Andaluza que aquí se presenta, se halla estructurado en dos partes bien diferenciadas, que analizan esta actividad industrial desde perspectivas: una primera, que considera aspectos generales que se refieren al conjunto del sector, como son los históricos, económicos, de infraestructura y cartográficos, y una segunda parte, que trata ya de modo individualizado de cada uno de los depósitos minerales, de las explotaciones mineras y de las industrias de primera transformación existentes en Andalucía.

Con ello se ha pretendido ofrecer al conocimiento general una publicación que, dentro de los obligados límites de espacio a que una obra de esta índole ha de someterse, exponga la situación actual del sector minero andaluz, junto con su potencial, características, condicionamientos y perspectivas más importantes.

La primera parte comprende:

- Síntesis histórica de la minería andaluza, que abarca desde los tiempos prehistóricos hasta las épocas recientes.
- Análisis económico global del sector, que incluye la caracterización económica y estratégica de las sustancias minerales que, en número superior a treinta, presentan una mayor relevancia en la Comunidad Autónoma; un estudio especialmente realizado a este fin, sobre la repercusión de la actividad minera en las economías regional y nacional, con sus efectos inducidos, y finalmente, una consideración de la actividad del sector, en cada una de las ocho provincias andaluzas.

- Análisis de la evolución y situación del poble minero y de la infraestructura general andaluza en relación con la minería. Comprende este último aspecto lo concerniente a la situación actual del parque de centrales y de la red de distribución de la energía eléctrica, y de los transportes y comunicaciones —ferrocarril, puertos y carreteras—, que tanta incidencia tienen en la viabilidad económica del sector extractivo.
- Mapas provinciales a escala de 1 : 500.000 que recogen las explotaciones mineras activas o inactivas más importantes. Para una mayor claridad de representación, se ha dispuesto de dos mapas para cada provincia, que, además de incorporar los términos municipales y las redes hidrográfica, viaria y de transporte de energía eléctrica, presentan la situación y caracterización general de las explotaciones de recursos energéticos y metálicos, o de minerales no energéticos y zonas industriales, respectivamente.
- Mapa minero-histórico de Andalucía, a escala de 1 : 600.000, en el que sobre un fondo geológico obtenido a partir del reciente Mapa Geológico elaborado por la Junta de Andalucía, se vierten con la simbología adecuada, los principales yacimientos minerales que han dado lugar a explotaciones mineras de relevancia.

En la segunda parte, el libro muestra una ordenación que sucesivamente atiende a las tres etapas principales en la actividad minera: los yacimientos, la minería de aprovechamiento y las industrias de primera transformación. Así pues, el contenido de esta segunda parte es el siguiente:

- Descripción y análisis de los recursos mineros, que incluye una síntesis geológica general de la región andaluza, como marco general para la posterior descripción de los yacimientos minerales; un análisis de las principales actuaciones desarrolladas para el conocimiento de estos últimos, que resume desde la documentación cartográfica y los trabajos básicos de investigación geológica realizados fundamentalmente por el Instituto Geológico y Minero de España y las tesis doctorales recientes, hasta los más significados estudios y trabajos de investigación minera propiamente dicha, desarrollados fundamentalmente en los últimos quince años, y por último una descripción de los depósitos minerales, explotados o en explotación, y de los principales indicios conocidos.

Con este capítulo se pretende proporcionar una visión actualizada de las características y del potencial de los depósitos minerales andaluces, con la cuantificación de los recursos y su grado de conocimiento disponible actual. Y ello, a través de la recopilación y tratamiento de la información bibliográfica más sobresaliente, tanto pública como inédita, y aún privada en ciertos casos, aportada particularmente por el Instituto Geológico y Minero de España y la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S. A., y complementada con reconocimientos de campo en las ocasiones en que ello ha resultado necesario para una más adecuada exposición del estado actual de conocimientos.

- Descripción y análisis de la minería de aprovechamiento, referida a las minas activas a finales de 1984.

Se describen en este capítulo las instalaciones mineras en Andalucía, incluyendo las características del criadero, método y equipo de explotación, así como las plantas y procesos de tratamiento mineralúrgico, producciones, destinos, plantillas, etc., ordenadas todas ellas por sustancias minerales, y en base a la síntesis de la documentación, proveniente de los servicios técnicos de la Junta de Andalucía, de la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria y Energía, de las propias empresas mineras y de la complementaria recogida expresamente en campo por el equipo encargado de la preparación de este libro.

Se extiende este epígrafe, además, al estudio de las escombreras y balsas existentes, desde una triple vertiente: seguridad, impacto ambiental y posibilidades de recuperación por relavado.

- Análisis de la situación actual y de las posibilidades de transformación de los recursos minerales andaluces.

Este capítulo trata, en primer lugar, de los numerosos recursos de origen mineral producidos en Andalucía y que son susceptibles de transformación, tanto de los que son producto o subproducto de la actividad minera —producciones vendibles de minerales y rocas—, como de los que provienen de otros sectores industriales —productos y subproductos de las metalurgias, fábricas de ácido sulfúrico, de cloro-sosa, de las plantas de elaboración de rocas ornamentales, chatarras, etcétera—.

En cada caso se procede a la definición de sus características más importantes, así como de su origen, y del estado actual, tendencias y perspectivas, de las tecnologías para su transformación y mejor aprovechamiento.

La segunda parte de este capítulo se refiere a la descripción de las industrias de primera transformación de los productos minerales andaluces, existentes en la región: fábricas metalúrgicas, de ácido sulfúrico, de cloro-sosa, de cemento, y las numerosas que tratan los minerales y rocas industriales y ornamentales.

El contenido de este capítulo se ha basado en la síntesis de la documentación específica proporcionada fundamentalmente por los servicios técnicos de la Junta de Andalucía, la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria y Energía y las empresas industriales, así como en la información recogida en la labor de campo efectuada por el equipo responsable de la redacción del libro.

El libro incluye un capítulo final que, a modo de recapitulación sobre el estado actual de la minería andaluza, recoge en breve resumen lo tratado en sus capítulos anteriores, y plantea unas líneas generales de posibles actuaciones en el sector, que pueden ayudar a su mejor desarrollo futuro.

Hay que dejar constancia agradecida de la cooperación y facilidades proporcionadas en cuanto a la disponibilidad de la muy cuantiosa documentación que ha sido utilizada en la preparación de este trabajo, por las numerosas entidades públicas y privadas que han sido solicitadas para este fin. Porque sin duda resultaría difícil traer a estas páginas de forma individualizada a la totalidad de organismos y personas que en mayor o en menor medida han prestado su colaboración, puede hacerse extensiva a todos ellos la mención de los que a continuación se hace, por ser los que de manera más directa y continuada han mantenido un contacto más estrecho con el equipo de redacción, aportando mayor volumen de información. Así, se debe citar, particularmente, al Servicio y a las diversas Secciones provinciales de Minas de la Consejería de Fomento y Turismo de la Junta de Andalucía, al Instituto Geológico y Minero de España, a la Di-

rección General de Minas del Ministerio de Industria y Energía, a la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Minera, S. A., a la Empresa Nacional de Uranio, S. A., a las empresas mineras e industriales más relacionadas con el sector minero, y a las Universidades españolas más interesadas en los aspectos de la minería andaluza.

Para concluir esta breve explicación sobre el contenido del libro, hay que señalar que, como era de esperar, ha sido muy abundante la documentación empleada para su elaboración, documentación que debido a su variada procedencia, ha mostrado en diversas ocasiones una lógica heterogeneidad y disparidad de datos. Se ha procurado ir resolviendo estas diferencias, seleccionando la información en función de la mayor garantía que para cada caso concreto podían ofrecer las fuentes disponibles y acudiendo a la recogida directa de los datos complementarios necesarios.

En las cuestiones que se refieren a los aspectos más generales, a nivel regional o nacional, ha sido necesario recurrir a las diversas estadísticas oficiales de rango nacional, pese a que en determinados casos se ha podido constatar la deficiencia de los datos por ellas proporcionados. No debe extrañar, pues, que las cifras que figuran en la primera parte del libro, de carácter marcadamente general, provengan en su mayoría de estadísticas generales, como la Estadística Minera de España, la de Comercio Exterior y de las de otros Organismos Oficiales, si bien solamente hasta el año 1984, por corresponder a este año la última edición disponible en el momento de la redacción del libro. No obstante, en determinados casos se ha podido tener acceso a cifras relativas a 1985, pese a que éstas poseen un carácter provisional y a veces incompleto.

2. SINTESIS HISTORICA DE LA MINERIA ANDALUZA

2.1. LOS TIEMPOS PREHISTORICOS HASTA LA PREPONDERANCIA DE LOS TARTESIOS

Resulta difícil situar en el tiempo el comienzo de la actividad minera como tal industria; sus orígenes se diluyen en los más remotos tiempos de las culturas prehistóricas paleolíticas y sus primeras aplicaciones habría que ligarlas a las primitivas estructuras arquitectónicas (utilización de piedra y barro de argamasa), así como a la fabricación de útiles y herramientas pétreos. De otro lado, la elaboración de objetos cerámicos a partir de diferentes tipos de materiales arcillosos marca también el inicio de una tímida industria minera, y análogo origen extractivo puede adjudicarse a la procedencia de diversos productos minerales utilizados como pigmentos y colorantes en la decoración de piezas cerámicas y pinturas rupestres.

Problema más complejo se suscita a la hora de indagar, y muy especialmente de profundizar, en la cronología de la incorporación de los componentes metálicos a los distintos períodos y civilizaciones, por más que algunos de ellos tomen el sustantivo específico de sus metales protagonistas: Edad del Cobre, del Bronce o del Hierro. En definitiva, el supuesto beneficio de metales en una determinada época se basa en el hallazgo de objetos elaborados —de oro, plata y cobre, inicialmente—, en general escasos, que yacen junto con piezas cerámicas y utensilios varios dados como pertenecientes a una época concreta. Las dificultades mayores, no obstante, se presentan cuando se trata de querer matizar la procedencia minera de esos metales, por más que concurren factores limitantes en relación con el transporte; este hecho ad-

quiere mayor complejidad aún como consecuencia de la superposición de trabajos sobre un mismo yacimiento mineral a ritmos crecientes y en ocasiones espectaculares, que enmascaran y hacen problemática la identificación de laboreos primitivos.

Por tanto, en la mayoría de los casos tan sólo es posible caracterizar la existencia de incipientes actividades extractivas metálicas simplemente a escala de zonas o comarcas, en base a los hallazgos arqueológicos con el apoyo complementario de la coincidencia espacial de asentamientos megalíticos en áreas de reconocida tradición minera, sin que esta breve síntesis intente una delimitación clara y rigurosa entre las distintas etapas prehistóricas, abarcando desde el Paleolítico hasta el Neolítico tardío.

En cualquier caso, las huellas y vestigios de un importante pasado remoto minero de ANDALUCIA son abundantes y significativos; para el profesor SCHULTEN y otros autores, los trabajos mineros más antiguos de la Península se localizan en la zona del Suroeste (cobre y metales preciosos de HUELVA) y en la del Sureste (plata de ALMERIA), remontándose su antigüedad al tercer milenio a. C., si bien algún arqueólogo atrasa esta actividad a fechas más remotas. El ingeniero de minas José MESEGUER PARDO señala a este respecto: «Los instrumentos y los restos humanos, de época poco posterior a la Edad de Piedra, encontrados en las minas de Aramo (Asturias), Cerro Muriano (Córdoba) y Riotinto (Huelva), evidencian que fueron explotados aquellos yacimientos de cobre por hombres de las razas Cro-Magnon y Furfooz.» En análogo sentido se pronunciaba el también eminente ingeniero Antonio CARBONELL Y TRILLO-

FIGUEROA, quien, al reconocer bajo la óptica arqueológica el criadero de Cerro Muriano, en CORDOBA, afirmaba su beneficio por parte de una etnia similar a la de Cro-Magnon, al igual que los pequeños yacimientos también de cobre (y metales preciosos en sus crestos) en el VALLE DE LOS PEDROCHES, en la misma provincia; a los utensilios y vestigios correspondientes de esta zona prestó una especial actividad investigadora el profesor HERNANDEZ-PACHECO. En la última comarca referida es destacable la existencia de una excavación sobre un filón de pederrial en las proximidades de POZOBLANCO, cuyo motivo fue el arranque y talla de útiles en pleno Neolítico.

En cuanto a la existencia de asentamientos megalíticos en esta provincia cordobesa, caben señalar, entre otros, los que se sitúan en el distrito de PEÑARROYA-BELMEZ y en el de FUENTEOVEJUNA, así como en CERRO MURIANO, todos ellos en el entorno de áreas de gran tradición minera; uno de ellos, localizado en la Fuente del Cacho, de la primera localidad referida, fue descubierto y estudiado por el Seminario «Antonio Carbonell», de la Escuela de Ingenieros Técnicos de Minas de BELMEZ, e interpretado por algunos como enterramiento de trabajadores mineros, adjudicándosele una antigüedad de 2.000 años; por su parte, Antonio CARBONELL, hacia los años de 1920, dio a conocer otros vestigios dolménicos en estas zonas, así como numerosos utensilios prehistóricos en los vaciaderos de las minas de Los Eneros, Viñas Perdidas, Pompeyo y Santa Bárbara, del término municipal de FUENTEOVEJUNA, y en la mina Mirabuenos, del de VILLAVICIOSA DE CORDOBA.

Sobre el distrito minero de HUELVA, se publicó un excelente trabajo en 1981 titulado «Exploración arqueometalúrgica en Huelva», realizado por RIOTINTO MINERA, S. A., con la firma de Antonio BLANCO FREIJEIRO y Beno ROTHEMBERG, en el que se recogen los resultados de una investigación sistemática y detallada de su pasado minero; para estos autores, «la fusión de minerales para obtener cobre se realiza por primera vez en Huelva, en un horizonte cultural calcolítico —Edad del Cobre I (IV-III milenio a. C.)—, o sea en la transición de la Edad de Piedra a la de una nueva sociedad urbana». En todos estos yacimientos se encuentran numerosos útiles mineros, destacando por su abundancia los pesados martillos de minero con surco para enmangue, realizados a partir de gruesos cantos rodados de andesita; junto a estos vestigios abundan también los fragmentos de escoria burdamente tratada con altos contenidos de mineral pertenecientes a la misma época, y en el entorno de las explotaciones remotas se reconocen restos de asentamientos megalíticos en íntima relación con la minería y la metalurgia, destacando entre todos

ellos los denominados dólmenes de POZUELO, en las cercanías de la mina de Chinflón.

El yacimiento de esta comarca que acusa una mayor antigüedad en sus labores es el de Cuchillares, cuyo descubrimiento como tal se debe a J. M. LUZON; también corresponden a esta época las explotaciones del Masegoso, así como las del Cerro Salomón, en RIOTINTO, probablemente enfocadas a la obtención de plata; vestigios similares correspondientes a esta Edad del Cobre se han encontrado en las labores primitivas de la Cueva del Monje, en HERRERIAS, y en algunas otras del río Corumbel, en la vecina SIERRA DE TEJADA.

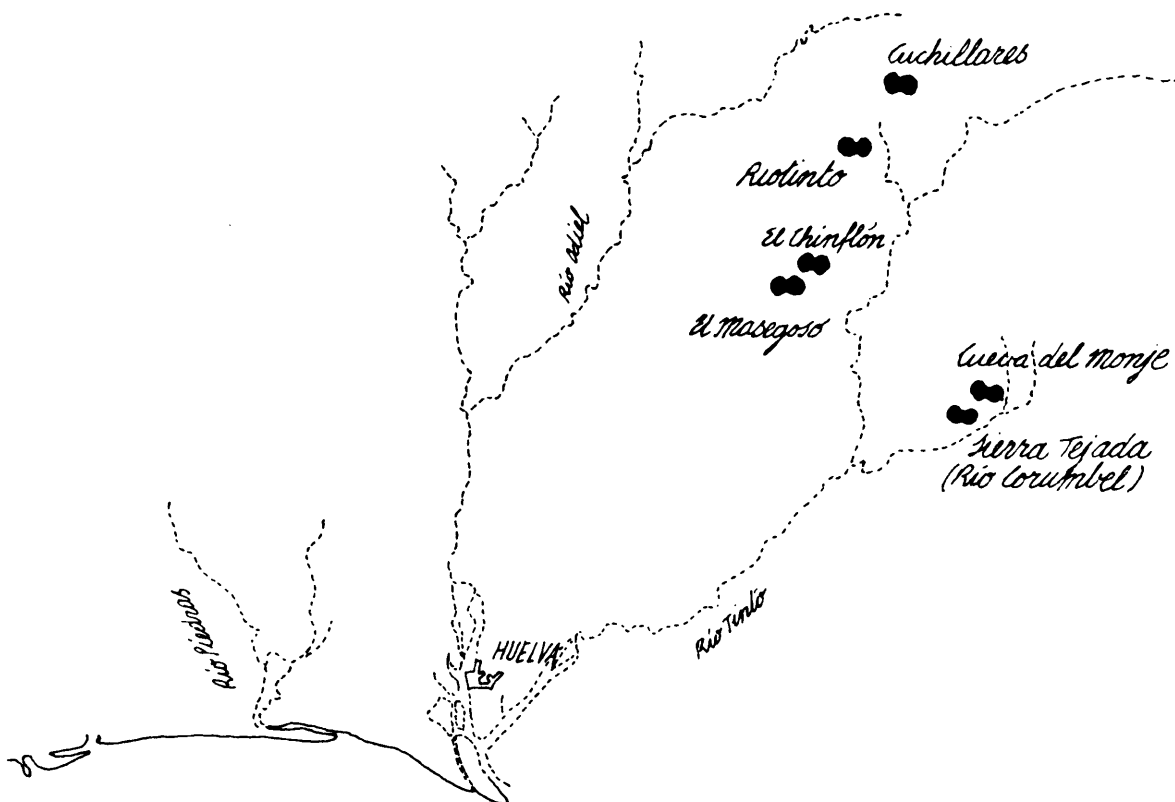
Al período Neolítico pertenecen diversos hallazgos de objetos metálicos de cobre en tierras de ALMERIA; entre otros, destacan los punzones, cinceles, flechas y láminas de cobre procedentes de la zona de ANTAS y recogidos por Luis SIRET, al igual que los fragmentos que reconoció en el vecino paraje de El Garcel, o en las sepulturas de Puerto Blanco, cerca de HERRERIAS, en la zona minera de CUEVAS DE ALMANZORA. También corresponden a esta etapa «los cadáveres con trajes y sombreros de palma y armas de cobre y piedra», como dice el profesor GONGORA, encontrados en la Cueva de la Sarna, del término de SERON.

En relación con el posterior período Eneolítico, esta comarca del territorio levantino andaluz ha proporcionado innumerables testimonios del empleo del cobre y más tarde del bronce; los más importantes de la primera época son debidos a los hermanos SIRET y en particular a Luis, descubridor en 1891 de la necrópolis de Los Millares, en la vertiente Norte de la SIERRA DE GADOR, y cuya localidad da nombre a toda una cultura de gran influencia en la parte meridional de la Península durante esta etapa, también denominada Edad del Bronce I y que ha sido datada entre los años 2500 y 1900 a. C. Para ALMAGRO y ARRIBAS, los hombres de Los Millares eran prospectores de metales venidos del Egeo y del mundo anatolio, y su más importante objetivo era la exportación del cobre y de la plata; a este respecto añaden: «Un pueblo minero organizado en plan igualitario... Su motor es la técnica minera y la metalúrgica, que los impele a buscar yacimientos de minerales y les da, con las nuevas armas, la supremacía sobre otros pueblos vecinos. Esta sociedad pudo estar dividida en dos sectores: la masa popular de agricultores y ganaderos que produce para sustentar la población y la élite minera que organiza y dirige la actividad de la misma.»

La siguiente fase cultural asentada en esta zona del Sureste, y que sin duda tuvo mayor trascendencia y expansión que la de Los Millares, fue la denominada El Argar, en base a la localidad donde se descubrió

Localización de yacimientos de cobre en el distrito de Huelva, trabajados en el Periodo Calcolítico (Edad del Cobre I)

IV-III milenio a. C.



ron los más importantes y numerosos vestigios de esta época, también conocida como Bronce Mediterráneo. También sus asentamientos más característicos fueron puestos de manifiesto por Luis SIRET, comenzando por las excavaciones practicadas en 1906 en los alrededores de las minas de plata de HERRERIAS, que por aquel entonces dirigía; los utensilios y restos de edificaciones reconocidos en Almizaraque fueron datados entre los años 2000 y 1800 a. C. y al respecto señaló que se trataba «de un laboratorio instalado por los colonizadores extranjeros para analizar los minerales, extraer los más ricos en plata y llevársela.»

Los hallazgos de objetos pertenecientes a esta cultura no sólo se han circunscrito a los municipios de ANTAS y CUEVAS DE ALMANZORA, sino que abarcan un área de mayor extensión que incluye los descubrimientos realizados en términos de SORBAS, MOJACAR, PURCHENA, VELEZ BLANCO y NIJAR,

también en la provincia de ALMERIA, y su influencia se manifiesta en la de CORDOBA, donde el estudio de testimonios arqueológicos procedentes de la SIERRA ALBARRANA hace decir a Bernardo LUQUE: «La tipología argárica del perfil carenado nos retrae a más de tres mil años y nos hace ver, en medio de una región salvaje, unos buscadores de metales con base expansiva en Almería.»

En cuanto al empleo del oro en estas culturas primitivas, el descubrimiento más significativo es el protagonizado por el profesor GONGORA, quien halló en la Cueva de los Murciélagos, cerca de ALBUÑOL, en GRANADA, una diadema de oro realizada en lámina fina cerniendo un cráneo humano, junto a diversas piezas cerámicas y útiles varios; esta diadema bien podría constituir el objeto metálico más antiguo de la Península en el caso de ser coetáneo de las piezas adyacentes, hecho no demostrable con absoluta veraci-

dad, ya que su hallazgo se produjo hace muchos años y quizá entonces no fue estudiado con el rigor necesario; en esta misma cueva se encontraron cestos de esparto muy similares a los que durante muchos siglos perdurarían en las explotaciones mineras. Lo insólito del oro elaborado y de las piezas anejas hace dudar a los arqueólogos, algunos de los cuales justifican deposiciones no coetáneas; sin embargo el misterio perdura, y ahí queda, entre cerámicas y esqueletos del Paleolítico Superior, una sugestiva hipótesis

sobre precoz artesanía del oro por parte de nuestros antepasados de las cavernas.

Otras piezas también de oro halladas en territorio andaluz y correspondientes a estas etapas son las que corresponden, entre otras, a la sepultura de MONTILLA, en CORDOBA, consistente en una diadema, así como los fragmentos localizados en la de Matarrubilla, en SEVILLA, y diversos objetos con forma de trompetilla procedentes de la Cueva del Río Jorox, en ALOZAINA, en MALAGA, y en la zona de ARACENA, en HUELVA.

2.2. LOS TARTESIOS

Los tartesios constituyen los primeros explotadores de los recursos del subsuelo andaluz sobre los que existen referencias escritas. En efecto, sobre la riqueza metalífera del país TARTESO, las primeras citas figuran en el ANTIGUO TESTAMENTO, cuyo LIBRO PRIMERO DE LOS REYES (X, 22) dice, al referirse a los largos viajes de las naves del Rey SALOMON: «pues el Rey tenía naves de Tharschisch en el mar junto a las naves de Hiram; las naves de Tharschisch venían una vez cada tres años y traían oro, plata, marfil, monos y pavos reales», y refiriéndose a la plata, que «durante el reinado del Rey Salomón se importó en tal cantidad que su valor era escaso» (X, 27); ello ocurría durante la primera monarquía israelita, en el siglo X a. C.

ISAIAS (LX, 9), hacia el año 475 a. C., relata: «Pues me esperan las islas y se adelantan las naves de Tharschisch para retornar tus hijos de tierras lejanas con su plata y con su oro»; JEREMIAS (X, 9), también en el siglo V a. C., añade: «anchos lingotes de plata que proceden de Tharschisch»; y EZEQUIEL, en el año 580 a. C., señala que: «los de Tharschisch pagan sus mercancías con estaño, cobre, plata y oro» (X, 9) y en otro pasaje (XXXVIII, 13) escribe: «Seba y Dedán y los mercaderes de Tharschisch... te dicen: venís para recoger botín, has reunido tus huestes para el saqueo, para llevarte oro y plata», y en otro capítulo (XXVII, 12) se expresa así: «Los cartagineses son tus negociadores entre la multitud y los propagadores de tu inmensa fortuna y te ofrecen el mercado de plata, oro, hierro, estaño y plomo»; refiriéndose a Tiro, comenta: «Tharschisch comerciaba contigo a causa de la multitud de toda clase de mercancías y llevaban al mercado plata, hierro, plomo y estaño.» Menciones de índole similar se encuentran en el GENE-

SIS y en JONAS, también en el siglo V a. C., y con anterioridad en LOS SALMOS, del año 650 a. C., así como en otros libros de las SAGRADAS ESCRITURAS.

ANACREONTE, en el año 530 a. C., decía, alabando las riquezas de TARTESOS, en la pluma de ESTRABON (151): «Yo no quisiera el cuerno de Amaltea, ni reinar ciento cincuenta años en Tartesos», refiriéndose al longevo y culto Rey ARGANTONIO, cuyo nombre, derivado de la lengua céltica, significaba «el hombre de la plata». HERODOTO, gran viajero que vivió entre los años 480 y 430 a. C., al hablar de los colonizadores focenses que arribaron a TARTESOS por los siglos VII y VI a. C., pone de manifiesto «su abundancia de bienes metalíferos» y menciona el viaje de KOLAIOS EL SAMIO, quien llevó de TARTESOS, a mediados del siglo VII a. C., «cantidades inmensas de plata» (IV, 152).

El siciliano ESTESICORO, hacia el año 600 a. C., se refiere al carácter argentífero del nacimiento del río Tarteso, según recogería siete siglos después ESTRABON (148) al referirse al lugar en que fue engendrado el legendario Gerión: «casi enfrente de la ilustre Eritrea, junto a las fuentes inmensas del Tartesos de raíces argéneas, en su escondrijo de la peña». Otros testimonios del siglo VI a. C., recogidos mucho después por ESTEBAN DE BIZANCIO sin concretar autor, dicen: «Tartesos, ciudad de Iberia, nombrada del río que fluye de la montaña de la plata, río que arrastra también estaño»; y en las cartas de EUSTAQUIO a DIONISIO (337), se dice: «El Betis es un río de Iberia que tiene dos desembocaduras en medio de las cuales, como en una isla, está la referida Tartesos, así llamada porque también el Betis se llamó Tartesos entre los antiguos... y se cuenta que el Tartesos llevaba el estaño a los de allí...» También en el PERIPLO MASALIOTA, escrito hacia el año 520 a. C. y

que constituye el documento geográfico más antiguo del que se tiene conocimiento, se contienen diversas referencias a los metales de TARTESOS, de acuerdo con la transcripción que nos ha llegado en la pluma del romano de origen etrusco FAUSTO RUFO AVIENO, quien lo recogió en su obra «Ora Maritima». En ella se cita en la costa arenosa del sureste de HUELVA «el Monte Casio, habiendo antes la lengua griega denominado Kassiteron al estaño»; en la versión del Presbítero José RIUS I SERRA se recoge el texto siguiente: «Luego por encima de la marisma está recostado el Monte Argentario, así llamado por los antiguos a causa de su hermosura, pues el estaño brilla espléndidamente en sus laderas y aun mayor resplandor despide en los aires de lejos, cuando el sol toca con sus rayos sus cumbres elevadas» (295).

(Sobre las mencionadas referencias al estaño, hay que tener en cuenta que por aquellos tiempos esta palabra no tenía el mismo significado o al menos tan restringido como en la actualidad; de hecho, muchos siglos más tarde, en el XVI, AGRICOLA todavía denominará «stannum» a la mezcla de plata y plomo.)

También ESTEBAN DE BIZANCIO se refirió a fuentes muy antiguas en las que se decía que «había mucho oro y plata en Ibilla, ciudad del reino de Tartesos», y TITO LIVIO (XXVIII, 23) refiere «la gran cantidad de oro y plata que poseían los habitantes de la heroica ciudad de Astapa» (ESTEPA, en SEVILLA). PLATON, nacido el año 427 a. C., en su bello poema de La Atlántida habla del pueblo tartesio, marinero y feliz; comenta su fama entre los griegos por lo que se cuenta de «sus minas, de su industria de los metales y de su comercio marítimo». De otro lado, la riqueza mineral de TARTESOS es alabada por ESCIMO DE QUIOS, geógrafo y poeta griego del siglo I a. C., quien en su «Periégesis» basada en relatos de EFORO, que vivió hacia el año 380 a. C., relata (164): «La nombrada Tartesos, ciudad ilustre, que trae el estaño arrastrado por el río desde la céltica, así como el oro y bronce en mayor abundancia.» POLIBIO, nacido hacia el 230 a. C., menciona la zona de CASTULO «de plomo mezclado con plata», y POSIDONIO, continuador de la obra de aquél, refiere que «en la Turdetania, el oro no se extrae únicamente de las minas, sino que también por lavado... Los ríos y torrentes arrastran arenas auríferas», y continuando su retrato sobre la TURDETANIA, añade: «Cada montaña, cada colina, parecen un montón de materiales para hacer monedas.»

ESTRABON, al hacerse eco de los escritos de POLIBIO y de POSIDONIO, recoge noticias sobre «el metal de plomo cavadizo, con mezcla de plata, en las inmediaciones de Castalona», y escribe que «en Turdetania, en época de la conquista bárquida, sus habi-

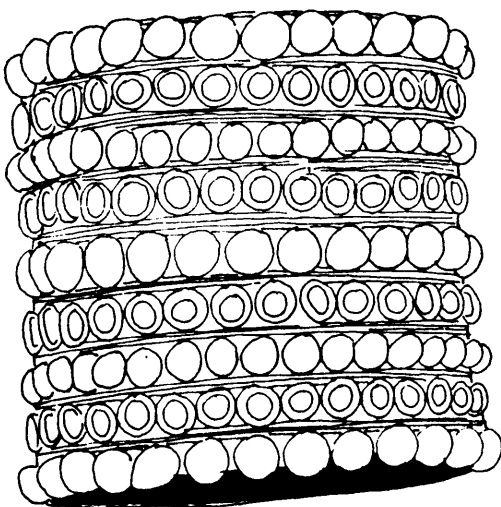
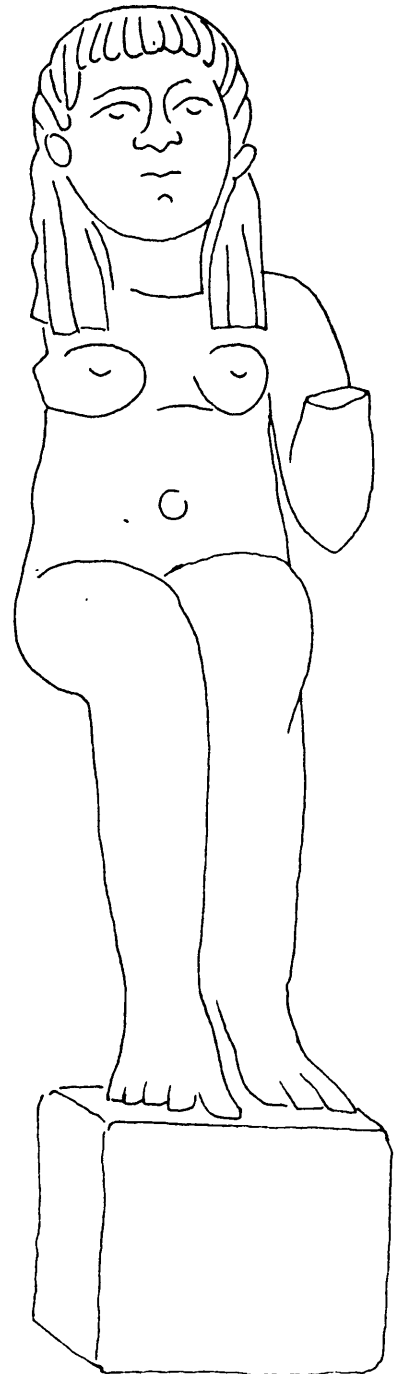
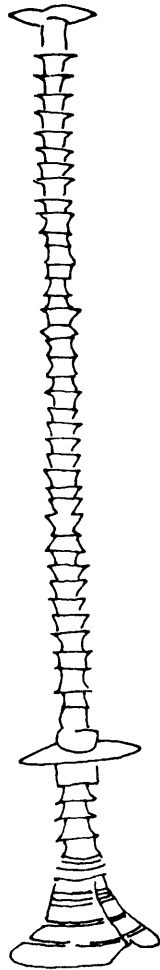
tantes usaban toneles de oro» y que «los turdetanos tenían establos y toneles de plata, hasta fines del siglo III a. C.»; y en su descripción de la TURDETANIA añade: «Abunda esta región en tantos bienes que no a la ligera, sino con razón, ha de admitirse cuán feraz sea en metales; pues aun cuando toda Hispania está plena de ellos, ni todas sus comarcas son en igual grado fructíferas y felices, ni todas abundan extraordinariamente en metales. Raro es en verdad que ambos casos se prodiguen, pero más extraño aún es que una región tan pequeña posea riquezas minerales de todo género. Pues Turdetania y su zona próxima producen tanto, que nada se puede decir como suficiente encomio de su excelencia.»

La importancia de la minería tartesia queda, pues, de manifiesto en los profusos comentarios que recoge la literatura primitiva; a ello hay que añadir el crecido número de voces técnicas tomadas de su lengua, que después mencionaría PLINIO y que figuran en la romana «Lex Metallí Vispacensis».

Se reconocen laboreos mineros correspondientes a esta época sobre los crestones de los filones cupríferos ya referidos de CERRO MURIANO y del VALLE DE LOS PEDROCHES, así como sobre otros similares situados al sur de BELMEZ, en la provincia de CORDOBA; a este período corresponden también los comienzos de la minería de plata en la zona de POSADAS y al sur de FUENTEOVEJUNA, en las minas del Piconcillo, en la misma provincia. Los hallazgos más característicos han consistido en martillos de piedra, así como alguna punterola de hierro y monedas con inscripción ibérica.

Sin embargo, las explotaciones más importantes que llevaron a cabo fueron las que corresponden a la región onubense de RIOTINTO y zonas adyacentes, en donde recuperaban además del cobre, el oro y la plata contenidos en las monteras de los yacimientos piríticos; este beneficio de los metales preciosos se confirmaba ya a nivel de referencias en los escritos de ESTRABON: «En Turdetania había minas de cobre que se llamaban minas de oro, porque antes habían producido este metal.» De la intensidad con que los tartesios trabajaron estos criaderos, basta recordar las palabras de José Luis SOBRINO al respecto, apoyando las conclusiones de Joaquín GONZALO Y TARRIN: «De los veinte millones de toneladas métricas que se cifraban a finales del siglo XIX, las escorias antiguas de la provincia de Huelva, una quinta parte cuando menos, se identificaron de procedencia fenicia o tartésica.» Sobre la cuestión del desagüe en estas minas, POSIDONIO en ESTRABON (III, 2-9) dice que «los turdetanos abren sinuosas y profundas galerías, reduciendo a menudo las corrientes que en ellas se encuentran por medio de tornillos egipcios».

tesoro de
Lebrija,
Sevilla
candelabro



tesoro del Carambolo,
Sevilla

siglos VIII-VII a.C.

brasaletè de oro
estatuilla de bronce de Astarte'

En la SIERRA DE GADOR, de la provincia de ALMERIA, y hacia la zona minera de BERJA y DALIAS, se reconocen vestigios de remotas explotaciones de difícil datación, especialmente en el denominado Llano de los Pozos. De esta área, y sin que se conozca el lugar exacto de su procedencia, ha quedado un interesante testimonio escrito sobre lámina de plomo, encontrada en 1860 y en paradero desconocido; el texto correspondiente, en lengua ibérica, fue descifrado por CARO BAROJA, según un minucioso dibujo realizado por ZOBEL; para SCHULTEN «seguramente es una liquidación de cuentas de plomo procedente de una mina de este metal cerca de Almería».

El hallazgo arqueológico metálico de mayor importancia e interés, relativo a esta civilización, es el constituido por el denominado Tesoro del Carambolo, en SEVILLA, compuesto por bellísimas joyas tartésicas de oro y bronce. Otros tesoros ibéricos de plata destacables son los encontrados en MOGON, FUENSANTA, LOS VILLARES, TORRES, EL CENTENILLO, SANTA ELENA y SANTISTEBAN DEL PUERTO, en la provincia de JAEN, y en el solar conocido como «Mons Argentarius», lo que confirma una actividad minera en este distrito. Asimismo se han hallado obje-

tos de plata en las localidades cordobesas de POZO-BLANCO, AZUEL, MARRUBIAL, CAÑETE DE LAS TORRES, LA GRANJUELA y VILLAR DEL RIO, también próximas o inmediatas a centros de antigua importancia minera.

Unos cuatrocientos bronce hallados en el puerto de HUELVA, el núcleo comercial de los tartesios para los productos de las minas de RIOTINTO y su comarca, procedentes de un navío hundido, especialmente espadas datadas hacia el año 1000 a. C., parecen constituir un cargamento de material de chatarra con destino a volver a ser fundidos en la industria del bronce tartésico, uno de cuyos centros metalúrgicos principales se situaba en la vecina ISLA DE SALTES. Otros objetos diversos de bronce de esta época han sido localizados en TORREMOLINOS (MALAGA), CASTULO (JAEN) y CARMONA (SEVILLA).

Pero los hallazgos de bronce más representativos del arte oriental arcaico son los jarros que han ido apareciendo en los últimos años en museos y colecciones particulares, entre los que destacan los procedentes de CARMONA y LORA DEL RIO, en SEVILLA, y los de NIEBLA, en HUELVA, así como en la capital. De MALAGA hay que añadir otro ejemplar testimoniado por los restos de palmeta del asa.

2.3. LOS FENICIOS

Entre los siglos XIV y XII a. C. arribaron a las costas andaluzas las naves de Tiro y Sidón, atrayendo en paz a sus pobladores e iniciándoles en nuevos métodos para el mejor aprovechamiento de sus recursos minerales, si bien parece que no fueron auténticos explotadores mineros, sino que más bien fijaron su atención en los aspectos comerciales, constituyéndose en intermediarios entre los tartesios y el mercado mediterráneo. A este respecto, DIODORO (5, 35, 4) comenta que «los primeros fenicios que navegaron hasta Tartesos volvieron trayendo plata a cambio de aceite y otras mercancías que habían llevado consigo; de modo que no podían admitir más plata, viéndose obligados, al volver de aquellos parajes, a fundir en plata todas aquellas cosas de que se servían, incluso las anclas».

Para su desarrollo comercial, fundaron diversas factorías y asentamientos en parajes litorales y, en general, próximas a centros de producción minera; a este respecto conviene señalar que la diferenciación neta y rigurosa entre las creaciones de carácter fenicio y tartésico es una cuestión difícil de precisar por causa de ese solape y paralelismo entre las dos culturas.

Desde su centro inicial de operaciones, situado en GADIR, comienzan una expansión litoral y continental que alcanzaría su máxima importancia en el distrito metalífero de HUELVA, donde entre otros núcleos fundan, o al menos potencian considerablemente, la localidad de THARSIS, voz de origen fenicio que, en opinión del profesor norteamericano HAUPT, quiere decir «preparación de minerales»; a este propósito, son curiosas y anecdóticas las referencias que hacía Guillermo P. RUTHERFORD, que fue presidente de la Compañía de Tharsis, y que Isidro PINEDO recoge en

sus «Piritas de Huelva»: «De la parte histórica que tan ampliamente trata Deligny, no deja de ser interesante que los habitantes del pequeño pueblo de Alosno, inmediato a las minas de Tharsis, se consideran descendientes de los fenicios. Son mercantes nobles, como fueron sus antepasados. Tenían costumbre en tiempos no lejanos de salir en cabalgata vendiendo mercancías por lo largo de la península. Hicieron dinero e invirtieron grandes capitales en los “Consumos”, llegando a administrar los de la capital de España.»

Numerosas escorias, datadas unas como fenicias y otras quizá anteriores, se reparten por la comarca onubense, destacando entre otras las que corresponden al Cerro Salomón, en RIOTINTO, así como las inmediatas del área de El Lago. El nombre de ISLA DE HERACLES (o de MELKART) dado a la actual ISLA DE SALTES, frente a HUELVA, designa a esta localidad como puerto fenicio de las minas de cobre del distrito de RIOTINTO; de esta isla se servían para almacenar el mineral y proceder a su elaboración, como demuestran los numerosos vestigios y escoriales de esa época.

También los fenicios se implantaron en ABDERA, actual ADRA, en la costa almeriense, y en la zona de influencia de las minas de plomo de la SIERRA DE GADOR; a este respecto, Gabriel PASCUAL Y ORBANEJA refiere: «Y aunque los Fenicios fueron los primeros que rompieron estas minas y desfloraron sus riquezas, después los Romanos no dieron lugar a que estuvieran ociosas volviéndolas a cultivar en su tiempo...» Y en su proseguir litoral a partir de GADIR hacia la comarca minera de Cartagena, llevaron su actividad a las ricas galenas argentíferas de la SIERRA ALMAGRERA, fundando la ciudad de BAREA, señalado centro metalúrgico de la época en las inmediaciones de la actual VERA, también en la provincia de

ALMERIA, y citada ya en el PERIPLO MASALIOTA, aunque sin referencia a su carácter minero.

A esta potenciación del beneficio del plomo y de la plata responde la creación de otros centros mineros como los de BEOCIA (actual BAEZA), CASTULO, VILCHES y HELLARES (actual LINARES), en el importante distrito de JAEN, en opinión de FERNANDEZ SOLER.

Asimismo hay constancia de la explotación de la sal marina por medio de técnicas de evaporación en di-

versos puntos costeros, desde GADES hasta Cartagena, para aprovisionamiento de las factorías de salazón de pescados, de gran aceptación en el ámbito mediterráneo.

De hecho, fue tal la importancia comercial de los fenicios para los productos tartésicos, que el acuñamiento de monedas de plata iberas parece venir impuesto por la necesidad de establecer valores de referencia.

2.4. LOS HELENOS

Coincidiendo con la toma de GADIR por los tartesios entre los siglos VII y VI a. C., arribaron a las costas del Sur los buques de Samo al mando de COLEO, y tras recibir una favorable acogida por parte de los nativos, regresaron a su país excitando la codicia de los habitantes de Jonia con los relatos acerca de la feracidad de la región del BETIS y de los tesoros minerales del MEDIODIA hispánico. Como consecuencia, nuevas expediciones procedentes de las islas griegas fueron buscando asentamientos en estos territorios, al amparo de las facilidades otorgadas por el rey ARGANTONIO en su ánimo de vengarse de los fenicios por su victoria naval en Theron. Su influencia en la cultura tartésica debió ser tan intensiva, que todavía en época romana se hablaba griego en ANDALUCIA, como lo atestigua el mismo CICERON, si bien su permanencia no debió ser dilatada por causa de la irrupción de los cartagineses, que obligó a los helenos a desplazarse a las tierras del Norte.

Los griegos focenses emplazaron diversas colonias fundando nuevos centros en zonas de interés minero, o bien potenciando núcleos de anterior creación fenicia. Entre los primeros caben señalar los de la SIERRA DE LUJAR, en la costa granadina, de la SIERRA DE GADOR y de la SIERRA ALMAGRERA, en la provincia almeriense; en esta última fundaron la colonia de MOLYBDANA, próxima a la actual VILLARICOS, citada por HECATEO en el año 500 a. C. y transcrita de éste por ESTEBAN DE BIZANCIO. En cuanto a las de origen anterior y que fueron potenciadas, destaca-

ron las localidades jienenses de BAEZA, CASTULO, VILCHES y HELLARES o HENARES (actual LINARES).

Continuaron asimismo la explotación de los filones de cobre aurífero en la provincia cordobesa, con trabajos de importancia en CERRO MURIANO y en la región Norte de HORNACHUELOS e intensificaron la minería en el VALLE DE LOS PEDROCHES, así como la de plomo de POSADAS y ALMODOVAR DEL RIO, laboreando las partes superiores de los filones de El Tesoro y El Rincón, no llegándose en profundidad a los niveles de aguas abundantes y procediendo a pequeños desagües mediante vasijas de cobre. Aún persisten los martillos de piedra y en las localidades citadas se han hallado monedas de esta época.

Diversos autores helenos o de su área de influencia se refieren a las abundantes minas de este territorio; POSIDONIO DE APAMEA, sirio de origen, que vivió entre los años 135 y 51 a. C. dejó bastantes noticias al respecto que luego recogería ESTRABON en el Libro II de su Geografía; en concreto y de estas fuentes referidas, ESTRABON hace referencias «a las márgenes del Betis como auríferas, hecho bien averiguado», y en otro lugar se refiere a «la existencia de una mina en las cercanías de Cotinas (?), en la que el oro aparece asociado al cobre» y a la existencia de «minas de oro en Sierra Nevada»; sobre esta Sierra, hay referencias de la época acerca de la explotación de minas de cinabrio. Otras citas se encuentran en los textos de POLIBIO, HERODOTO y DIODORO, y consta que los masaliotas sacaban de estos territorios gran cantidad de plata.

2.5. LOS CARTAGINESES

La expulsión de los fenicios por los cartagineses, a la vez que la victoria de éstos sobre los helenos y la finalización del imperio de los tartesios con el asedio y destrucción de TARTESO por los cartagineses entre los años 520 y 509 a. C., cambian el ritmo y el signo minero de Iberia que, a partir de entonces y durante siglos, conllevará de forma permanente una connotación de carácter belicista.

No obstante, la caída de la civilización tartesia, en opinión de algunos historiadores, no se debió fundamentalmente a su enfrentamiento con los cartagineses, sino a un cambio del sistema económico imperante en el Mediterráneo a partir del cual la preponderancia del bronce, cuyo protagonismo ostentaban los tartesios, decae para dejar paso a la del hierro, dominado por los cartagineses. Y aunque quizá los cartagineses no fueron grandes promotores de la técnica y del arte minero, sí debieron obligar a los nativos a forzar la producción de metales, especialmente de plata, con objetivos pecuniarios bélicos. Por otra parte, la intensidad de las explotaciones mineras debió sufrir alternativas en razón a las empresas guerreras y a las grandes levadas que algunas de ellas exigieron. De hecho, la minería cuprífera del distrito de HUELVA salió tan mal parada que hubieron de transcurrir más de quinientos años para su recuperación.

Sin embargo, numerosas minas de plata que venían explotando los tartesios continuaron su actividad durante la dominación cartaginesa, cesando ésta con las Guerras Púnicas hasta la conquista de ANIBAL, pues se sabe que mandó abrir varios pozos con fundición

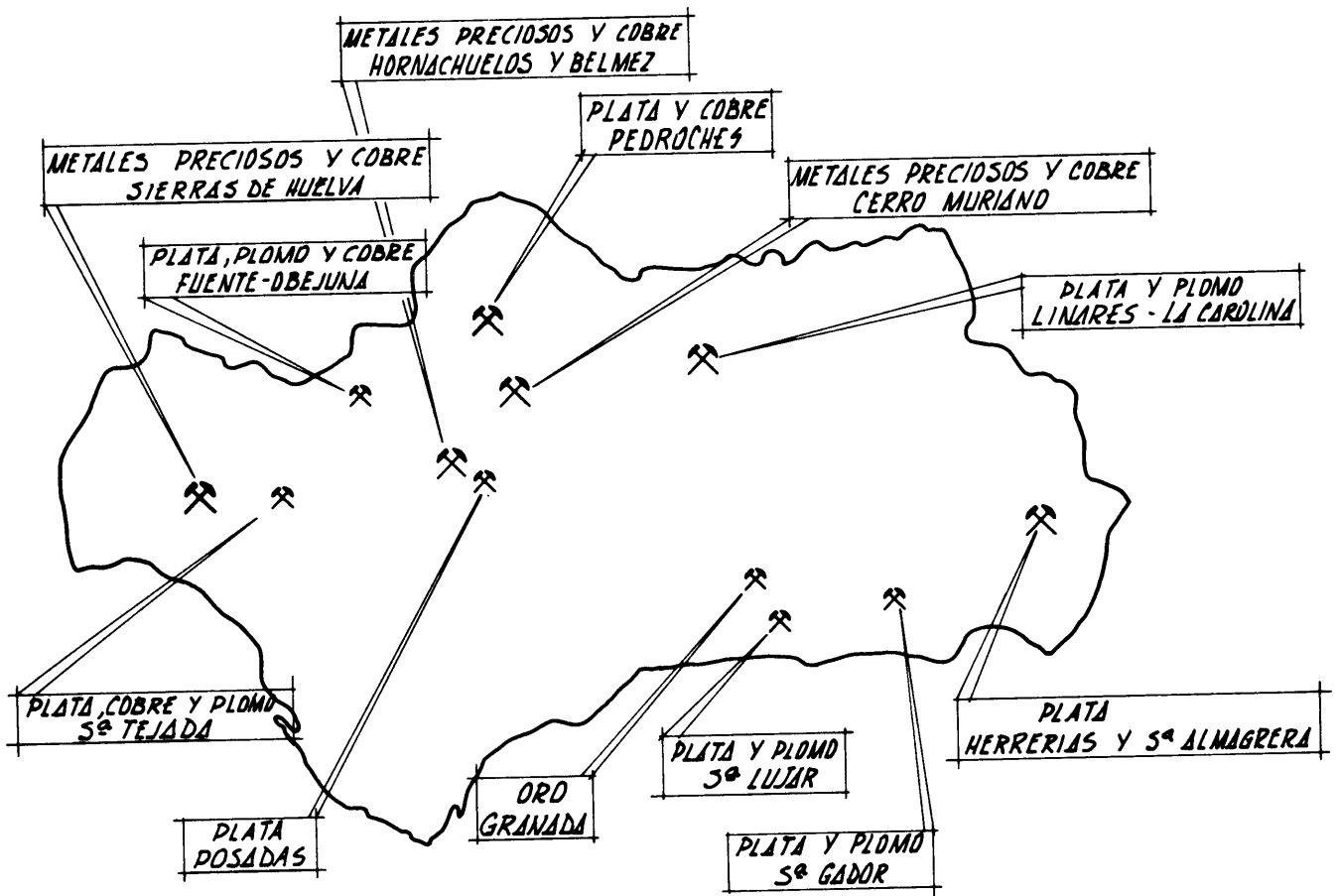
que aún estaban en funcionamiento en tiempos de PLINIO. En concreto, la tradición señala que las minas de Los Palazuelos, en la zona jienense de CASTULO y con abundante plata, constituyó la dote que aportó la princesa HILMICE, nacida en BAEZA, hija de un caudillo ibérico y dama de Castulone, a su boda con ANIBAL, según refiere TITO LIVIO (24, 41, 7). Las crónicas relatan que los pozos denominados de Baebelo y de Aníbal, en estas minas de Los Palazuelos, le rendían 300 libras de plata diarias, según recoge PLINIO (33, 97).

Otras minas de plomo explotadas durante la etapa cartaginesa fueron las de la SIERRA DE LUJAR, en GRANADA, así como las de plata de HERRERIAS, al pie de la SIERRA ALMAGRERA, en la provincia de ALMERIA. En el término cordobés de FUENTEOVEJUNA, al este de la población, se encuentra el llamado «Campo de Aníbal», donde existen varias minas «al parecer de plata», según apunta Luis María RAMIREZ en 1840, sugiriendo la hipótesis de una posible actividad minera en esta época.

En cuanto a la existencia de objetos púnicos en zonas mineras, los hallazgos arqueológicos han sido realmente pobres; entre ellos destacan un ara y dos esculturas encontradas en las minas de RIOTINTO, objetos que aun sin relación directa con la minería, sí la tienen con la población que cerca de las minas hubiere.

En relación con el beneficio del oro, SILIO ITALICO, hacia el año 80 a. C., relata que «durante las guerras de Aníbal con Roma había gentes que traían oro de la comarca de Corduva», y en su historia sobre las Guerras Púnicas, señala los campos auríferos de CORDOBA, de la que dice «gloria de una tierra rica en oro».

EPOCA PRE-ROMANA



2.6. LOS ROMANOS

Tres años después de la caída de Cartago-Nova a manos de ESCIPION en el año 209 a. C., Roma se hizo dueña de forma progresiva de los territorios del sur de la Península, cuyas minas comenzó a trabajar con gran intensidad, prosiguiendo explotaciones en curso o investigando nuevos yacimientos minerales. La romanización trajo consigo el florecimiento de la industria minera, a la que aplicaron singulares tecnologías de arranque y profundización, en ocasiones verdaderamente espectaculares, y puede afirmarse, como reconocen la mayoría de autores sobre la materia, «que no dejaron rincón alguno del país donde no realizaran siquiera trabajos menores de reconocimiento».

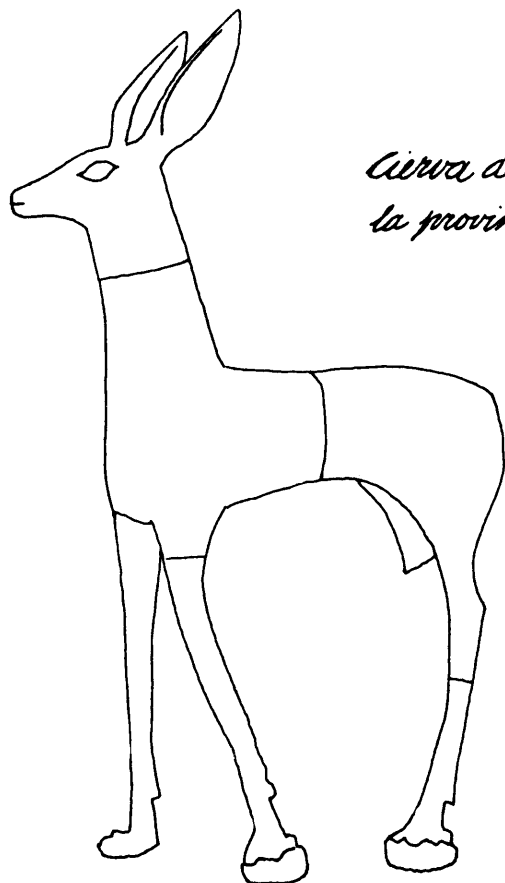
La primera legislación en materia minera conocida se debe a esta época de dominación romana; su interpretación está basada en los numerosos textos escritos que hacen referencia a ella y muy en particular por una de sus tablas que, grabada sobre placa de bronce, fue hallada en las minas portuguesas de Vispaca del distrito cuprífero del Suroeste y de donde toma su denominación: «Lex Metalli Vispacensis.»

Son innumerables las referencias escritas sobre la riqueza y actividad mineras de estos territorios durante la época romana desde sus comienzos, habiendo sido visitados por numerosos geógrafos e historiadores. POMPEYO TROGO, en tiempos de AUGUSTO, escribió en base a fuentes griegas su «Historiae Philippicae» en 44 volúmenes, que terminó en el año 20 a. C., y en cuyo último tomo, dedicado a ESPAÑA, matiza que «la riqueza en metales sólo cabe en Andalucía»; y en el himno del poeta CLAUDIANO, a finales del siglo IV d. C., en alabanza a SERENA, mujer de STILICON, se ensalza «la patria, rica en corceles, metales y trigo».

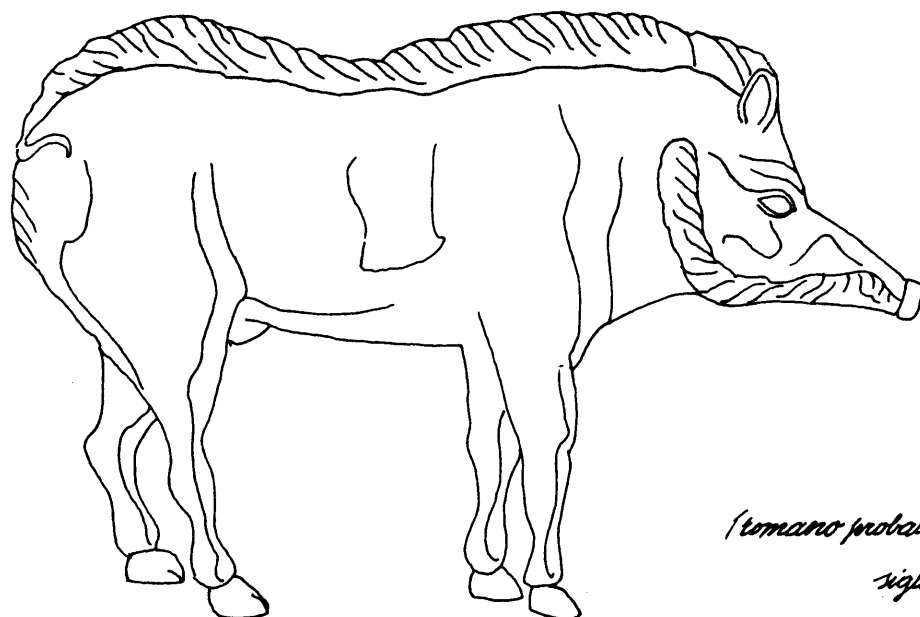
Uno de los mayores promotores mineros de esta época fue SEXTUS MARIUS, que luego sería jefe del partido democrático y llegado a ESPAÑA hacia el año 114 a. C. con objeto de combatir a los lusitanos que depredaban la ESPAÑA CITERIOR como pretor de la misma; al poco se convertiría en dueño de las minas de cobre, oro y plata de la SIERRA MORENA, cuya denominación procede de la deformación popular de su apellido, al igual que la mina más importante de su propiedad en CERRO MURIANO, al que PTOLOMEO (2, 4, 15) designa «Mons Marianus»; aun hoy en día la SIERRA MORENA se conoce como CORDILLERAS MARIANICAS.

CORNELIO TACITO también menciona las minas de cobre y oro de MARIO, de quien dice: «Sextus Marius, riquísimo de las Españas, acusado de haber corrompido a su hija... y para que no se dudase de que sus minas de oro y su dinero...»; al fin fue despenado por la roca Tarpeya, a la vez que TIBERIO confiscaba sus minas, según relata el mismo TACITO (6, 19) transfiriéndolas después al Senado Romano. Sobre estas explotaciones cercanas a CORDOBA también existen referencias, así como a su propietario, en los escritos de PLINIO y su actividad minera debió extenderse al distrito cuprífero de HUELVA, según se deduce del hallazgo de una inscripción procedente de SEVILLA que se refiere a las minas de RIOTINTO y está dedicada a un «procurator montis Mariani» por los «confectores Mariorum», durante la época Flavia.

Otras explotaciones mineras de plomo argentífero que tuvieron relativa importancia en esta etapa romana son las que se sitúan en el VALLE DE LOS PEDROCHES, en la provincia de CORDOBA; de las minas de ALCARACEJOS provienen utensilios mineros, entre los que destacan los fragmentos de tornillos de ARQUIMEDES utilizados para las operaciones de desagüe. En la mina Terreras, del mismo municipio, se



*Cierva de bronce, probablemente de
la provincia de Huelva
(Museo Británico, Londres)*



*(romano probablemente,
siglo I d.C.)*

*Reproducción de un jabalí de bronce hallado en
Ríotinto, hoy en paradero desconocido.*

encontró un lingote de plomo del siglo I de la Era con inscripción romana, que fue donado a la Escuela de Minas en 1913 por la Sociedad Anglo-Vasca de Córdoba, explotadora de la mina. También en esta zona se beneficiaron filones de cobre, así como en el término de HORNACHUELOS.

En la misma provincia cordobesa son espectaculares los vestigios de antiguas explotaciones romanas en la zona de POSADAS, sobre filones de galena con abundante plata; en la mina Casiano del Prado, los trabajos de esta época alcanzaron los 200 metros de profundidad a pesar de tener que achicar del orden de 500 metros cúbicos diarios de agua; en las vecinas minas de Cinco Amigos, Montenegro y El Rincón las labores llegaron a 150, 115 y 110 metros de profundidad. También se reconocen trabajos en la mina San Camilo, del término de SANTA MARIA DE TRASIERRA, así como sobre cobre en el propio municipio de CORDOBA. En el de FUENTEOVEJUNA se labraron diversas minas plomíferas, y acerca de su importante actividad cabe señalar que este lugar fue el emplazamiento de la antigua «Fons Mellaria»; del yacimiento del Piconcillo proceden numerosos útiles de piedra y morteros, además de escoriales y dos lingotes de plomo con la inscripción «XM», probablemente significativa de que fueron trabajadas por SEXTUS MARIUS.

La minería en el distrito de LINARES-LA CAROLINA recibe un gran impulso durante la etapa romana: se promulgan leyes para proteger la propiedad y se pusieron en vigor métodos más racionales de producción; gracias al trabajo de los esclavos los romanos emprendieron trabajos cuya magnitud nos llena hoy de asombro. La fortificación de galerías poseía ya formas muy similares a las que prevalecían a principios de nuestro siglo, y en los terrenos blandos construyeron muros de contención y bóvedas, algunas de las cuales han resistido hasta la actualidad.

El desagüe se llevaba a cabo por medio de norias para profundidades escasas o por medio de una serie de tornillos de Arquímedes para profundidades mayores. Varios de estos artefactos se encontraron intactos en la mina de El Centenillo, al oeste de la CAROLINA, en JAEN, donde los romanos descendieron hasta 240 metros de profundidad en las explotaciones; a juzgar por los vestigios y monedas aparecidas, esta mina debió estar en trabajos intensos en el siglo I, continuando los mismos durante un par de siglos más. La presencia de un crisol de plomo y más de cien sellos para precintar los sacos de mineral indican que existió un taller de desplatación, y las inscripciones de éstos, «SC», hacen suponer que esta mina era trabajada por cuenta de la «Societas Castulonensis», al igual que otras de la zona. Los especialistas estiman que la producción de esta mina en la etapa

romana debió aproximarse a 80.000 toneladas de galena.

En cuanto a los ejecutores materiales de los trabajos mineros, se tiene la certeza, fueron esclavos indígenas, si bien a partir del siglo I también existieron junto a éstos trabajadores asalariados. Se supone que los trabajadores libres pudieron ser contratados en base a sus conocimientos de la práctica minera; tal es la opinión de J. M. BLAZQUEZ sobre los cántabros organomescos que se hallaban en las minas de CASTULO, y a este respecto es significativo el hallazgo del relieve de la mina de Los Palazuelos, que representa una cuadrilla de mineros, cinco en total, procedente de la estela sepulcral del niño Quinto Artulo con la inscripción de CASTULO y mención a los organomescos. Precisamente esta localidad debió constituir el principal centro de fundición de la zona, a juzgar por los inmensos escoriales existentes.

Pocos fueron los filones importantes de este distrito que escaparon a la actividad romana; siempre atacaron los criaderos bien mineralizados y jamás se entretuvieron en seguir pequeñas ramificaciones. De hecho, en épocas recientes, aún se consideraba «que una concesión que encerrase trabajos romanos tenía serias posibilidades de éxito». Entre otras minas además de las ya citadas de El Centenillo, en término de BAÑOS DE LA ENCINA y de CASTULO, se reconocen vestigios de labores romanas en la mina de Valdeinfierno, inmediata a la anterior y con abundante plata según la tradición también; en el filón de la Cruz, donde perforaron un socavón de cien metros para desagüe, así como en ARRAYANES y Valdelasno, también en término de LINARES, y en otros puntos del cauce superior del RIO GUADALIMAR, y en Salas de Galiarda y VILCHES. Por otra parte, en el término de ANDUJAR, fuera de este distrito, realizaron trabajos importantes por cobre en Los Escoriales.

En relación con otro tipo de explotaciones mineras en esta provincia, PLINIO (21, 80) cita el beneficio de la sal en EGELASTAE, cerca de LINARES, de la que dice que «era la sal preferida en medicina», que también certifica COLUMELA (de r. r. 6, 17, 39).

ESTRABON (152) se refiere a toda esta zona diciendo: «Paralelas al Betis, más o menos cercanas a él, se extienden al norte unas cordilleras que son ricas en metales», y PLINIO menciona las minas de plata de ILIPA, cerca de SEVILLA, así como las de cobre y oro de KOTINAI (?).

Sobre una posible explotación de las minas sevillanas de plata de GUADALCANAL, no se conocen testimonios directos; tan sólo el historiador BARRANTES, a mediados del siglo XIX, se refiere a un manuscrito mutilado del siglo XVII titulado «Guadalcanal y su antigüedad», en el que existe alguna alusión a una actividad romana, al igual que lo reseña Guillermo BOW-

LES. Por otro lado, en el plano elaborado por GOETZ PHILLIPI, que trabajó este criadero a principios del siglo actual, se anota la existencia de una «casa romana». Se reconocen vestigios de trabajos romanos en la mina del Pago de Gibla, de cobres grises argentíferos y auríferos, en término de CONSTANTINA, y también en las de hierro del CERRO DEL HIERRO, en el de SAN NICOLAS DEL PUERTO, en SEVILLA, de donde proceden candiles y útiles mineros localizados hasta 50 metros de profundidad. Asimismo se reconocen vestigios de actividad minera en los criaderos de plomo argentífero de los términos de ALANIS y CAZALLA DE LA SIERRA.

Numerosas labores de época romana han sido reconocidas en otros tantos criaderos cupríferos del distrito pirítico de HUELVA y SEVILLA, correspondiendo el momento de máximo esplendor al tiempo de los ANTONINOS. Sobre las cifras de producción de metales preciosos de este distrito, Fernando RAMBAUD, tomando como base unas leyes medias entre 0,3 y 3 gramos de oro por tonelada y entre 40 y 300 de plata, llega a la conclusión de que la producción global en el conjunto de las minas onubenses durante esta etapa romana fue de 200 toneladas de oro, de las que 60 procedían de las de RIOTINTO, cuya producción de plata estima en el orden de 4.000 toneladas. En cuanto a la producción total de cobre, en opinión de Joaquín GONZALO Y TARIN, el conjunto de escoriales existentes en la zona suponían «la explotación de no menos de 30 millones de toneladas de minerales cobrizos»; tan sólo en THARSIS, se calcula que beneficiaron unas 165.000 toneladas de cobre metal.

El trabajo se realizaba fundamentalmente a base de esclavos, tal y como se deduce de una lámina de cobre en la mina de Sotiel, en la que figuran en latín las ordenanzas reguladoras del trabajo de los mismos; a este respecto, Ramón RUA FIGUEROA escribiría en su clásica Memoria sobre las minas de RIOTINTO: «Cinco siglos de un poder terrible, de una esclavitud ominosa, están aquí representados por una producción incalculable. La mente humana no puede bastar con sus vastos límites tan cuantiosos frutos, no concibe que a tal extremo hayan podido llegar los resultados del hombre explotado por el hombre», y PLINIO afirmaba que en sus tiempos no eran menos de 20.000 los esclavos empleados en minería en la BETICA.

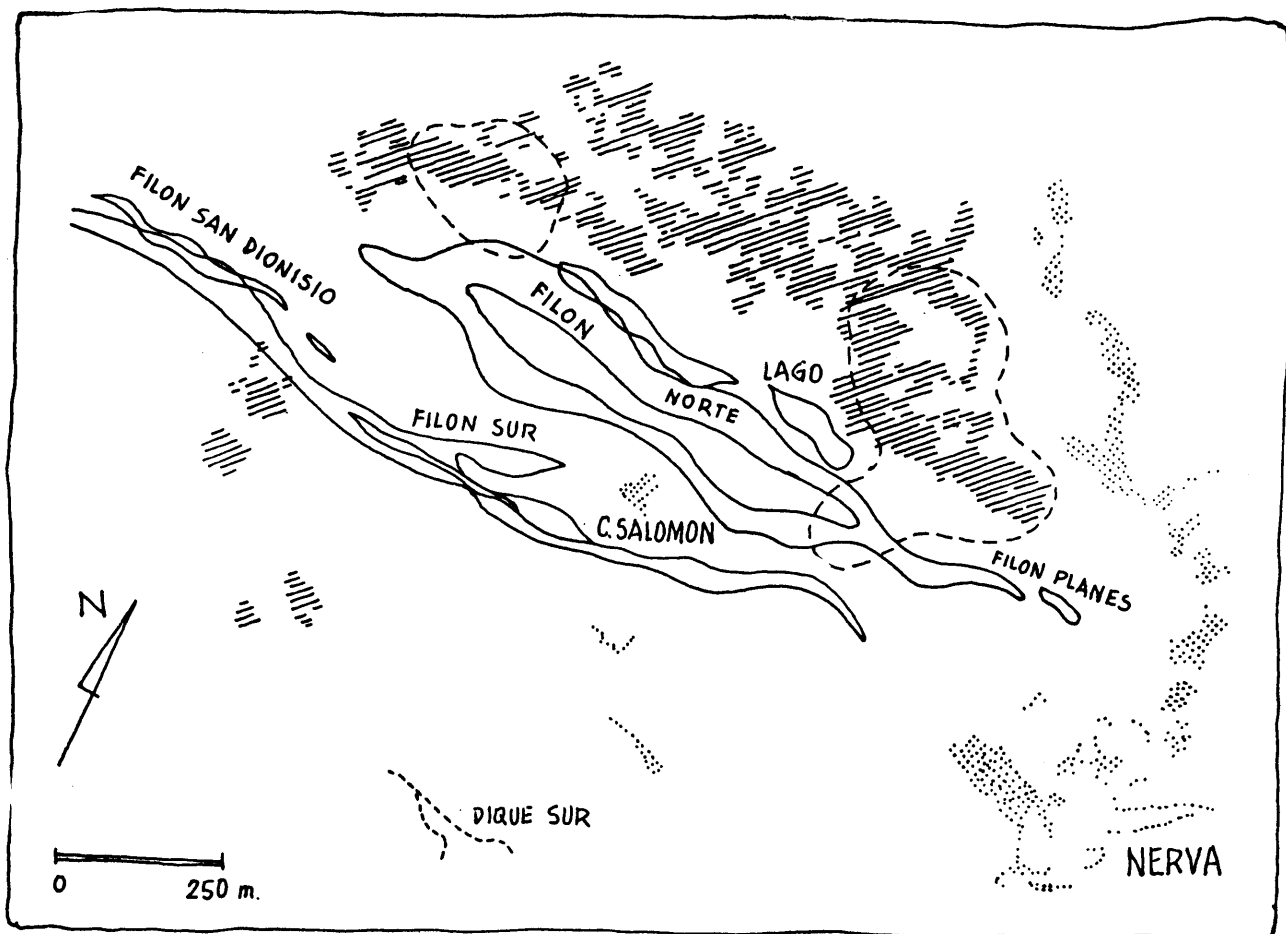
Entre las numerosas técnicas introducidas o mejoradas por los romanos en el arte minero en este distrito, destacan las relativas a los sistemas de desagüe. En las minas de RIOTINTO se realizaba, como describe José Luis SOBRINO, mediante unas series de hasta ocho ruedas de cuatro a cinco metros de diá-




metro provistas de cangilones, escalonadas entre desniveles de 30 metros, en las que se obtenía un rendimiento de tres a cinco metros cúbicos por hora; de estas ruedas se han encontrado en estas minas hasta la fecha más de cuarenta, y en la de THARSIS aparecieron doce pares en el Filón Norte. En la mina de Sotiel-Coronada se hallaron en el siglo pasado una serie de tornillos hidráulicos en uno de los anchurones próximos al pozo San Juan que fueron reconocidos y descritos por GONZALO Y TARIN; otro artilugio utilizado para estos menesteres era la bomba de Ctesibio, explicada entre otros autores por VITRUBIO (X-7), cuyo único ejemplar en ESPAÑA procede asimismo de esta mina y fue hallado en 1889. En el paraje Cabeza del Agua, en término de CALAÑAS, también se encontraron restos de otra noria romana, en los trabajos sobre un filón de cobre. En las minas de RIOTINTO, estas operaciones se realizaban con el complemento de socavones de desagüe, cuatro de los cuales, con longitudes desde 100 a 925 metros, aún eran reconocibles, según relata R. E. PALMER.

Otro hallazgo arqueológico de interés es el constituido por otra placa de cobre encontrada en 1762 en el socavón denominado Nerva, dedicada a dicho emperador. Por su parte, las lucernas de minero, que tanto abundan en la zona, corresponden fundamentalmente al siglo II y los análisis de radio-carbono realizados sobre determinados hallazgos, dan para estas minas una antigüedad de 1.810 años.

Los criaderos de esta comarca donde se han puesto de manifiesto trabajos romanos más significativos han sido los que corresponden a las minas de RIOTINTO; THARSIS. La Lapilla, Prado Vicioso y Aurora, en EL ALOSNO; La Zarza, El Perrunal, Aguas Teñidas, San Cristóbal y Sotiel, en CALAÑAS; San Telmo y La Joya, en CERRO DE ANDEVALO; San Miguel, San Platón, Cueva de la Mora, Monte Romero y La Zarcita, en ALMONASTER; La Romanera, Vuelta Falsa y Malagón, en PAYMOGO; Cabezas del Pasto, Monterrubio y Herrerías, en PUEBLA DE GUZMAN; Tinto, Santa Rosa y Barranco de los Bueyes, en ZALAMEA; Campanario y La Ratera, en VALVERDE DEL CAMINO; San Eduardo, en ARACENA; Confesionarios y Carpio, en CORTEGANA; Silillos, Cuchichón y Caridad, en AZNALCOLLAR; Admirable, en CASTILLO DE LAS GUARDAS; así como en FUENTE HERIDOS, CABEZAS RUBIAS y SIERRA DE TEJEDA.

En la parte septentrional de la provincia de HUELVA también se han hallado vestigios de explotaciones mineras, fundamentalmente de cobre, correspondientes al período romano. Es destacable el descubrimiento, hacia 1903, de un pozo en escalera de caracol hasta 50 metros de profundidad en la mina La Sultana, del término municipal de CALA, así como una galería



-  Escoria de oro y plata
-  Escoria de cobre
-  Límite del vacíos estéril

RIOTINTO. Montones de escoria de plata-oro y cobre

Relación con los principales depósitos minerales explotados en la antigüedad y en tiempos modernos.

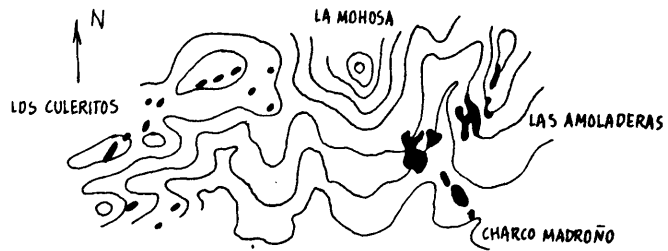
emboquillada en granito comunicada con otra labor a la que se denominó «de los esqueletos» por la aparición de 16 mineros romanos sepultados con sus vestimentas y útiles característicos. También en la zona de la Rivera del Múrtiga, en ENCINASOLA y LA CONTIENDA DE MOURA, se trabajaron los yacimientos de cobre con relativa importancia, según se deduce de los numerosos escoriales presentes y demás objetos arqueológicos.

En el distrito almeriense de SIERRA ALMAGRERA, cuando se redescubrió, en 1839, y comenzaron a trabajarse sus ricos criaderos de plomo y plata, se hallaron innumerables excavaciones e inmensos vaciaderos, especialmente en los Barrancos de PINALVO

y del FRANCÉS, que demuestran lo mucho que allí se trabajó en épocas romana y anteriores; esparcidos entre estos vestigios aparecieron grandes escoriales en cuyas inmediaciones se encontraron monedas, candiles, tejos de plata, así como utensilios mineros, la mayoría de los cuales corresponden al período romano. Sobre la localidad de BARIA o BAREA, junto a la actual ciudad de VERA y que fue fundada por los fenicios, colonia helénica después y más tarde bajo el dominio cartaginés, existen referencias escritas en la pluma de CICERON, así como en las de VALERIO MAXIMO, PLUTARCO, PLINIO y PTOLOMEO; PLINIO la coloca como perteneciente a la provincia tarraconense, pero adscrita a la bética; a este respecto

LABORES ROMANAS EN ENCINASOLA Y LA CONTIENDA DE MOURA (HUELVA)

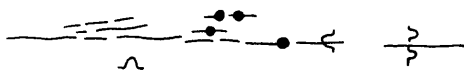
(según E. JUBES y A. CARBONELL, 1920)



LABORES DE LOS CULERICOS, LA MOHOSA Y LAS AMOLADERAS

▀ LABORES ROMANAS

LABORES DEL PICO DEL AGUILA

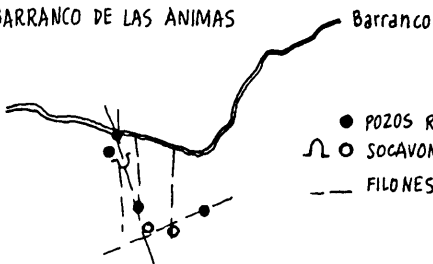


● POZOS ROMANOS

⌚ SOCAVONES MAS MODERNOS

--- FILONES

BARRANCO DE LAS ANIMAS

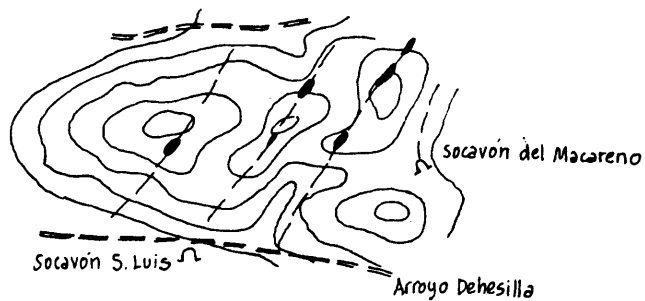


● POZOS ROMANOS

⌚ ○ SOCAVONES Y POZOS MAS MODERNOS

--- FILONES

ZONA DE LA DEHESILLA Y BARRANCO DEL MACARENO



▀ LABORES ROMANAS

⌚ SOCAVONES MAS MODERNOS

--- FILONES

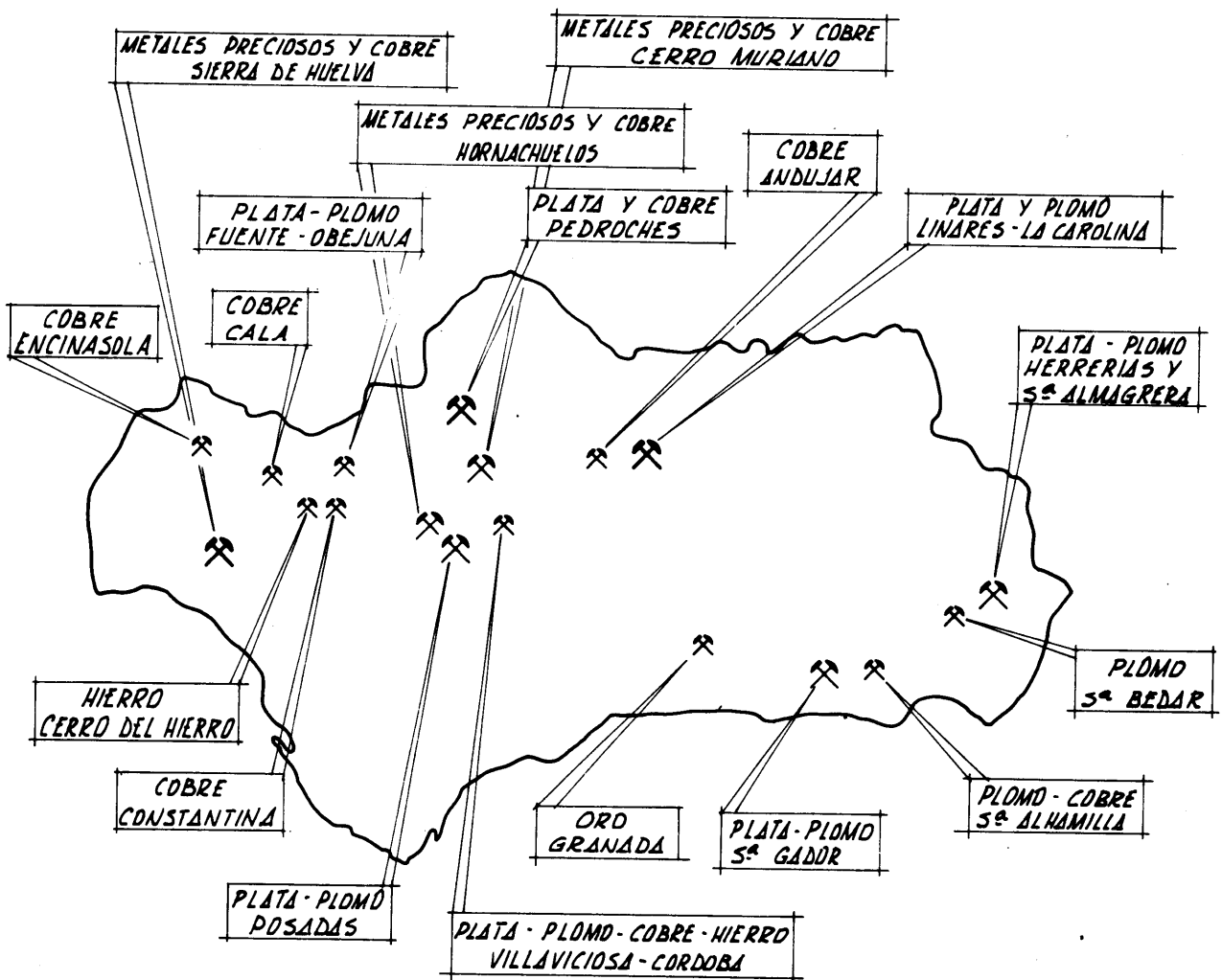
hay que señalar que la actual provincia de ALMERIA quedaba dividida en dos, a efectos de ordenación territorial: la parte occidental correspondía a la ESPAÑA ULTERIOR, mientras que la oriental se integraba en la CITERIOR.

De la zona minera de plomo de la SIERRA DE GADOR, en la BAJA ALPUJARRA y en tierras de ALMERIA, se han encontrado multitud de herramientas, monedas, candiles y útiles diversos correspondientes a esta época, siendo destacable una lámina de plomo con inscripciones relativas a este período procedente del municipio de BERJA; también existen referencias a la explotación en el área de DALIAS y LAUJAR sobre criaderos de plomo, así como en la vecina localidad de TURON, en la granadina SIERRA DE LA CONTRAVIESA. Otras referencias aluden a la existencia de actividad minera para hierro en los términos de BAYARCAL, LAUJAR y PATERNA DEL RIO, en la vertiente sur de SIERRA NEVADA y en la provincia de ALMERIA.

Se reconocen vestigios de esta época en alguna mina de plomo de SIERRA ALHAMILLA y de SIERRA DE BEDAR, asimismo en ALMERIA.

Sin que se conozcan citas concretas referentes a la explotación de los aluviones auríferos de los ríos DARRO y GENIL, en GRANADA, se han encontrado testimonios de su laboreo en el período romano, sobre trabajos anteriores a los que ya hacía referencia el griego ESTRABON. El procedimiento utilizado para el beneficio de estos aluviones consistía en una auténtica minería hidráulica: se perforaba el terreno en múltiples direcciones provocando su desprendimiento mediante la descarga de enormes volúmenes de agua que, al drenar, producían además una clasificación de los derrubios previa a las operaciones de lavado y recuperación del oro; este método, al que PLINIO denominaba «ruina montium», ya era conocido en el país con el nombre de «arrugiae» y tuvo gran desarrollo en las explotaciones auríferas del noroeste peninsular.

EPOCA ROMANA



2.7. LOS VISIGODOS

A partir del siglo III d. C., las incursiones germanas (aunque formalmente comienzan en el siglo V) en el norte de la Península y las bereberes (que entonces comienzan) en el sur debieron estorbar y entorpecer la gran actividad minera, que inicia así una etapa grande de languidecimiento hasta su práctica extinción; llama la atención el hecho de que en la obra «Expósito totius mundi», escrita hacia el año 350 d. C., no se mencionan los metales entre los productos españoles.

En las fuentes visigodas no se habla jamás de la minería hispana, aunque contradictoriamente las «Etimologías» de SAN ISIDORO, verdadera enciclopedia de los conocimientos de su época, ensalzan la manufactura de oro y plata. El Código de ALARICO, trasunto del teodosiano, de la época del Bajo Imperio, acaso haya sido la tentativa de orden institucional más ambiciosa y esperanzadora de cuantas se emprendieron entre los siglos V y XI con el fin de restaurar las maltruchas explotaciones mineras; pero ni el clima de la época ni la sociedad visigótica que, como apuntó Felipe A. CALVO, «demanda más espadas, arneses y lanzas que alcorzadas joyas», no fueron los más propicios para que empresas tan poco atractivas tuvieran éxito.

En cualquier caso las técnicas empleadas por los germanos debieron ser continuación de las romanas, por lo que no ha de tenerse por extraña la escasez de vestigios mineros diferenciados. Ramón FERNANDEZ SOLER participa de esta hipótesis y supone una cierta actividad minera en el distrito de LINARES-LA CAROLINA, al menos durante los primeros tiempos de este período.

José María LUZON también defiende esta actividad extractiva, por más que los hallazgos arqueológicos son realmente escasos; en la mina de Sotiel-Coronada, en HUELVA, es frecuente el descubrimiento de monedas de esta época y allí se ha reconocido una necrópolis visigoda localizada por Carlos CERDAN. Sin embargo, para ANCIOLA y COSSIO, «hay muchas razones para suponer que la irrupción de los vándalos hizo a los romanos suspender repentinamente sus trabajos en Riotinto».

No obstante, una serie de hechos evidencian la existencia de una cierta industria minera durante esta etapa; entre otros ejemplos, merecen ser señalados los hallazgos de sendas coronas de oro en GUARRAZAR y TORREDONJIMENO, la intensa acuñación de monedas de oro y plata en tiempos de LEOVIGILDO, o el auge metalúrgico traducido en la mejor calidad de aperos y útiles de labranza, así como de armamentos.

2.8. LOS MUSULMANES

No existen demasiadas referencias sobre extracción minera en la bibliografía que corresponde a este milenar periodo de civilización, aunque sí hay constancia de determinadas explotaciones y, muy en particular, existen numerosos comentarios mencionando con cierto detalle la riqueza del subsuelo andaluz a la vez que dan precisiones en general exactas sobre el emplazamiento de los criaderos minerales. Por otra parte es representativo de la existencia de una minería musulmana el empleo repetido con abundancia a lo largo y ancho del territorio andaluz, de vocablos topónimos que aluden al sector extractivo; entre otros, el más característico es el de «almadén» (que significa la mina) que, aunque por antonomasia es aplicado al distrito mercurífero de la vecina provincia de Ciudad Real, no es exclusivo de esa comarca: así encontramos la denominación de Los Almadenes en diversas localidades de la provincia de CORDOBA: Los Almadenes del Toscoso, de la Jara y de Hinojosa, en el VALLE DE LOS PEDROCHES; Los Almadenes de la Adelfilla, en HORNACHUELOS; Los Cerros de los Almadenes, en VILLAVICIOSA y en MONTORO; así como en el partido de la capital. ALMADEN DE LA PLATA, en la provincia de SEVILLA, y BENALMADENA, en la de MALAGA.

Por otra parte, es innegable la existencia de una depurada técnica de extracción minera y de la elaboración de productos en lo que se refiere al sector de materiales de construcción y rocas ornamentales; pruebas inequívocas de ello son bien patentes en los majestuosos y monumentales testimonios arquitectónicos distribuidos con profusión por toda la geografía andaluza.

De entre la multitud de referencias alusivas a la existencia de minerales en territorio andaluz por parte

de los numerosos historiadores y geógrafos musulmanes destacan entre otras las de EL HAMADANI, quien hacia el año 902 habla de «las minas de plata de los montes de Jaén», señalando asimismo que por aquella época existían varias casas de acuñar monedas en CORDOBA; por su parte, AL MASUDI en el año 956 publicó su obra «Praderas de oro y minas de piedras preciosas», traducida en París en 1887, en la que existen varias referencias a estos materiales en diversas localidades andaluzas. ABU MERUAN BEN HAYYAN JALF, que vivió hacia el año 1086 durante la dinastía de los Omeyas, dice, refiriéndose al gobierno del Califa ALHAQUEN II, que «se beneficiaban muchas minas de oro, plata y otros metales, por cuenta del Rey y otras por particulares en sus posesiones: eran muy ricas las de los montes de Jaén, Bulche y Aroche y las de los montes del Tajo, en la Algarvia de España...», y prosigue: «había minas de piedras preciosas, dos de jacut rojo o de rubíes en la parte de Berja y de Málaga. Se pescaban corales en la costa de Andalucía...». Del reinado de este Califa, merece señalarse que «obtuvo crecidas sumas de varias minas de oro, plata y otros metales...; las explotadas por particulares pagan al Tesoro el azaquí, equivalente al décimo de los productos».

AHMED BENOMAR EL ADZARI, en torno al año 1002, anota que «existen abundantes minas de oro y plata», a lo que también se refiere XEMSEDIM EL DAMASCENO, en 1327, en su obra «Lo que hay de más memorable en los tiempos, de maravillas de la tierra y el mar», cuyo capítulo segundo está dedicado a los minerales. En el «Anónimo de Almería» del siglo XII se recoge: «... igualmente se exporta de Sevilla el alfinde a todos los países del mundo y en ella se fabrica, porque a unas tres millas de la ciudad hay una mina de la que se hace el alfinde». A la provincia de SEVILLA hace mención CHIHAB-ED-DIN AHMED BEN

YAHYA, muerto en el año 1348, quien refiriéndose al CERRO DEL HIERRO, que denomina CONSTANTINA DEL HIERRO, dice: «Hay en las montañas cercanas hierro, siendo unánime reconocer la buena calidad, y que se exporta al mundo entero.»

Según YACUT y el Moro RASIS, «en Niebla hay una mina de Aljebe y otra de Aceche»; y el OMARI, que vivió entre 1337 y 1381, se refiere a «la próspera y notable industria del hierro y de los objetos dorados de alfarería de Málaga; y en la isla de SALTES, en HUELVA, EL IDRISI señala la existencia de un taller metalúrgico, BEN SAID, en sus descripciones del Califato de CORDOBA, y al hablar de esta región como tierra de promisión, menciona la existencia de varios minerales abundantes en su territorio tales como «la plata en el distrito de Gartax y otros minerales preciosos, así como mercurio y cinabrio en el territorio de Gitalisa»; este autor, según ALMAKARI, se refiere también a las minas de AL-ANDALUS en varias ocasiones, citando entre otras «las de plata y azogue que están por el lado de Córdoba» y relatando que «la fuente de la que mana el vitriolo o caparrosa (aceche, acige), está en Lebla (Niebla) y es muy conocida; este producto es de gran estimación y se exporta a otros países»; asimismo se refiere «al gran número de canteras de mármol que hay en Al-Andalus».

El propio ALMAKARI, en su escrito sobre «El reino mineral y vegetal de España», señala que «cerca del castillo de Lorca, provincia de Córdoba, hay una mina de balur (berilo: de ahí abalorio) o cristal de roca» y que «el jacinto rojo se encuentra en el castillo de Montemayor, en la provincia de Málaga, sólo que es extremadamente fino y no se puede trabajar por su pequeñez», y añade: «una piedra que se parece al jacinto rojo se halla en término de Pechina, en el barranco conocido por Alquería de Níjar, Almería, de varias figuras, como si estuviese teñida de bello color y resistente al fuego». Y entre otras citas de este mismo autor destacan las que se refieren a «la piedra hematites que se halla en Córdoba abundantemente y se emplea para el dorado» y a «la piedra de magnesia es abundante y lo mismo la piedra de talco...». Asimismo habla de que «la piedra marcasita existe en el monte Ubeda sin que haya otra tan buena en el mundo» y de que «las minas de plata son muy abundantes en Al-Andalus...: en Djebel Hama de Pechina en Almería»; «... en el distrito de Cortes, de la provincia de Córdoba, hay una mina de plata importantísima»; «... hay minas de azufre rojo y amarillo»; «... y minas de tutia (peróxido de cinc) buenas las hay en la playa de Elviria en la Alquería llamada Paterna; es la más activa de las tutiae y la más fuerte para pintar el cobre...».

AHMED BEN MAHALLI, al hablar de la SIERRA MORENA escribe: «... desde Almodóvar a Horna-

chuelos, villa bien fortificada rodeada de muchos viñedos y huertos y en la vecindad de la cual hay minas de plata y oro en el lugar denominado Al-March». Otro autor cordobés refiriéndose a su tierra, menciona «una clase de piedra llamada xaranch, la que es bien sabido posee la propiedad de detener la sangre cuando se aplica a una herida y que abunda, tan pura como la plata en el territorio de la capital; tales tierras eran transportadas a lomo de mula a otros países donde alcanzaban precios muy altos, hasta 500 dinares el fardo».

E. FAGNAN, autor de la obra «Extraits inédits relatives au Maghreb» (Argelia, 1924), es uno de los escritores que más notablemente han aportado citas de interés acerca de la minería musulmana en la Península, a partir de sus traducciones de geógrafos e historiadores árabes. Entre éstos, destaca MOHAMED BEN IBRAHIM BEN YAHYA ANZARI KOTOBI, autor de la «Enciclopedia de ciencias naturales y de geografía», en la que cita numerosas minas de aquellos tiempos, entre otras las de: «Fichtala, entre Granada y Almería, célebre por sus mármoles blancos»; «Pechina, donde hay una mina de plata de muy buena calidad», y «Salobreña, en donde hay una mina de toutiya». En la demarcación de JAEN, en un pueblo de ésta, dice que hay «una mina de antimonio... y se produce y se aumenta con la luna llena, para disminuir a medida que aquélla mengua»; también anota KOTOBI «la importancia y excelente calidad de los mármoles colorados de Baces, en Almería», y sobre la zona de SEVILLA dice: «Osuna, en cuya región hay una montaña donde se encuentran granates que brillan por la noche como si fueran lámparas...», al igual que, localizándola en la provincia de MALAGA, cita a «Reyyo, cuyo territorio contiene rubies rojos, pero excesivamente chicos». También se refiere a la región de HUELVA y reseña NIEBLA, «donde hay tres fuentes, de las cuales la primera de agua potable, la segunda alcalina y la tercera de vitriolo», y hablando de CORDOBA señala: «Cabra, villa en cuyo término se encuentra el berilo, en la montaña llamada Simerán».

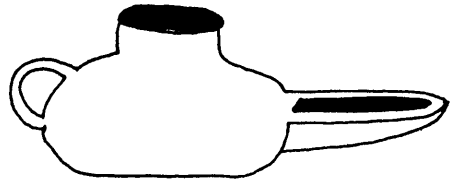
BEN AL JATIB, durante la monarquía nazarí, en una poética descripción de GRANADA relata: «... su comarca abunda en plata, oro, plomo, hierro, atutia, margaritas y zafiros...»; y la traducción de AHMED BEN ALI MAHALLI aporta datos sobre la región granadina de BAZA, de la que dice: «contigua al Djebel Cheleyr y al Norte se halla la montaña de antimonio (Djebel el-Hohl) que domina a Baza y cuya producción se exporta al Maghreb». Otras citas del mismo autor se refieren a diversas localidades andaluzas: «... entre los términos de Córdoba..., Mistassa, donde hay una mina de mercurio», así como: «... Hornachuelos, no lejos de allí, en un lugar llamado el-Merjd, hay minas de plata».

Lucernas y Candiles musulmanes

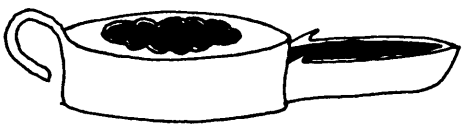
museo arqueológico provincial de Córdoba



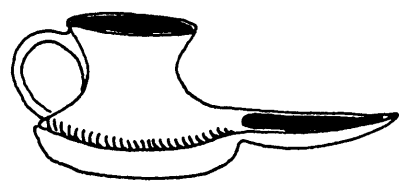
Lucerna vidriada
siglo VIII



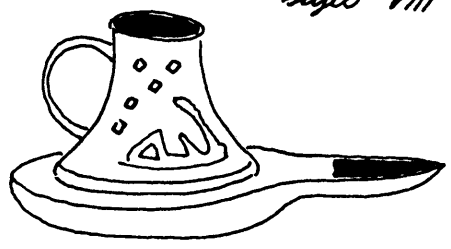
Candil vidriado de barro rojo
siglo VIII



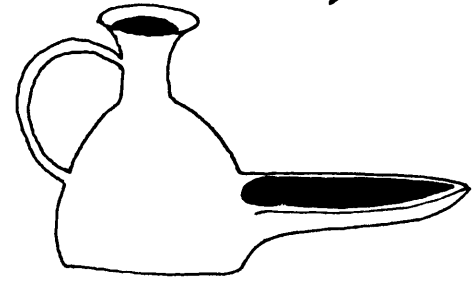
Lucerna vidriada
de barro rojo
siglo VIII



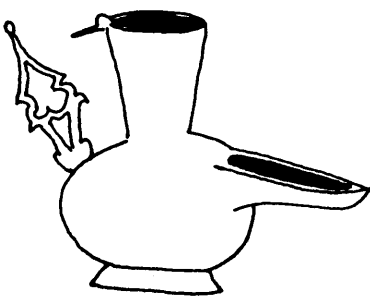
Candil de barro blanco
siglo VIII



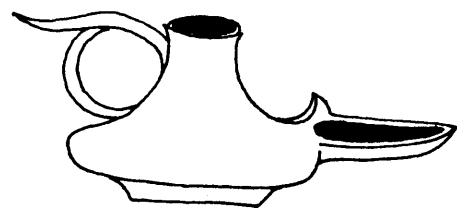
Lucerna de barro blanco
con inscripción vidriada
siglo IX



Candil de barro blanco
siglos IX-XI



Candil de bronce
siglo X



Candil de barro blanco
siglo X

El cronista ya citado AHMED-AL-RAZI, conocido como el Moro RASIS, hablando de GRANADA, escribe: «E hay veneros de oro, e de plata, e de plomo, e de hierro, e en su término hay un lugar que llaman Salombrino (Salobreña), e hay allí el venero de atutia, aquella que llaman albacete, el venero ha nombre Patene viva»; y en otra parte describe: «E por medio de la villa de Granada va mi río, que había nombre Salon, e ahora es llamado Guadagenil. E nace de un monte que ha en término de Elivera, que ha nombre Dayna. E en este río se cogen limaduras de oro fino.»

En referencia a la minería de plomo de la SIERRA DE GADOR, en Almería, el ya referido RASIS, que murió en la primera mitad del siglo X, refiere las antiguas explotaciones de la villa de BERJA y en la versión de Gabriel PASCUAL Y ORBANEJA, dice que llamaron a esta tierra «Gormita de Heb», que quiere decir tanto como «cueva de oro». Asimismo, ALMAKARI y ABD-AL-WAHID reseñan la actividad minera en esta sierra; este último autor, en su obra «Kitab al-Muyid» dice: «En los distritos de Almería, a día y medio de ella, en el lugar conocido como Dalaya (Dalías) hay una mina de plomo.» A comienzos del siglo XVII, en una encuesta realizada en DALIAS, se dice por los encuestados: «En la dicha sierra, encima de Castala, siempre se ha dicho que está una mina que se sacaba della plata y era del Rey moro de Granada... Junto a Berja, donde llaman Castala hay muchas minas que beneficiaron los antiguos y que beneficiaron los moros de aquel Reyno»; y en otro lugar añade: «De la dicha sierra, junto a Dalías dicen que se sacaba muy gran cantidad de plomo y que éste tenía plata, aunque los moros no trataron del aprovechamiento della, sino del plomo.»

En la zona también almeriense de RODALQUILAR y contiguas a la muy posterior minería aurífera, se reconocen antiguos trabajos para el beneficio de tierras de alumbre que empleaban en la industria del curtido de pieles y tintura de tejidos, fundamentalmente seda para cuya elaboración existían en ALMERIA al final de su esplendor, 800 talleres, como relata EL IDRISI; asimismo se refiere a «las distintas clases de instrumentos de cobre y de hierro para todas las industrias, en cantidades y tipos imposibles de enumerar y describir».

A esta época deben corresponder los escoriales existentes en plena campiña cordobesa, al sur del GUADALQUIVIR, reconocidos por Antonio CARBONELL, a donde debían enviar sus menas las explotaciones de plomo argentífero situadas en la vertiente Sur de la zona serrana; entre otras localidades, destacan los vestigios de fundición en LA CARLOTA y GUADALCAZAR, así como en HORNACHUELOS, donde estuvo en actividad la mina El Rincón y en el área de POSADAS y ALMODOVAR DEL RIO, de

donde proceden numerosos objetos y piezas numismáticas además de los restos de sendos poblados árabes en las inmediaciones de las minas Casiano del Prado y El Ingertal. La presencia musulmana también se hace notar en el VALLE DE LOS PEDROCHES, si bien su posible importancia queda enmascarada por la intensidad de las explotaciones posteriores; en esta zona, se reconocen indicios de trabajos en la mina de Las Terreras, en BELALCAZAR y en la de El Soldado, en términos de VILLANUEVA DEL DUQUE y de ALCARACEJOS, de toponimia árabe esta última.

Los testimonios arqueológicos cordobeses más destacables en relación con la minería califal, son los procedentes de la mina Mirabuenos, en VILLAVICIOSA DE CORDOBA, donde la profusión de objetos de cerámica vidriada (candiles, vasijas, botellas para aceite, atadores de desagüe, etc.), así como de herramientas (martillos, punterolas, tenazas, aros de toneles, etc.), fue tal que en el siglo pasado esta explotación era conocida con el sobrenombre de «Mina de los Cacharros»; en su entorno se localizan los restos de la antigua fundición en la que se trataban los minerales de estas labores que alcanzaron los 102 metros de profundidad.

En relación con la minería del cobre, hay datos para suponer que tuvo relativa importancia la explotación del criadero de CERRO MURIANO, cercano a CORDOBA, de donde proceden también numerosas piezas de cerámica vidriada; es posible que en esta época tuviera efecto la refundición de las escorias antiguas de esta mina, al igual que en la comarca onubense. A este propósito, y aunque las huellas son escasas, Joaquín GONZALO Y TARIN menciona el hallazgo de algunas monedas musulmanas junto a las minas de RIOTINTO, y los materiales del viejo castillo que llamaban de Salomón fueron reutilizados en nuevas construcciones de esta etapa según se deduce del encuentro de dos tesorillos almohades; no obstante, como concluye este autor, «el ejercicio de la minería debió encerrarse en límites muy modestos».

En el distrito plomífero de LINARES-LA CAROLINA y aunque según FERNANDEZ SOLER las ciudades de CASTULO y HELLARES fueron arrasadas por las hordas de TARIK, desapareciendo así los dos centros neurálgicos de las actividades extractivas del plomo en SIERRA MORENA, parece que durante la etapa musulmana se explotaron algunos filones al norte de LA CAROLINA, si bien de forma poco importante, durante los siglos XII a XV, hipótesis que comparte José Luis SOBRINO. No obstante, FERNANDEZ SOLER coincide con MESA en que la actividad minera en esta zona debió quedar semiparalizada, ya que no se encuentran vestigios arqueológicos, aunque por otro lado ya se han referido citas bibliográficas al respecto.

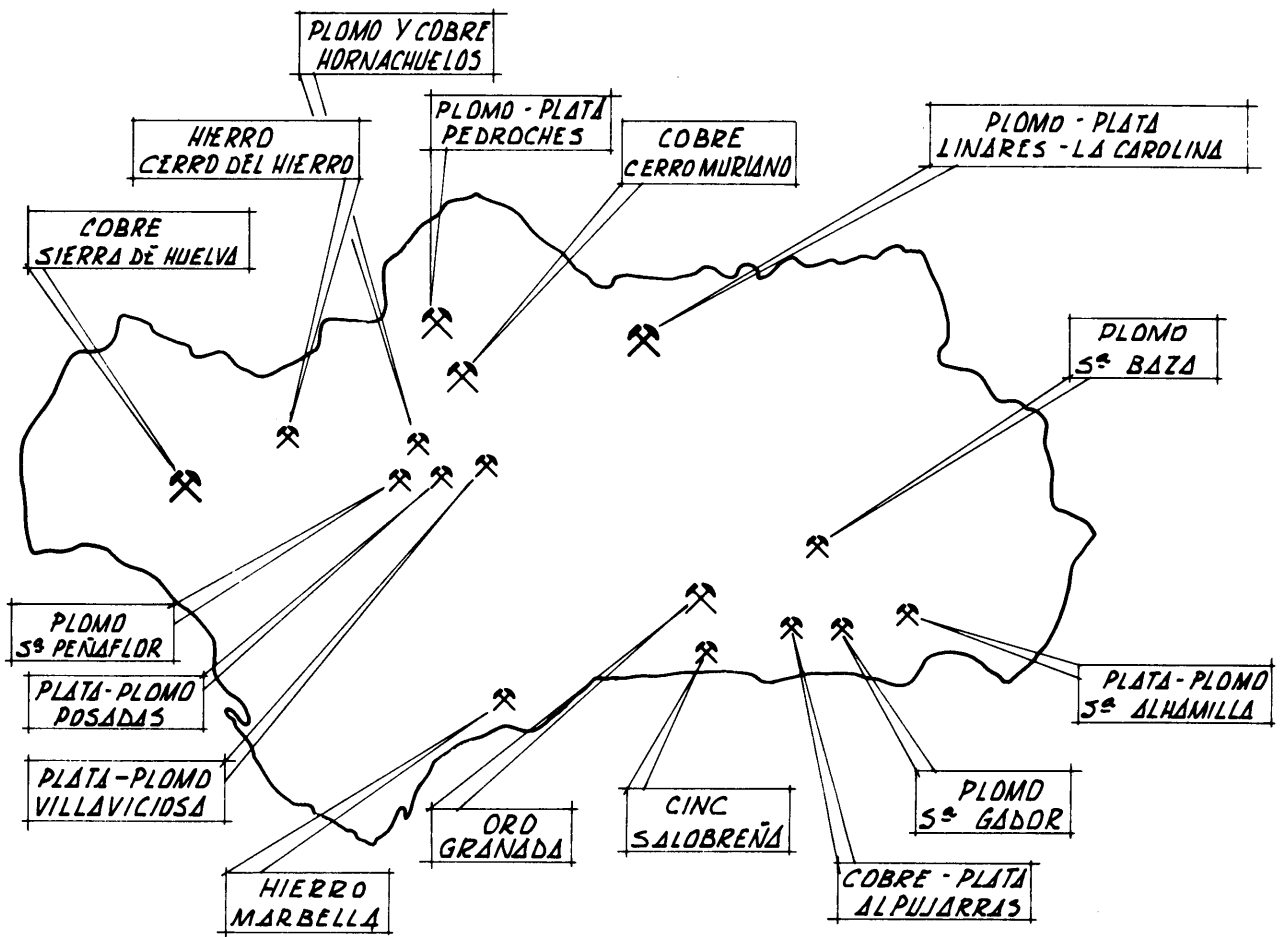
En el viaje que Guillermo BOWLES realizó a partir de 1752 por encargo de CARLOS III para reconocer diversas minas españolas, recorrió las de RIOTINTO y LINARES, y sobre éstas escribe: «Aún hoy se distinguen las minas que labraron los Moros de las que cultivaron los Romanos... Hacían éstos sus torres redondas... y formaban también redondos los socavones. Los Moros edificaban cuadradas sus torres y cuadrados los socavones de sus minas. Todavía se ven los pozos redondos de los Romanos en Río Tinto y otras partes, y los cuadrados de los Moros en las cercanías de Linares», y en otro lugar añade: «Las colinas opuestas al llano (de Linares) están todas acbilladas por las minas que labraron los Moros...»

Otras referencias hacen mención a la explotación minera musulmana en la PUEBLA DE LOS INFANTES, en la provincia de SEVILLA, para plomo y plata, así como para este último metal en SIERRA ALHAMILLA y en SIERRA ALMAGRERA, en la de ALMERIA. También se cita el beneficio de antimonio en la SIERRA

DE BAZA, en GRANADA, en cuya provincia también se han localizado escorias procedentes de fundición en varios lugares de la ALPUJARRA. Las explotaciones de hierro se citan en el CERRO DEL HIERRO, en SEVILLA, así como en VILLANUEVA DEL RIO, además de en la de MALAGA. Noticias sobre la extracción de cinabrio se señalan en SALOBREÑA, en GRANADA, y también en OVEJO, CORDOBA, si bien estas últimas afirmaciones debidas a EL IDRISI deben adolecer de falsas interpretaciones sobre la localización del paraje que EL KOTOBÍ denomina Castillo de Obal, que más bien parece corresponder, por la importancia de la actividad y otros datos, a las minas de Almadén, en Ciudad Real.

En cuanto a la minería del oro en ANDALUCIA durante este período, donde los musulmanes trabajaron con mayor intensidad especialmente durante la época anterior a la conquista de GRANADA, fue en los aluviones de los ríos DARRO y GENIL, sobre cuyas terrazas aún es posible reconocer hoy los vestigios de ex-

EPOCA MUSULMANA



plotaciones mineras y de lavaderos, particularmente en el Cerro del Sol, próximo a la Alhambra, así como en LANCHA DE CENES, en el Collado de Los Arcos y en el Barranco de Almecín; en estos lugares aún quedan restos de antiguos canales y acueductos para el suministro de agua a los centros mineros. Sobre estos aluviones auríferos ya había dado noticias el poeta IBN HAZM DE CORDOBA, refiriéndose en concreto a los cernidos del río GENIL.

Terminada la conquista de GRANADA e incorporado el último Reino Moro a la Corona, pronto llegó la noticia a los Reyes Católicos de la riqueza aurífera que atesoraba en su recinto el suelo recién conquistado. Fernando de ZAFRA llamó la atención de los Reyes en una carta en la que decía: «que los más del oro estaban entre los Aljizares y el Generalif, y que también relucía en algunas ramblas a la otra parte de los Aljizares hasta Xinit»; en consecuencia se expedieron Reales Ordenes para que comenzasen los trabajos a cargo del licenciado Andrés CALDERON, Alcalde de Casa y Corte, y del mencionado Fernando de ZAFRA, Corregidor de GRANADA.

En referencia a la ESPAÑA cristiana, en el siglo XIII, Reales Disposiciones justifican no sólo la existencia de actividad minera, sino su riqueza y diversidad de metales, ya que son numerosas las mercedes otorgadas; esta situación legal se mantendría hasta el siglo XVI, en el que se liberalizó la explotación de minas.

Así, en 1297, el Rey FERNANDO IV, en Toro, hizo merced específica de concesión de las minas de SAN-

LUCAR DE BARRAMEDA (en sus límites de entonces) a Alonso PEREZ DE GUZMAN «EL BUENO» por la defensa de la plaza de TARIFA; es la primera vez que se hace mención expresa a las minas al otorgar un territorio. Sobre BAEZA y su comarca jienense, a finales del siglo XIII se dictó fuero, concediendo a los moradores de la localidad «todo su término, con montes, con fuentes, e con pastos, con salinas e con rios, con venas de plata e de fierro e de todo otro metal...».

En 1499, en Ocaña, se concierta Real Asiento con Francisco de HERRERA sobre los mineros del Maestrazgo de Alcántara, La Serena, Condado de BELALCAZAR y villas de EL PEDROSO y CONSTANTINA; también en ese año se arrendaron las minas del Obispado de ALMERIA a Juan de ALANIS.

Salvador CALDERON, en 1910, comenta que la tradición refiere «la existencia de una mina de oro en Hinojosa del Duque, Córdoba, explotada en el siglo XV y abandonada por dificultades de desagüe»; y ALVAREZ DE LINERA, en un informe realizado en 1853, interpreta los vestigios de antigua minería sobre plomo antimonial en la SIERRA DE MONTECORTO, en MALAGA, como correspondientes a los siglos XIV y XV.

Por otra parte, noticias de viajeros antiguos reiteradas en la Edad Media dan cuenta de que «las gentes de Sierra Morena se calentaban y cocinaban con piedras que ardían», haciendo referencia sin duda a los carbones de la CUENCA DEL GUADIATO o a otras cuencas mariánicas.

2.9. SIGLOS XVI Y XVII

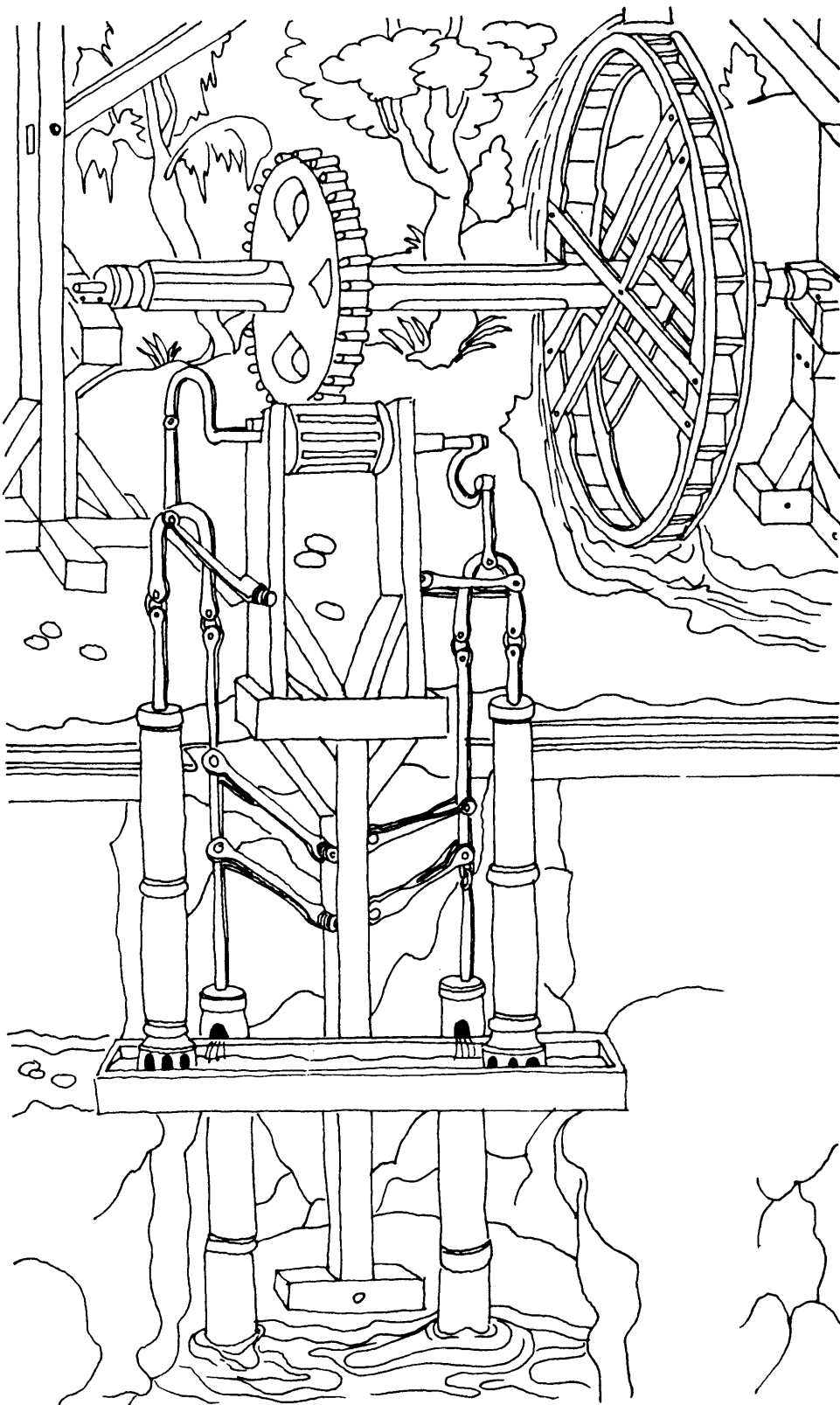
El 10 de enero de 1559, la Princesa Gobernadora Doña JUANA en ausencia de su hermano FELIPE II promulgó en Valladolid una Pragmática —auténtica ley de minas— declarando caducas todas las concesiones, salvo algunas excepciones, a la vez que estableciendo el modo de beneficiar las minas y obligando a asentar las mismas en el Registro General de Minas. En esta Pragmática «se incorporan a la Corona todas las minas de oro, plata y azogue», y entre otras disposiciones se señala que «sólo los naturales y súbditos del Reyno podrán cavar y buscar las referidas minas de oro y plata», declarando que todo esto se hacía extensivo «a las demás minas de cualquier clase que fueran...». Esta normativa fue complementada por otra dictada en 1563, y en 1565 se mandó formar una estadística general de minas, trabajo que no llegó a realizarse.

El efecto de estas disposiciones pronto se dejó sentir y el interés que la Corona mostraba por los asuntos mineros se materializó en la solicitud de gran número de registros mineros, lo que obligó a la promulgación de las famosas Ordenanzas de FELIPE II en 1584, que regirían con eficiencia durante los siguientes doscientos cuarenta y un años; en estas disposiciones, entre otras, se vuelve a dar igual tratamiento a los súbditos extranjeros que a los del Reino, a la vez que se tipifican los impuestos y regalías correspondientes a los diversos metales, que para el caso del oro se fijaba en la mitad de la producción, mientras que para el plomo pobre en plata era del veintavo, y del treintavo para el cobre.

Hasta la promulgación de las mencionadas disposiciones, es decir, durante la primera mitad del siglo XVI, el régimen legal minero siguió estando determinado por el otorgamiento de concesiones en grandes do-

minios geográficos; entre los de mayor antigüedad en este período destacan los concedidos por los REYES CATOLICOS entre 1511 y 1514 en las provincias de GRANADA y ALMERIA: a Diego LOPE DE HARO en la SIERRA CABRERA, al Licenciado CONCHILLOS en PURCHENA DE LOS FILABRES y en las ALPUJARRAS, al Capitán Martín CABRERO en la provincia de ALMERIA, a Alonso ARGÜELLO en QUENTAR y al Marqués de VILLENA también en la SIERRA DE LOS FILABRES; también corresponden a estas fechas las primeras concesiones en tierras de JAEN, en 1512 se hizo merced a Juan de SORIA de ciertos mineros en los términos de la ciudad de BAEZA y en 1514 a Rodrigo PONCE DE LEON, Duque de ARCOS, de todos los del Arzobispado de SEVILLA y Obispos de CORDOBA, JAEN y CADIZ. En ese mismo año también se hicieron asientos con Miguel de la CUEVA sobre los partidos y provincias del Maestrazgo de Santiago, sin el término de Azuaga, pero con el Maestrazgo de Alcántara y el Campo de ANDEVALO; con Francisco de HERRERA sobre el Maestrazgo de Alcántara con el Condado de BELALCAZAR y las villas de EL PEDROSO y CONSTANTINA, y con Cristóbal LOPEZ DE AGUILERA sobre la SIERRA DE SEVILLA en los términos de ALANIS, CAZALLA, PUEBLA DE LOS INFANTES, SAN NICOLAS DEL PUERTO... y la SIERRA DE AROCHE.

Durante la década de los años de 1520 se continuaban otorgando mercedes, entre las que destacan las relativas a las provincias de ALMERIA y GRANADA, de nuevo, concedidas al doctor CARBAJAL en el CABO DE GATA, al Duque de ALBA en término de VERA y a Juan de LUZ en término de GRANADA; en la de JAEN, a Mateo TAXIS, correo mayor, de las minas comprendidas en su Obispado, y la muy extensa sobre numerosas localidades de la SIERRA MORENA concedida a Lorenzo GALINDEZ DE CARBAJAL.



Artificio de desagüe

En 1538 y 1539 se otorgaron las minas del término y jurisdicción de UBEDA a Juan VAZQUEZ DE MOLINA, y de las comprendidas en el Arzobispado de SEVILLA y Obispos de CORDOBA y JAEN a Luis Cristóbal PONCE DE LEON.

Si bien no existen prácticamente noticias sobre una auténtica actividad minera durante este primer tercio del siglo XVI, las referidas concesiones y mercedes otorgadas indican un cierto interés sobre las comarcas mineras de LINARES y HUELVA, de las SIERRAS DE ALMAGRERA, CABRERA, DE LOS FILABRES y del CABO DE GATA, en ALMERIA; de las ALPUJARRAS, en GRANADA, así como sobre la SIERRA DE SEVILLA y otras áreas de la SIERRA MORENA, en las que sin duda debieron existir trabajos mineros.

A partir de la segunda mitad del siglo XVI y durante el siguiente, la actividad minera se ve potenciada especialmente con motivo de las disposiciones legales promulgadas en la época de FELIPE II, a lo que ya se ha hecho referencia; se multiplica de forma espectacular la solicitud de concesiones mineras, si bien se produce un hecho que incidió negativamente en este desarrollo incipiente del interés minero: la conquista americana y sus abundantes riquezas minerales que desviarían en gran medida la atención hacia ese continente.

Sobre la multitud de concesiones mineras otorgadas en este período sería imposible establecer ni siquiera un resumen en esta breve síntesis; no obstante, hasta nuestros días han llegado noticias clasificadas de las mismas a través de la obra publicada por Tomás GONZALEZ, en 1832, en dos tomos y titulada «Registro y Relación General de Minas de la Corona de Castilla», realizada por encargo del ministro Luis LOPEZ BALLESTEROS durante el reinado de FERNANDO VII y siendo Director General del ramo el insigne ELHUYAR. Estos mismos datos, ampliados y corregidos, verían después la luz también en la obra de Nicasio Antón del VALLE, denominada «El Minero Español», impresa en 1841.

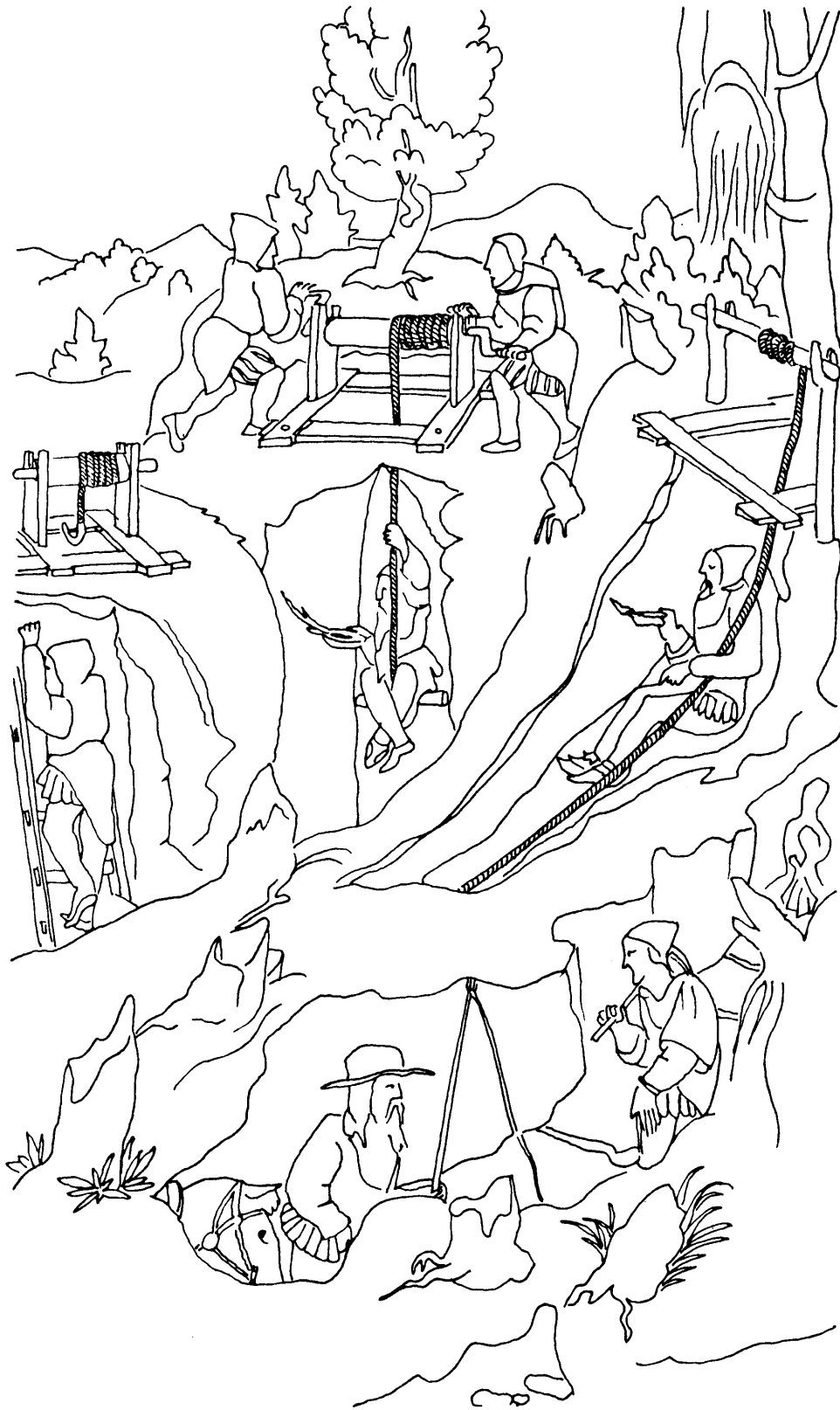
En concreto, la actividad minera de mayor relevancia en territorio andaluz durante esta etapa fue sin duda la que constituyó la explotación del yacimiento de plata de GUADALCANAL, en la provincia de Sevilla. La historia de estas minas surge en el año 1555, cuando fueron descubiertas por Martín DELGADO, teniente alcalde de la villa, llegando la noticia a conocimiento de la Princesa Gobernadora en Valladolid durante la ausencia de su hermano FELIPE II, que se encontraba a la sazón en Flandes para recibir de su padre los Reinos de ESPAÑA; enviado por la Casa Real el Marqués de FALCES para su reconocimiento, se procedió a la incautación de las minas mediante el pago de 33.500 ducados en concepto de indemnización, comisionándose a Agustín de ZARATE para hacerse

cargo de la administración de los trabajos. Este hecho causó serios incidentes con el alemán Juan de XEDLER, titular de un Real Asiento sobre determinadas minas de la zona, llegándose a un acuerdo con ZARATE sobre su participación que compartía con sus compatriotas Juan de XUREN y Juan de GILIST, quienes tuvieron gran preponderancia en las técnicas de explotación.

Corría entonces la voz de que estas minas «producían lo bastante para pagar las tropas de Fuenterrabía, las obras de los Alcázares de Toledo, Madrid y El Pardo y las empresas de Melilla, Orán y del Príncipe Andrea Doria», así como para financiar las obras del Monasterio de El Escorial; sin llegar a tanta fantasía y de acuerdo con la correspondencia cruzada entre la Corona y la Administración de las minas, lo que sí parece cierto es que se obtenían grandes beneficios.

A fines de 1556 y a la vista de los numerosos registros mineros que surgen en torno al éxito de GUADALCANAL, se nombró Inspector General de las minas a Francisco de MENDOZA, hijo del Virrey de las Indias y conecedor de la minería en aquellos territorios; se variaron los procesos de tratamiento, suprimiendo el lavado para fundir directamente los minerales, al mismo tiempo que se instalaban molinos de caballerías y parece ser que se comenzaron a emplear esclavos negros para las operaciones mineras, muy especialmente las de desagüe. Cuando Agustín de ZARATE dejó la mina, a principios del año siguiente, se trabajaba a cuarenta metros de profundidad, con grandes problemas de agua, iniciándose una etapa de decaimiento; en ese mismo año se comenzó a aplicar el proceso de amalgamación para la recuperación de la plata, tal y como se venía haciendo en las minas americanas y a cuyo efecto se mandó venir de Méjico a Mosén Antonio BOTELLER, quien había trabajado en el descubrimiento de estos procesos junto al sevillano Bartolomé de MEDINA.

En 1564 se inicia una nueva fase explotadora a cargo del minero Francisco BLANCO, quien en 1570 desviaba el arroyo en su lucha contra la inundación, poniéndose al descubierto una nueva metalización, encomendándose de nuevo a ZARATE la dirección de los trabajos, que por aquel entonces alcanzaban la profundidad de 130 metros; diversos derrumbamientos de las labores y pozos, así como la imposibilidad de dominar las aguas, dieron al traste con la actividad minera en 1576. Tras numerosos y efímeros intentos de reactivación, no volvió a haber laboreo importante hasta el año 1632 en que vinieron a caer a manos de los banqueros alemanes FUGGERS (llamados en ESPAÑA los FUCARES) y cuyos antecesores venían explotando las minas de mercurio de Almadén desde 1525. El período de explotación tan solo duró dos años, no sin pocas dificultades y sí con una gran do-



Trabajos mineros

sis de mitos y leyendas sobre las riquezas que les proporcionaron.

Es curioso que precisamente sobre esta mina de GUADALCANAL es por vez primera donde, de alguna forma, se instrumenta la figura de reserva estatal: así en la Pragmática de 1559 se prohíbe cualquier trabajo en una legua alrededor de GUADALCANAL y a un cuarto de legua de las minas de CAZALLA, GALAROZA y ARACENA, en las provincias de SEVILLA y HUELVA, y por entonces en explotación por cuenta de la Corona.

También en esta segunda mitad del siglo XVI vuelve a existir una cierta atención sobre las minas de RIOTINTO, en HUELVA; en 1556, FELIPE II comisionó a Francisco de MENDOZA para realizar una visita de reconocimiento a este distrito, y estando muy ocupado con la dirección de la mina de GUADALCANAL envió a su amigo y vecino el presbítero Diego DELGADO para realizar dicha inspección; en su informe correspondiente describía estas minas de RIOTINTO como de plata y concluyó que los antiguos habían extraído cuatro o cinco clases de mineral y dedujo que la recuperación de la plata se realizaba por medio de plomo. Diego DELGADO murió al año siguiente, plenamente convencido de que había descubierto una rica mina de plata, si bien nadie le creyó e incluso le pusieron el apodo de «el cura charlatán». Las impresiones de su visita figuran en un extenso manuscrito en el que refiere el reconocimiento de antiguas labores y detalla los resultados de los ensayos practicados; también se refiere a las minas de ARACENA y GALAROZA, también de plata que había descubierto.

En 1637 se otorga una concesión al capitán Francisco MORENO DE BUSTO para beneficiar las minas de RIOTINTO, y de 1661 procede el manuscrito realizado por Alonso BARBA, en el que describe el examen efectuado sobre algunos minerales y escorias. Diversas mercedes posteriores, en la segunda mitad del siglo XVII, permiten el beneficio de los minerales, escoriales o aguas, que al parecer empiezan una actividad más seria a partir de 1684.

Por otra parte, desde 1563 se comienza a otorgar numerosos registros de plata, oro, plomo, cobre y otros metales en diversos términos de este distrito minero, entre los que destacan los correspondientes a EL ALOSNO, ALMONASTER, ZALAMEA, JABUGO, ZUFRE, ARACENA, etc., en la provincia de HUELVA, y a AZNALCOLLAR, CASTILLO DE LAS GUARDAS y ALMADEN DE LA PLATA, en la de SEVILLA.

En la SIERRA DE GADOR, de la provincia de ALMERIA, a la promulgación de la Pragmática de 1559, algunas minas se encontraban en ligera actividad, si bien, tras la Reconquista, estos territorios alpujarreños no eran los más idóneos como para potenciar su desarrollo minero; de hecho, en el Libro de Apeos de

la villa de LAUJAR DE ANDARAX hay referencia a una mina en trabajos antes de 1578, y en los libros de repartición de los bienes moriscos del municipio de BERJA se reseña un horno de plomo en 1575.

En 1606, por Real Cédula, se emplazó a Juan FALCONI, Alcalde Mayor de las ALPUJARRAS, para realizar las oportunas diligencias en averiguación de diversas minas en las Sierras de GADOR y DALIAS. En este trabajo fue auxiliado por Lorenzo de MOLINA, fundidor de plata y maestro de «re metálica» y descubridor de varias minas de plomo en la Loma del Vicario del término de LAUJAR y en otras localidades alpujarreñas. En el documento correspondiente redactado por Juan FALCONI y fechado el 5 de mayo de 1607 se resumen las conclusiones sobre las minas existentes en las localidades y sierras de PATERNA, LAUJAR DE ANDARAX, DALIAS, BERJA y JUBILES, en la SIERRA DE GADOR, así como en TURON de la vecina sierra granadina de la CONTRAVIESA.

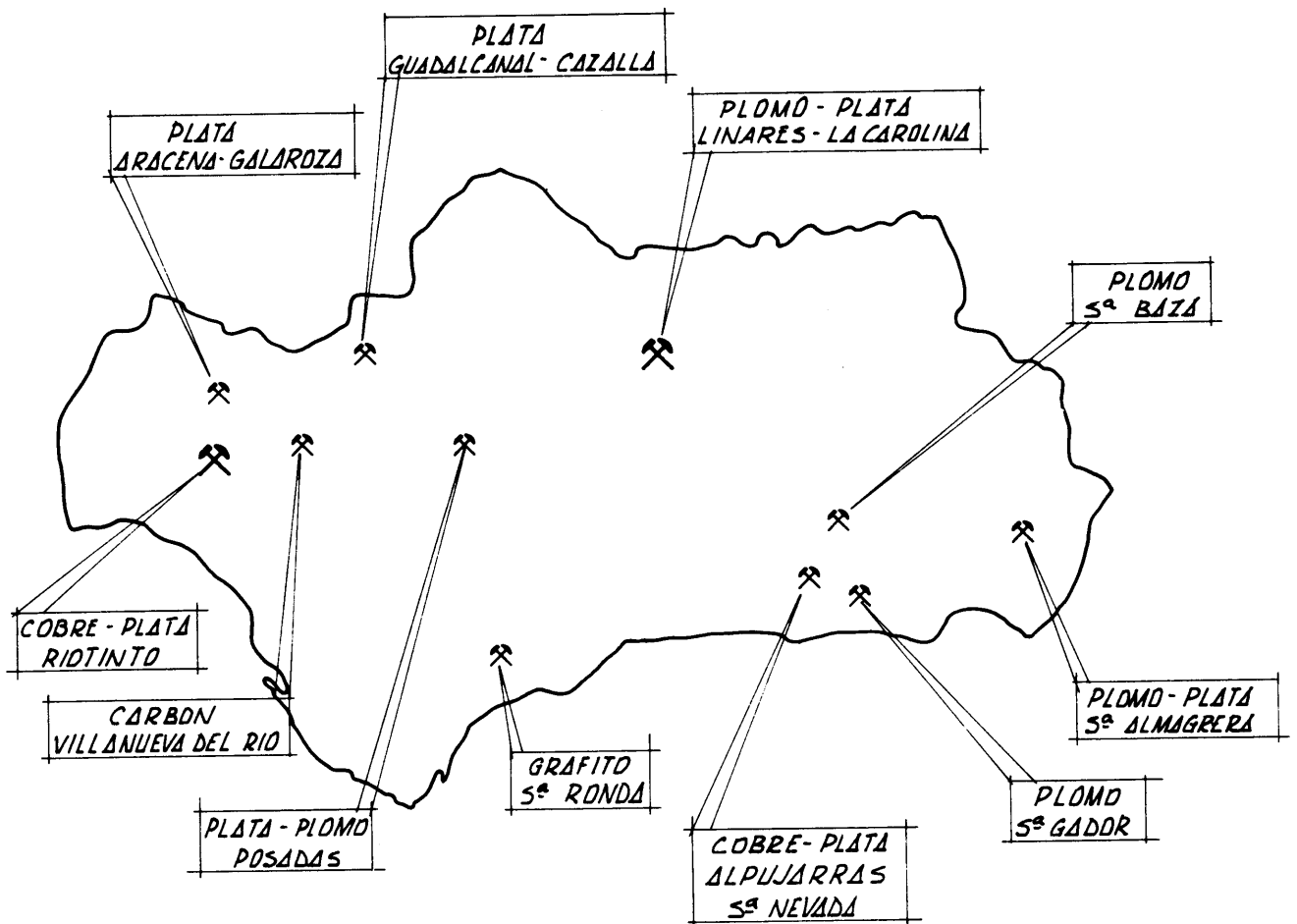
Por esta época, y a partir de 1579, son también numerosas las Cédulas Reales otorgando registros mineros en otras tantas localidades de las Sierras de CABRERA, GADOR, MARIA y otras, en la provincia de ALMERIA, así como en la SIERRA NEVADA y LAS ALPUJARRAS, Sierras de LA CONTRAVIESA y de BAZA en la de GRANADA.

En la provincia de MALAGA, en 1556, se otorgaban las primeras concesiones auríferas y argentíferas en la SERRANIA DE RONDA sobre la que a finales del siglo XVII se solicitaban registros de cobre y plomo especialmente en término de CASARES, así como en los montes de NERJA.

Sobre el distrito de LINARES-LA CAROLINA, debieron estar en actividad algunas de sus minas según se deduce del favor que los habitantes de LEÑARES DE BAEZA (actual LINARES) solicitaron de CARLOS V para explotar unas minas existentes en el término, con cuyo producto pretendían costear un somatén para expulsar a los forajidos que acampaban en unas cortijadas próximas al emplazamiento de la antigua CASTULA. CARLOS V concedió a LINARES el título de villa, y FELIPE II decretó su segregación de BAEZA, asignándole como término propio gran parte de los de LA CAROLINA, BAILEN, VILCHES y NAVAS DE TOLOSA.

En 1672 se extendió una Real Cédula para que Fernando de ZAMBRANA tuviera la comisión de administrar y visitar sendas minas de plata en las jurisdicciones de BAEZA y ALCARAZ, ampliando sus facultades para las de los términos de LINARES, VILCHES y BAÑOS, y en 1693 se concedía a Bernardino TIRADO y LEYVA análoga comisión para reconocer y administrar las minas de LINARES y las que hubiese en 20 leguas alrededor y para averiguar las cantidades que hubieran defraudado a la Real Hacienda. Bernar-

SIGLOS XVI-XVII



dino TIRADO ya había sido nombrado Superintendente y Administrador General de todos los metales de las minas de LINARES, cargo que se le amplió en 1679 para la fabricación de los metales cobrizos; sobre el beneficio del cobre en este distrito, su importancia se pone de manifiesto por la Real Autorización, de 4 de noviembre de 1691, a Federico PLANTANIDES y consortes para construir a su costa en LINARES una casa de moneda y labrar en ella un millón de ducados en ochavos.

Sobre la zona minera de SIERRA NEVADA, en 1634, Luis de AYALA Y CEPEDA, en carta al Rey, da cuenta de las minas de plata y otros metales del lugar de GUEJAR-SIERRA, enumerando las fundiciones, ensayos y resultados obtenidos por Alonso PEREZ NIETO, ensayador mayor de la Casa de la Moneda de GRANADA y de las minas de aquel Reino. Por estas épocas, si no anteriores, debieron tener lugar algunas explotaciones en la vecina comarca de las ALPUJARRAS granadinas, en particular las del área de CA-

PILEIRA; en ese término, y en la denominada Cueva de la Plata, se reconocieron en trabajos posteriores diferentes labores para la extracción de minerales argentíferos.

También en la provincia de CORDOBA debieron tener alguna actividad determinadas minas en la zona de ALMODOVAR DEL RIO y POSADAS, ya que en 1576 se ordena que todo el plomo necesario para la construcción de tejados y demás elementos del Monasterio de El Escorial se compre en LINARES y ALMODOVAR. A este respecto de la construcción del referido Monasterio existen múltiples referencias a la provisión de mármoles procedente de la SIERRA DE LOS FILABRES y de otras canteras del Reino de GRANADA.

En estos siglos XVI y XVII proliferaron los textos relativos a la descripción de minas andaluzas y del arte minero. Así, en 1627, el licenciado LOPEZ MADERA recibía instrucción de la Real Junta de Mina para un viaje de reconocimiento de minas en ANDALUCIA, y

en 1681 se dictaba cédula por CARLOS II, encargando a Fray Diego de HERRERA el reconocimiento de «las minas descubiertas y por descubrir en Guadalcanal, Extremadura y Andalucía».

A partir de la segunda mitad del siglo XVI el arte y el conocimiento de la industria minera y del beneficio de sus productos se desarrolla de tal forma que, no sin razón, algunos autores han dado en denominar a escala minera como «la centuria minera». ANDALUCIA no sólo no fue ajena a esta etapa del progreso, sino que innumerables apellidos sureños destacaron en el conjunto de este movimiento tecnológico. Entre otros, cabe destacar la figura de Alonso BARBA, nacido en LEPE, HUELVA, en 1569, y posteriormente cura párroco de San Bernardo en Potosí; su texto «El arte de los metales» supuso un verdadero tratado doctrinal sobre el beneficio de los recursos minerales y muy especialmente de las técnicas de amalgamación; de él se hicieron ocho ediciones en ESPAÑA, la primera hacia 1640, ocho en el Nuevo Mundo, cinco en Alemania, cinco en Francia, cuatro en Inglaterra, tres en Holanda, una en Italia y otra en los Estados Unidos de América, y todavía en el siglo XVIII se seguía utilizando en Francia como libro de texto, compartiendo la gloria en Europa con AGRICOLA, autor del célebre tratado «De re metallica», desde el siglo XVI.

También a esta época corresponde una de las publicaciones descriptivas mineras debida a Juan LOPEZ UGARTE, y que bajo el título «Descripción de varias minas de la Mancha, Jaén y Granada» se publicó en 1609, y de 1550 existe una relación de las minas que se hallaron en el Obispado de MALAGA, en el to-

mo 115 de los papeles de los jesuitas. En 1604, Pedro ORTIZ DEL RIO publicó el «Tratado general de las minas españolas», que incluye la descripción de diversas minas andaluzas, y en 1609 Alonso GOMEZ imprimía su «Memoria sobre las minas de Extremadura», en la que, a pesar del título, recoge noticias sobre minas andaluzas.

En 1624 el ilustre cordobés Alonso CARRILLO LASO publicaba su obra «Tratado curioso. Descripción breve de las antiguas minas de España», donde se recoge todo cuanto a cerca de las riquezas minerales dejaron consignado en sus escritos PLINIO y otros poetas latinos. De 1663 es la publicación del capitán Fernando CONTRERAS, titulada «Noticias del minero de Indias y de las minas que hay en España», donde se propone el restablecimiento de varias minas, entre ellas las de GUADALCANAL y RIOTINTO, proponiendo la creación de una escuela real minera en una de las dos localidades.

También en 1621 debían hallarse en explotación algunas minas de carbón en término de VILLANUEVA DEL RIO, en SEVILLA, ya que por Real Cédula se facultaba al licenciado Pedro de HERRERA para investigar si «se habían hecho fraude por los mineros Andrés de Carrión, Francisco Martín Lirao y Sebastián de Arostegui en las minas de carbón de piedra descubiertas en término de Villanueva del Río».

Al finalizar el siglo XVII, la minería andaluza se situaba en un período de franca decadencia; el Estado labraba por su cuenta las minas de GUADALCANAL, RIOTINTO y LINARES, así como la de grafito de MARBELLA, y algunos particulares trabajaban algunos venenos, fundamentalmente de plomo y cobre argentífero, en las provincias de GRANADA y SEVILLA.

2.10. SIGLO XVIII

El siglo XVIII, que nace bajo el signo de la Guerra de Sucesión, no ofrece grandes cambios respecto al pasado anterior en lo que se refiere a una reactivación de la minería española en general y andaluza en particular, al menos en su primera mitad. Haría falta el acceso de CARLOS III para que, siguiendo modelos europeos, se tomasen las iniciativas adecuadas en orden a un mejor conocimiento y aprovechamiento de los recursos minerales; así, a mediados de siglo el Marqués de la ENSENADA daba los primeros pasos para la regeneración de la minería y se iniciaban tímidas gestiones para la implantación de la enseñanza oficial de esta materia, que no se vería materializada hasta 1777 con la creación de la Escuela de Minas de ALMADEN.

Por otro lado, este período sigue estando caracterizado por una atención preferente a la explotación y beneficio de los recursos minerales en el mundo colonial americano, hecho que incluso se ve potenciado durante el último tercio del siglo con la ordenación del gremio de la minería en Nueva España en 1776 y la fundación del Real Seminario de Minería en Méjico en 1783.

No obstante, una serie de adelantos tecnológicos, entre otros el empleo de la pólvora en las operaciones de arranque en los primeros años del siglo XVIII, o la llegada de la primera máquina de vapor aplicada a la minería a finales del mismo, así como una mayor afición y facilidades para la publicación de textos escritos, favorecen el resurgir minero.

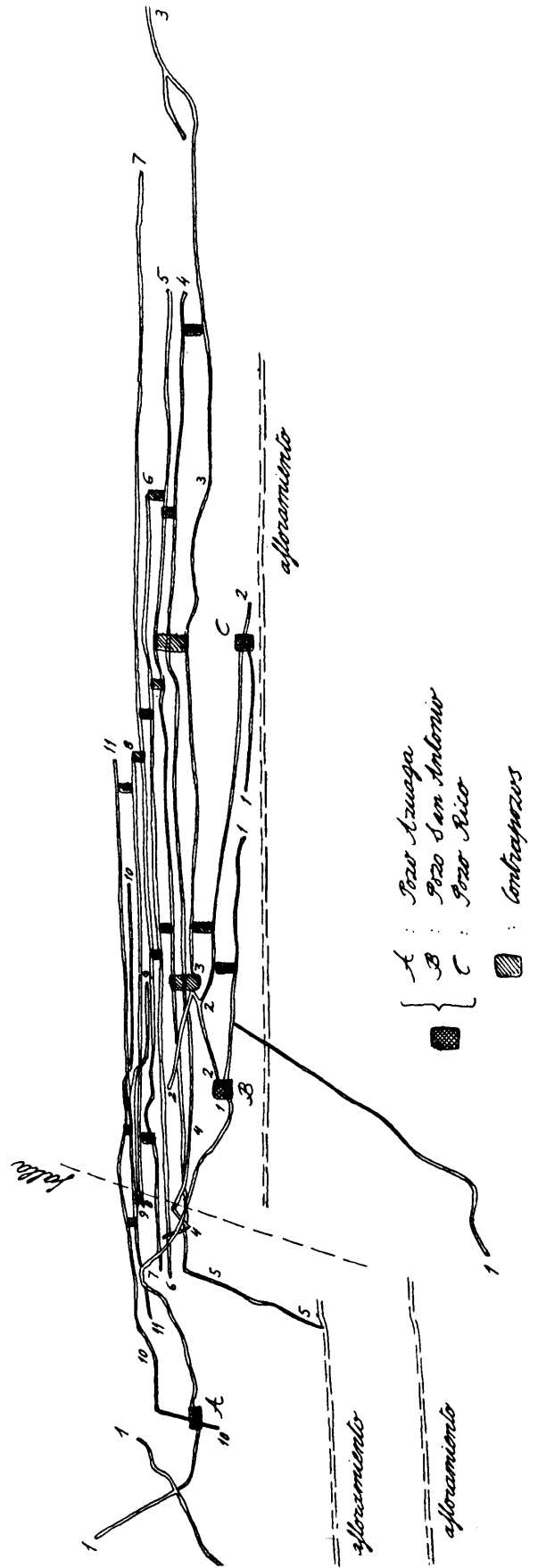
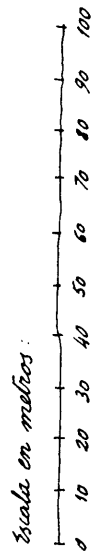
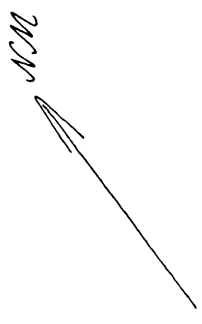
Las primeras noticias sobre explotaciones mineras durante la primera parte de este período son las que corresponden al laboreo a pequeña escala de determinadas mineralizaciones de cobre, en 1707 y 1708

en FIÑANA y en HUERCAL OVERA, en la provincia de ALMERIA, y en LANTEIRA, ALBONDON y ALBUÑOL, en la de GRANADA en 1710.

La historia más sugerente en materia minera en ANDALUCIA se produce a partir de 1725, cuando el súbdito sueco Liberto WOLTERS VONSHOHELM, antiguo buzo dedicado—infructuosamente— a la búsqueda de galeones hundidos en la ría de Vigo, obtuvo licencia para explotar las minas de RIOTINTO, así como las de GUADALCANAL, CAZALLA, ARACENA y GALAROZA, durante el plazo de treinta años, con la sola condición de que a su término pasasen a la Real Hacienda todos los edificios, ingenios y demás utensilios que allí se hubiesen establecido. Para ello, redactó un documento proyectando la formación de una compañía explotadora de 2.000 acciones de 500 doblones cada una; el asunto se puso de moda especialmente entre la clase alta de la Corte, participando varias damas ilustres. Este Manifiesto provocó una dura polémica a nivel nacional en la que participaron personas tan ilustres como Fray Martín SARMIENTO, Francisco Antonio de OJEDA y otros que con gran empeño y sarcasmo ridiculizaron el referido Manifiesto, llamando «bobos» a los españoles que se interesasen en el tema y calificando a RIOTINTO de «río revuelto para pescar incautos».

Al fin la compañía se constituyó, encargándose un informe sobre los criaderos al ingeniero alemán Roberto SHEE, quien concluyó de manera favorable. De ahí que se afirmara la COMPAÑIA DE MINAS y se recaudaran los fondos necesarios para acometer la explotación, lo que no pudo evitar el que las desavenencias entre los socios y el común deseo de eliminar al fundador extranjero retrasaran el comienzo de los trabajos y a que, por último, la empresa se dividiera en dos: una, destinada a trabajar en GUADALCANAL, y otra, en RIOTINTO, centrándose la labor de WOL-

Labores de la antigua mina del Pozo Rico, Guadalcanal
Proyección horizontal



- A : Pozo Azuaga
- B : Pozo San Antonio
- C : Pozo Rico
- ▨ : Contrapesos

1, 2, 3, ... 11 : Niveles de exploración

TERS en esta última; poco conocedor de la minería, su labor no fue del todo provechosa, y a su muerte, acontecida a los dos años, su sobrino y heredero, Samuel Manuel TIQUET, continuó el gozo del privilegio, obteniendo en 1746 la renovación por otros treinta años del otorgamiento e incrementando el patrimonio minero de la compañía con el registro de diversas minas en EL MADROÑO, de la misma provincia onubense.

PRODUCCIONES DEL ESTABLECIMIENTO DE RIOTINTO DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XVIII

Años	Arrobas de cobre	Años	Arrobas de cobre
1750	283	1776	8.100
1751	284	1777	9.400
1752	376	1778	9.207
1753	1.161	1779	7.106
1754	897	1780	8.070
1755	2.101	1781	7.959
1756	3.066	1782	6.642
1757	2.109	1783	9.604
1758	2.052	1784	11.847
1759	3.182	1785	13.558
1760	4.871	1786	9.188
1761	6.112	1787	7.671
1762	4.681	1788	10.270
1763	7.367	1789	12.574
1764	5.681	1790	13.165
1765	4.063	1791	14.716
1766	4.508	1792	12.416
1767	5.395	1793	13.388
1768	6.833	1794	11.640
1769	5.578	1795	19.414
1770	5.665	1796	15.463
1771	6.675	1797	20.070
1772	7.210	1798	18.183
1773	6.428	1799	9.356
1774	6.931		
1775	8.021	Total.....	390.254

Un quintal métrico = nueve Arrobas castellanas.

Producción total de RIOTINTO en el siglo XVIII: 22.637 toneladas.

Fuente: *Revista Minera*.

Organizada una nueva sociedad de 605 accionistas que suministraron los fondos necesarios para llevar a cabo la nueva empresa, tampoco la gestión de TIQUET fue muy afortunada, abrumando a los socios con dividendos pasivos y dejando a la sociedad cargada de deudas cuando murió, en 1758. Entró entonces a hacerse cargo de la dirección Francisco Tomás SANZ, de profesión sastre, y que a la sazón era socio de la compañía en la que ocupaba un cargo administrativo. Sin más instrucción en materia minera que

su instinto y su razón natural y la poca teoría que pudo haber aprendido de los suecos en metalurgia y docimasia, hizo prosperar de tal modo el establecimiento que, al concluirse el privilegio, la empresa estaba desempeñada y los socios pudieron percibir muy buenas utilidades. La producción en esta época llegó a ser de 8.000 arrobas de cobre fino en algunos años, y fue en 1770 cuando se montaron los primeros hornos a base de fuelles y ruedas hidráulicas que cien años después aún continuaban funcionando.

En 1776 se devolvió formalmente el establecimiento a la Real Hacienda, por cuya cuenta continuó dirigiéndolo y administrándolo el referido SANZ, con el apoyo de un contador e interventor, durante diez años; en 1787, y una vez separado SANZ de la dirección en virtud de causa que se le formó por malversación de los intereses confiados, fue nombrado Francisco ANGULO como responsable del establecimiento, época en la que se dio el gran paso de establecer la cementación natural, alcanzándose producciones de 20.000 arrobas de cobre en algunos años. En los diez años siguientes, hasta 1798, la producción de esta mina fue de 689.088 arrobas de cobre fino durante el primer quinquenio y de 84.768 durante el segundo; a partir de 1799 se comienza a experimentar una decadencia motivada, al parecer, por la falta de provisión adecuada de fondos. La producción total del establecimiento a lo largo del siglo XVIII se estima en 390.254 arrobas castellanas de cobre afinado, equivalentes a 22.680 toneladas, durante el período comprendido entre 1751 y 1799.

Regresando a las minas de plata de GUADALCANAL, a la muerte de WOLTERS, la compañía formada por él para la explotación de este yacimiento pasó a María Teresa HARBERT, hija del Duque de POWIS y Par de Inglaterra, verificándose el desagüe de las labores y originándose un sinnúmero de pleitos, a los que no eran ajenos los herederos de la compañía original, que provocaron la disolución de la empresa. Tras diversas tentativas de reactivación, en 1768 una compañía francesa volvía a intentar el beneficio de estas minas construyendo a tal efecto edificios, lavaderos y demás instalaciones; durante esta etapa de gestión francesa y bajo el dominio del Conde CLONARD, la dirección estuvo a cargo de Luis LECAMUS DE LIMA-SE hacia 1769 y de Alejandro Luis BERNIER DE PRESIGNY hacia 1772, así como las minas de CAZALLA y GALAROZA. La falta de resultados favorables, tras una inversión estimada en 80.000 ducados, obligó a la compañía a contratar en 1775 los servicios del hábil perito sajón Juan Martín HOPPENSACK, quien, tras reconocer la mina, organizó el desagüe e investigó el cruce de los filones, anunciando asimismo la proximidad de la falla en las labores más profundas de la parte de Mediodía; a pesar de los esfuerzos, la empresa

fracasó como consecuencia de las dificultades del desagüe, paralizándose la actividad en 1778.

Con posterioridad, el 14 de septiembre de 1796, el mencionado HOPPENSACK tomaba por su cuenta el beneficio de estas minas de GUADALCANAL y CAZALLA, proporcionándole el Gobierno el azogue necesario al precio de 500 reales el quintal, siendo esta concesión por tiempo limitada para él y su familia mientras se cumpliesen las condiciones establecidas.

Estas minas habían sido visitadas por el físico y naturalista Guillermo BOWLES, venido de Alemania, por los años de 1752, por encargo de CARLOS III, y en su «Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de España», publicada en 1775, da cuenta del reconocimiento practicado en el Pazo Rico y en el denominado Campanilla a la vez que hace una reseña histórica de las mismas; asimismo refiere la existencia de dos planos antiguos, uno con diez pozos y otro con once, entre 80 y 120 pies de profundidad. Por otra parte, describe otras diferentes minas situadas en la zona de su entorno, algunas de ellas en trabajos, entre otras las localizadas en el mismo GUADALCANAL, así como en ALANIS; en los parajes de Puerto Blanco y Cañada de los Conejos, en CAZALLA, y en Fuente de la Reina, en CONSTANTINA, todas ellas de minerales argentíferos. Transcribiendo noticias anteriores, Nicasio Antón del VALLE, en «El Minero Español» de 1841, también se refiere a la existencia de las minas de GUADALCANAL y CAZALLA y a las situadas en ALANIS y que se denominaban de Onza y La Beltrana, y en los lugares de Cervigueros de Huesma, Cerro de la Hermosa y Fuente de la Reina, en CONSTANTINA.

El informe redactado por Guillermo BOWLES también menciona otros criaderos andaluces, entre ellos el que él denomina de «molybdana o lápiz de dibuxar» de MARBELLA, sobre la que dice que se encontraba «enteramente descuidada», si bien años antes había sido trabajada por un cónsul extranjero con permiso del Rey para explotar 250 quintales de grafito por año. Sobre esta mina hay noticias de que a mediados del siglo XVIII se produjo unos 206.000 quintales para la exportación, y su producción total durante la centuria fue de 400.000 quintales.

Otro de los distritos visitado por este naturalista germano fue el de LINARES, que entonces se venía explotando por cuenta de la Corona, que a su vez mantenía un régimen de estanco para el plomo, estableciéndose las posturas de este metal bajo la forma de monopolio a favor del asentista; el último arriendo se hizo en 1746 con Joaquín AGUIRRE, bajo las condiciones de pagar a la Real Hacienda determinadas cifras proporcionales a las producciones vendidas y teniendo el arrendador el dominio de las fábricas de fundición.

En el año 1748, las minas de LINARES entran en un período de decadencia con motivo de situarse ya las labores por debajo del nivel de las aguas, por lo que los particulares desistieron de su explotación; esta razón aconsejó al administrador del estanco de los plomos de LINARES a estudiar la posibilidad de su laboreo directamente por la Real Hacienda, con objeto de hacer frente a las necesidades del Reino. En consecuencia, y tras diversas juntas con los mineros, se eligió por unanimidad el acometer los trabajos en el filón de Arrayanes considerado como el más idóneo por su abundancia acreditada de mineral, así como por la facilidad que ofrecía la topografía para el desagüe por medio de socavones. Así pues, rescindiendo el contrato con AGUIRRE, se iniciaron los trabajos el día 1 de agosto de 1749 bajo la dirección de Pedro NUÑEZ DE QUIROS; en 1750 se nombraba director general de las minas de plomo del Reino e intendente de este distrito a Carlos LANCI, que en 1769 se vio complementada su labor con el nombramiento de Sebastián VAN DER BORTH como jefe de minas y fábricas. La producción de esta mina de Arrayanes durante la década del 1750 a 1760 fue de 2.032.008 arrobas de minerales.

En 1762, y para remediar el mal estado de las fortificaciones, vino a estas minas Juan VUJER acompañado de 14 mineros alemanes, quienes se ocuparon hasta 1764 de la entibación, difundiendo sus conocimientos entre los mineros de la localidad; en ese mismo año se intentó sustituir el procedimiento de desagüe, realizado hasta entonces mediante zacas y tornos, para lo que se concertó la instalación de una máquina cuya dirección corrió a cargo de Manuel ITURRIUS DE AULATIA, siendo prácticamente nulo su resultado, por lo que se abandonó al cabo de un año. En esta vicisitud tuvo su origen el pensamiento de abrir nuevas minas por cuenta del Estado en otros puntos del distrito; así y hasta finales del siglo fueron estableciéndose labores progresivamente en los criaderos conocidos con los nombres de Bailén, Cañada Incosa, Alamillos, La Cruz y Los Salidos, entre otros, en los que el Estado invirtió cantidades considerables sin que los resultados alcanzados fueran tan satisfactorios como se prometieron.

Los trabajos del tercio de Arrayanes, después conocidos como destajo de los Pajares, avanzaban a 148 metros de profundidad en 1780, abandonándose cuatro años después; este abandono provocó una baja sustancial en la producción global de la mina de forma que, mientras que el período de 1767 a 1784 ésta ascendió a 6.075.343 arrobas de minerales, en el correspondiente al de 1785 a 1793 descendió hasta 441.944 arrobas. En 1783, siendo administrador Pedro MOSQUERA DE LOS COBOS, se inició la apertura del Caño Bajo para desagüe, que posibilitó la rea-



El trabajo en la fragua

Época de la Ilustración

nudación de los trabajos, si bien los resultados obtenidos no fueron espectaculares, lo que motivó la contrata de explotación y beneficio de otros tercios con Juan Manuel SAEZ DE TEJADA y Francisco DE LA TORRE invirtiéndose la suma de 80.000 reales de su cuenta y 1.169.534 de la Hacienda.

En 1788, por mandato de Francisco de ANGULO, director de minas del Reino, se dispuso la ordenación de los trabajos, nombrándose como director del establecimiento a Francisco de PALACIOS Y XIMAN, que había sido alumno de Enrique STORR en la primera promoción del Laboratorio de Enseñanza de Mineralogía y Geometría Subterránea de ALMADEN, creado por CARLOS III en 1777.

En conjunto, la producción de Arrayanes, desde que en 1749 se hiciera cargo el Estado hasta final de siglo, fue del orden de 11 millones de arrobas de minerales.

Bajo el reinado de CARLOS III y dentro de su política de repoblamiento de extensas zonas del Mediodía español nacieron numerosos poblados que, si bien su fundación tenía connotaciones de carácter agrícola según los historiadores, no cabe duda que muchos de ellos y en particular los de MONTIZON, SANTA ELENA, ARQUILLOS, CARBONEROS, GUARROMAN y LA CAROLINA, entre otros, fueron asiento de importantes poblaciones mineras, sino es que se fundaran por tal motivo. En concreto, LA CAROLINA fue fundada en 1767 como cabecera del Plan de Colonización de la comarca y se constituyó en sede y resistencia de su Intendente General, segregándose a su vez del término de LINARES y configurándose como capital de la provincia denominada NUEVAS POBLACIONES DE SIERRA MORENA, otorgándose Fuero Especial de Privilegio.

La minería de plomo de la SIERRA DE GADOR, en la parte occidental de la provincia de ALMERIA, y constituyente de la comarca de LAS ALPUJARRAS, si bien había sido objeto de laboreo desde tiempos remotos, no tuvo un intenso beneficio durante el siglo XVIII salvo en su último lustro. Esta falta de actividad sobre un distrito de riqueza plomífera comprobada es explicado por algunos autores en base al estanco del plomo que motivaba la imposición de precios por parte del Estado, así como un monopolio de compra a su favor, viéndose enfatizado este hecho por el exceso de producción existente en aquellas fechas. A propósito de esta política restrictiva sobre el beneficio de los plomos en este distrito, Joaquín M. MARQUEZ en su «Memoria sobre la minería de España», escrita en 1833, dice: «Llegaron a hacerse tan productivas que el Gobierno no pudiendo o no sabiendo dar salida a sus metales mandó parar las minas en 1799, y continuó haciendo la fundición en la fábrica de El Presidio y de Canjáyar hasta consumir sus existencias de alcohol que pasaban de tres millones de arrobas»; esta referencia sobre el mineral almacenado induce a pensar que en los años anteriores la minería de esta zona debió tener una relativa importancia.

Durante estos años, estos criaderos eran beneficiados por particulares, limitándose el Estado a nombrar un administrador general a quien los mineros estaban obligados a vender el alcohol fundido; sin embargo, en los últimos años del siglo la fundición se realizaba directamente por la Real Hacienda en sus fábricas instaladas en PRESIDIO DE ANDARAX (actual FUENTE VICTORIA), CANJAYAR y ALCORA, en la misma SIERRA DE GADOR, así como en los vecinos territorios granadinos de BAZA, TURON, MOTRIL y ORGIVA. Anteriormente, en 1750, la Real Hacienda había beneficiado directamente los yacimientos situados frente a FONDON y PRESIDIO, en la vertiente Norte de la SIERRA DE GADOR.

Las minas de la zona de BERJA y DALIAS, principales núcleos productores de la SIERRA, que habían sido trabajadas hacia mediados del siglo, no volvieron a laborarse hasta 1795; la explotación más importante de la época, denominada mina de Berja y situada en la Loma del Sueño, fue otorgada a particulares por Cédula Real de 1 de septiembre de 1797, firmada en San Lorenzo de El Escorial, y fue mandada cerrar por orden del Gobierno en 1801.

La producción de plomo metal obtenida en la SIERRA DE GADOR de 1796 a 1799 fue de 269.000 quintales métricos, para cuyo beneficio se arrancaron 542.443 de mineral, con lo que la ley media en metal fue del orden del 50 por 100; el precio medio del quintal métrico se fijaba en 27 pesetas.

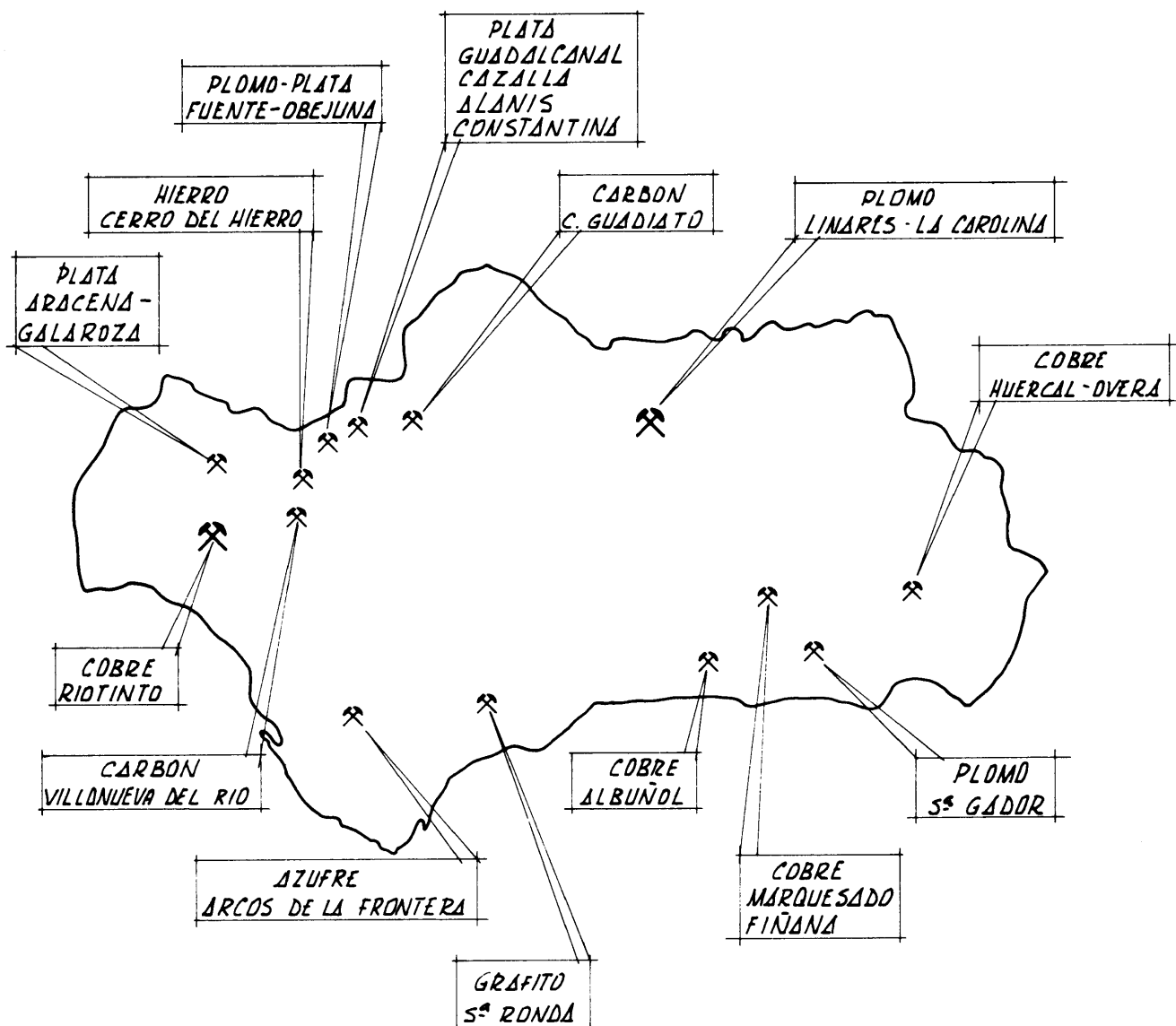
Durante este siglo también se encontraban en explotación algunos criaderos de plomo argentífero en el término municipal de FUENTEOVEJUNA en la provincia de CORDOBA, según se recoge en los relatos de Luis María RAMIREZ publicados en 1840; a este respecto dice: «A un tiro de bala de la aldea de Fuente-Abejuna se encuentra una mina de plata que fue descubierta y se empezó a trabajar por los vecinos de Monte-Rubio en 1767» y continuando el relato prosigue que una vez comenzado los trabajos se produjo la oposición del pueblo, por lo que el Consejo de Hacienda mandó se suspendiera la actividad; también da noticia de otra mina en el mismo término, en las proximidades de la Segoviana y en el lugar llamado de La Zarza que por aquel entonces se hallaba en explotación.

Sobre la explotación de carbón en la CUENCA DEL GUADIATO en los últimos años del siglo XVIII, existen algunas referencias en la obra de NIETO CUMPLIDO titulada «La Parroquia de Nuestra Señora del Rosario de Peñarroya-Pueblonuevo»; estas minas fueron descubiertas en el Arroyo de Hontanilla, cerca de PEÑARROYA, por José Simón de LILLO que las denunció el 16 de julio de 1788.

Por otra parte, Luis María RAMIREZ refiere un cierto laboreo que se realizó entre 1770 y 1779 con una producción del orden de 42.784 arrobas de carbón que fueron enviadas a Almadén. Las necesidades de combustible que imponía el tratamiento del mineral de Almadén se tradujo en un interés muy especial desde el primer momento del descubrimiento de esta cuenca carbonera; por tal motivo, el entonces director de aquellas minas, Juan Martín HOPPENSACK, comisionó al ingeniero a su servicio Francisco de GARZA para su reconocimiento, levantando un plano de aquel valle y redactando una «Memoria sobre las utilidades y ventajas que pueden producir el carbón de piedra descubierto en Espiel, Belmez y Villarroya». Uno de los lugares en que la explotación alcanzó mayor importancia fue en los afloramientos de ESPIEL, donde después se registraría la mina La Luz; por entonces el arranque del mineral era libre y las gentes del país podían extraer cuanto quisieran.

En 1790 el maestro minero alemán RILMANN comenzó a trabajarlas por su cuenta hasta 1799, pues a causa de la imperfección de los métodos de transporte no bajaba de 76 pesetas el precio de la tonelada de hulla puesta en Almadén a lomo de caballería; en 1795 los gastos ascendían a 43.366 reales, vendiéndose el carbón menudo a pie de mina y enviándose el grueso al Real Cerco de Almadén para alimentar la máquina de vapor instalada en el pozo San Teodoro.

SIGLO XVIII



En los años de 1768 a 1770 se solicitaron cuatro registros mineros para la explotación de estos carbones de la cuenca de VILLANUEVA DEL RIO, aprobándose tan solo uno de ellos que dio lugar a la formación de una compañía minera en la que participaron Antonio AGUIRRE, Juan de VILLANUEVA PICO y otros socios, si bien sus actuaciones no tuvieron el éxito esperado, como consecuencia fundamental del mejor precio que en SEVILLA ofrecía el carbón inglés. El cese de las importaciones hacia 1780 permitió, no obstante, el que la vida de esta compañía prosiguiera, ya que se solicitó la renovación de la concesión a su cese en ese mismo año sin lograr pasar de abastecer

media docena de fraguas en SEVILLA, CARMONA, OSUNA y ECIJA. Esta iniciativa empresarial se enmarcó dentro de la disposición que, por Real Cédula de 17 de octubre de 1771, permitía la explotación del yacimiento de VILLANUEVA DEL RIO, y por la que se estimulaba la acción de la sociedad que pretendía beneficiarlo (Salvador COLL MARTIN, «La minería del carbón en España a finales del Antiguo Régimen, 1770-1835», Madrid 1982).

CARLOS III concedió graciosamente la explotación de los carbones de la zona de VILLANUEVA DEL RIO, en la provincia de SEVILLA, y siendo considerada la hulla de inmediato como artículo de primera necesi-

dad, se dio licencia para su aprovechamiento libre de todo impuesto, salvo los generales, por espacio de veinte años para todas las minas de hornagüera según Cédula Real de 15 de agosto de 1780.

En 1787 visitó esta cuenca Fernando CASADO DE TORRES, del Cuerpo de Ingenieros de Marina, quien ya había realizado viajes científicos por otros países; en su informe correspondiente recomendaba: «convertir en coque el carbón obtenido en el yacimiento de Villanueva del Río», a la vez que desde la Secretaría de Marina comenzó a impulsar su prospección y aprovechamiento.

A la vista del interés suscitado, en 1790 Pedro HENRY redactaba por orden del Consejo Superior una

memoria descriptiva que presentó en dicho año a la Sociedad Patriótica de SEVILLA. A partir de este hecho, la sociedad inglesa titular de las minas de RIO-TINTO iniciaba una serie de intentos sobre su posible beneficio industrial en orden a abastecer de combustible sus instalaciones de tratamiento de mineral cobrizo; no obstante, el asunto no progresó y la cuenca no tuvo sino ligerísimos atisbos de actividad minera.

También a finales del siglo XVIII se seguía explotando a pequeña escala la mina de azufre denominada Señor del Perdón en ARCOS DE LA FRONTERA, en la provincia de CADIZ, trabajándose a cielo abierto; el yacimiento, encajado entre arcillas, areniscas y margas terciarias, ya había venido siendo explotado desde antiguo.

2.11. SIGLO XIX

Diversos factores negativos incidirán notablemente en la creación de un marco propicio para la reactivación del sector extractivo tan maltrecho durante los siglos anteriores. En primer lugar, la Guerra de la Independencia, que al margen de la situación de crispación en que se encontraba sumida la geografía hispana, era causante a más de un profundo endeudamiento y falta de productividad, de una impresionante disminución de la población activa; este hecho se vio acentuado por la situación de hambre y miseria que alcanzaría su punto más grave hacia 1812 y aún más por la serie de epidemias acaecidas, entre las que la más destacable fue sin duda —ya terminada la guerra en 1814— la de cólera morbo de 1834. A esta disminución de los recursos humanos se sumaba el factor de la emigración a tierras americanas.

Esta no envidiable situación se veía continuada por las siguientes Guerras Carlistas, de efectos similares y a su finalización en 1839, todo el siglo XIX se vio frecuentemente impregnado de conflictos políticos, internos y externos, a los que no fueron ajenos la progresiva pérdida de las colonias americanas que culminaba en 1898 con la pérdida de Cuba, y que contribuyó de forma definitiva en la penuria de la economía nacional al ir disminuyendo, hasta su extinción, la recepción de metales preciosos, fundamentalmente por el cuerpo de SEVILLA.

Todo ello provocó el que la reanimación del sector minero, muy especialmente durante la primera mitad del siglo, constituyera tan sólo un tímido esfuerzo de situarlo en condiciones de actualismo en relación con la revolución industrial de cuyo espíritu se alimentaba Europa entera. Ni la aplicación de la máquina de vapor a la industria minera, ni las continuas legislaciones mineras que se sucedieron fueron capaces de compensar esta situación de crisis.

No obstante, la Ley de Minas de 1825 debida al insigne ingeniero Fausto de ELHUYAR bajo la responsabilidad del ministro LOPEZ BALLESTEROS, constituyó el primer instrumento para provocar el renacimiento minero en ESPAÑA; sin embargo, su falta de operatividad pronto se hizo notar y así, en 1835, se planteaba una nueva legislación al amparo de la cual se establecían nuevas directrices en cuanto a la formación de técnicos, creándose la Escuela de Minas de Madrid y se reglamentaba el Cuerpo de Ingenieros de Minas. Poco utilizada esta ley, en 1849 vuelve a plantearse una reorganización legal que aprobada en 1859 es de nuevo revocada por la ya más definitiva Ley de Minas de 1868 que con ligeras modificaciones subsistiría hasta 1944. Estos instrumentos legales fueron creando condiciones favorables para la inversión minera nacional, siendo complementadas muy fundamentalmente por la Ley de Sociedades por Acciones promulgada en 1848 y muy específicamente por la Ley de Sociedades Especiales Mineras de 1855.

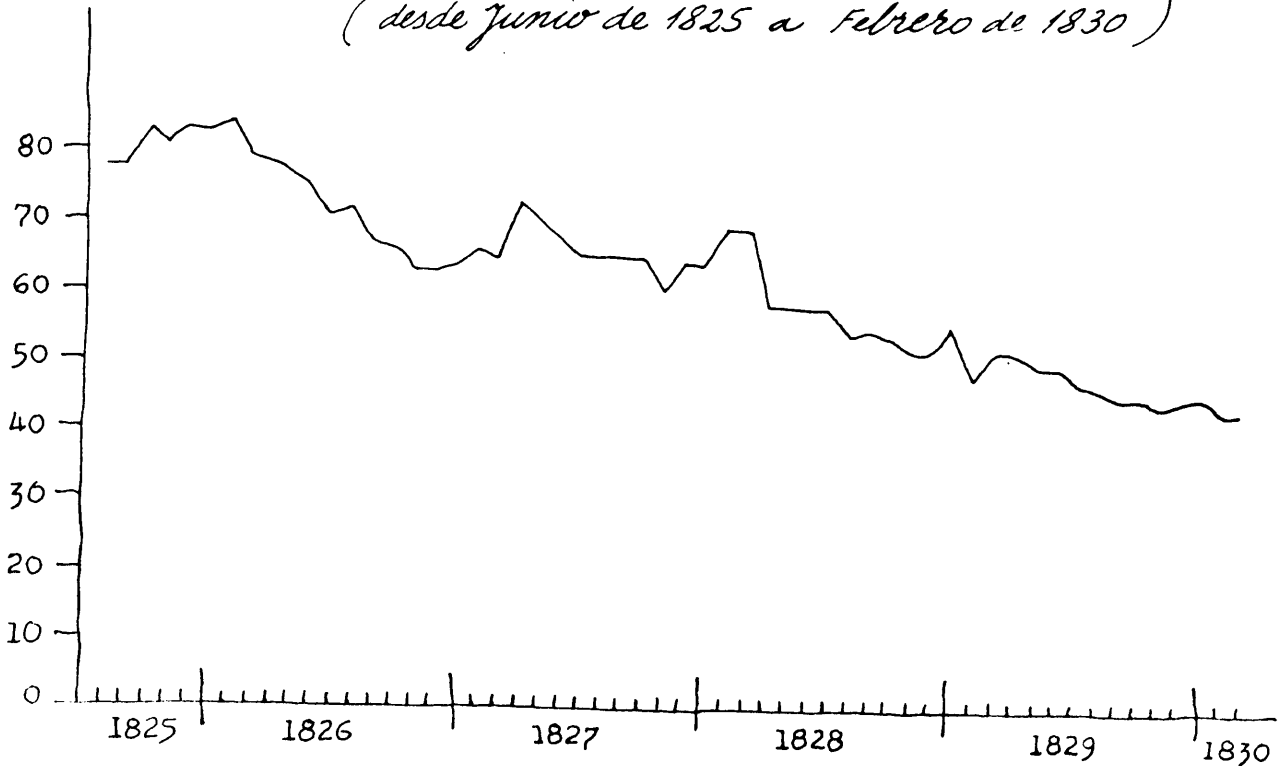
Otro hecho definitivo viene a potenciar el desarrollo minero en la segunda mitad de la centuria: la implantación de los ferrocarriles que, en sus principios, con frecuencia estaban planteados como asistencia a la minería siendo común la existencia de socios y promotores coincidentes, en general extranjeros e importadores de las tecnologías de las que el país carecía. Este hecho, entre otros, unido a la falta de recursos propios, provocaron una fuerte penetración del capitalismo europeo en la industria española, en general, y muy en particular, en la extracción de los recursos minerales que la intensa expansión industrial del continente necesitaba. A título de ejemplo es destacable el nacimiento durante el último tercio del siglo de dos empresas que con el tiempo llegarían a constituir unas de las más señaladas multinacionales en el ramo mi-

nero y que ostentan la denominación de sendas localidades andaluzas: RIOTINTO y PEÑARROYA, de capital inglés y francés respectivamente.

Pasando a la historia de los distritos mineros, lo que ofrece dificultades por la diversificación y heterogeneidad de las actividades correspondientes, el siglo

Precios medios mensuales, en reales, del quintal de plomo puesto a bordo en los puertos de Adra o de Almería

(desde junio de 1825 a Febrero de 1830)



(M. A. de Perceval)

XIX se inicia bajo el signo de la escasez de explotaciones mineras; según documentos oficiales existentes en el Archivo de Alcalá tan sólo se encontraban en trabajos algunas minas de oro en GRANADA; plata en ALMERIA, GRANADA y SEVILLA; cobre en JAEN y MALAGA; plomo en ALMERIA, CORDOBA, JAEN, MALAGA y SEVILLA; hierro en ALMERIA, GRANADA, MALAGA y SEVILLA y azufre en GRANADA. En 1814, al término de la Guerra de la Independencia, los documentos de la época aluden al laboreo en los siguientes puntos del territorio andaluz: plomo en LINARES, grafito en la SERRANIA DE RONDA, cobre en HUELVA, plata en GUADALCANAL, oro en las arenas del Darro en GRANADA, azufre en CADIZ, amianto en GRANADA y mármoles en la SIERRA DE

LOS FILABRES y en la de GADOR, en ALMERIA. Por estas fechas, y una vez abortados los intentos de explotación de los plomos de SIERRA DE GADOR al amparo del Reglamento Especial para las ALPUJARRAS dictado en 1807 por CARLOS IV, con motivo de la situación política, estas minas iniciaron su actividad a nivel industrial en 1814, en que se nombraba como director del distrito a Timoteo ALVAREZ DE VERIÑA; el mineral había que venderlo obligatoriamente a precios fijados por el Gobierno a las fundiciones del Estado situadas en las localidades de PRESIDIO DE ANDARAX y ALCORA en la provincia de ALMERIA y en TURON en la de GRANADA. No obstante, el despegue de esta minería no se produciría hasta que en 1817 las reformas de GARAY aca-

baron con el estanco de los plomos y alcoholes, hecho que se vio potenciado con la ley de 1825 que marca la fecha del inicio de la auténtica importancia minera de la SIERRA DE GADOR; y si antes de 1820 las fábricas reales no producían arriba de 30 ó 40.000 quintales de plomo, a poco de declararse libre la fundición se obtenían ya 500.000 y se llegaba en 1827 a 800.000 quintales de mineral procedente de los más de 4.000 pozos abiertos en la sierra.

Para evitar la depreciación de los productos se hacía preciso un convenio por el cual los mineros se obligaban a no trabajar más que la mitad del año, y las fábricas de la Hacienda Pública cesaban su actividad hacia 1824. Esta superproducción de plomo, al inundar los mercados mundiales, produjo una baja en su cotización del orden del 33 por 100, lo que obligó al cierre de numerosas minas europeas e incluso nacionales.

**ESTIMACION DE COSTES MINEROS Y DE TRATAMIENTO
DEL MINERAL DE LA SIERRA DE GADOR
(Hacia los años de 1870)**

	Quintal m. de zafra	Quintal m. de plomo (aprox.)
Por arranque.....	16 cts.	32 cts.
Por acarreo interior.....	3 cts.	6 cts.
Por extracción (media).....	24 cts.	48 cts.
Por lavado.....	13 cts.	26 cts.
Por investigación y por dirección.....	107 cts.	214 cts.
Por transporte.....	270 cts.	540 cts.
Por fundición (media).....		343 cts.
Total.....		1.209 cts.

COSTE TOTAL APROXIMADO.....	12,09 PTAS.
PRECIO MEDIO (año 1879).....	31,00 PTAS.

Fuente: Revista Minera.

Los yacimientos de galena de este distrito, aunque se distribuyen con profusión a lo largo de toda la sierra, se concentraban especialmente en cuatro grupos: el primero en las lomas por encima de ALMERIA a 500 metros de altitud; el segundo, en término de ENIX a más de 1.000 metros de cota; el tercero y principal en las cercanías de las cumbres entre 1.000 y 1.800 metros de altura y afectando fundamentalmente a los municipios de BERJA, DALIAS y LAUJAR DE ANDARAX; y el cuarto en las calizas que vienen a descansar sobre las faldas de SIERRA NEVADA, en término de FONDON. Entre 1795 y 1841 y sólo en el término de BERJA se trabajaban 2.100 minas, de las que 300 daban plomo en mayor o menor cantidad; la más

conocida era la denominada «mina de Berja» situada en la loma del Sueño, que venía trabajándose desde 1797 y que fue mandada parar por orden del Gobierno en 1801 como consecuencia del exceso de producción, hasta 1817 en que se firmó un contrato con la Real Hacienda para reanudar su explotación que no cesaría hasta 1850, habiendo producido desde 1820 a 1841 un total de tres millones de arrobas y ocupando a un total entre 150 y 200 trabajadores.

Las características geológicas limitantes de estos criaderos de gran irregularidad, unido al clima de profunda descapitalización reinante en la zona, hicieron que se instituyese una minería de escasa ambición que más tarde Bernabé GOMEZ IRIBARNE describía como «raqútica, desordenada y litigiosa» y de la que J. RUIZ DE LEON había escrito: «que no hay una sola mina cuyos trabajos estén arreglados a los principios del arte». Sobre el empleo en el distrito, en 1836 el escribano de la Inspección de Minas la cifraba en no menos de 12 a 14.000 hombres en las operaciones mineras, así como 2.000 en el transporte, manejando unas 6.000 acémilas; Joaquín M. MARQUEZ añade a estas cifras las correspondientes a los trabajos de fundición y provisión de la leña, llegando a totalizar más de 20.000 familias.

La minería de la SIERRA DE GADOR estaba, en general, en manos de pequeños mineros y muchas veces las explotaciones estaban dadas a partido, caracterizándose la mayoría de ellas por un desastroso sistema de laboreo, en gran medida «de rapiña» y con el agravante de una situación legal sobre la propiedad minera tan conflictiva que fueron incontables los pleitos que se produjeron por problemas de intrusión en concesiones vecinas. Tan sólo a mediados de siglo estuvo vigente un intento serio de explotación racional de estos criaderos por parte de una sociedad inglesa que, dirigida por Frederik BURR bajo la supervisión desde Londres del profesor ANSTED, estaba en posesión de 15 minas y seis puntos de investigación.

La producción de plomo metal en la sierra entre los años 1800 y 1879 fue de 13,156 millones de quintales métricos que, al precio medio de 31 reales el quintal, supuso un valor de la producción minera superior a 400 millones de pesetas de aquella época. No obstante, las cifras que se refieren especialmente al primer tercio del siglo son de escasa fiabilidad, ya que la Inspección de Minas del distrito contaba con escasos medios para controlar el producto de las fundiciones, base para la liquidación del 5 por 100 de su valor a la Real Hacienda. La mayor producción de plomo en galápagos durante los primeros tiempos de explotación, sobrepasaba de 30.000 toneladas por año, para verse reducida a 18.000 en 1846, declinando a partir

FUNDICIONES DE PLOMO Y CINC DE LA SIERRA DE GADOR
AÑO 1877

Nombre de las fábricas y localidad

Número de operarios

Máquinas de vapor

Hornos de reverbero

Hornos de tiro o viento forzado

Hornos de copela

Hornos de cuba

Calderas de desplatación

Mineral beneficiado (quintales ms.)

Metal obtenido (quintales ms.)

	Número de operarios	Máquinas de vapor	Hornos de reverbero	Hornos de tiro o viento forzado	Hornos de copela	Hornos de cuba	Calderas de desplatación	Mineral beneficiado (quintales ms.)	Metal obtenido (quintales ms.)
SAN ANDRES, Adra	32	2	4	2	3		12	7.000	4.620 plomo
RIO CLARO, Adra	34		3	2				9.420	6.020 plomo
HORTALES, Adra	6		1	1				2.770	1.824 plomo
SAN LUIS, Adra	6		4	2				3.000	1.980 plomo
CLOTILDE, Adra	8		2	1				3.480	2.296 plomo
AMISTAD, Adra	10		3	1				3.320	2.190 plomo
FAMILIA, Adra	10		2	1				4.600	3.040 plomo
STO. TOMAS, Almería	43	1	2	4			12	11.060	7.300 plomo
TARTEL, Almería	6		1	1				1.330	880 plomo
ALCOLEA	?		3				3	?	calamina
ALCORA	?		2				2	?	calamina
ALMOCITA	?						1	?	calamina
Totales	155	3	27	15	3	6	24	45.680	30.150 plomo

Fuente: «Mineros, Fundidores y Comerciantes».

de entonces hasta 1855 en que se vio de nuevo incrementada. En 1868, la crisis mercantil y la paralización de los mercados de plomo provocaron una baja sustancial en la actividad minera de la SIERRA DE GADOR, parando sus trabajos los principales centros productores.

**CANTIDADES DE PLOMO METAL PRODUCIDAS
EN SIERRA DE GADOR
(En quintales métricos)**

1800 a 1817.....	10.000	1850.....	170.000
1818.....	23.000	1851.....	170.000
1819.....	25.000	1852.....	240.000
1820.....	40.000	1853.....	260.000
1821.....	50.000	1854.....	240.000
1822.....	75.000	1855.....	240.000
1823.....	224.000	1856.....	240.000
1824.....	260.000	1857.....	260.000
1825.....	300.000	1858.....	290.000
1826.....	335.000	1859.....	240.000
1827.....	371.000	1860.....	240.000
1828.....	371.000	1861.....	220.000
1829.....	371.000	1862.....	200.000
1830.....	330.000	1863.....	210.000
1831.....	280.000	1864.....	220.000
1832.....	280.000	1865.....	210.000
1833.....	280.000	1866.....	170.000
1834.....	210.000	1867.....	160.000
1835.....	242.000	1868.....	160.000
1836.....	240.000	1869.....	140.000
1837.....	210.000	1870.....	160.000
1838.....	240.000	1871.....	170.000
1839.....	280.000	1872.....	200.000
1840.....	240.000	1873.....	170.000
1841.....	210.000	1874.....	190.000
1842.....	190.000	1875.....	200.000
1843.....	160.000	1876.....	172.000
1844.....	156.000	1877.....	170.000
1845.....	170.000	1878.....	172.000
1846.....	160.000	1879.....	150.000
1847.....	200.000		
1848.....	160.000		
1849.....	170.000	Total.....	13.156.000

Fuente: Revista Minera.

En cuanto a la cuestión de la fundición de los minerales, se realizaba en los primeros tiempos en una clase de hornos denominados boliches, hornos de paso o candongas que, empleando fundamentalmente el esparto como combustible, beneficiaban las galenas puras y los residuos de las plazas de humos; de este tipo de hornos, que llegaron a constituir el llamado método español y que mereció la atención de los metalurgistas europeos de la época, aún seguían funcionando algunos aislados a finales de siglo. No obstante, esta clase de hornos, por su menor rendimiento y por la escasez de combustible vegetal cuyo uso se

prohibía por orden gubernativa en 1854, fue viéndose sustituida progresivamente por hornos de manga con viento forzado y por hornos ingleses de reverbero.

El primer intento serio de tecnificar y de concentrar los procesos de fundición de los minerales de la SIERRA DE GADOR, es el protagonizado por la CASA REIN Y CIA. con la construcción de la fábrica San Andrés en ADRA; esta casa, perteneciente al comercio malagueño, tuvo su origen familiar en Sajonia, si bien su capital social era fundamentalmente inglés en sus principios. Esta instalación industrial, cuyo coste ascendió entonces a tres millones de reales, se montó siguiendo los modelos ingleses de fundición por lo que era denominada con el calificativo de «fábrica inglesa» y utilizaba como combustible carbón mineral, cuyo suministro llegó a ser un tanto problemático por la prohibición de importar hulla, viéndose obligada la CASA REIN a explotar por su cuenta unas minas en Asturias, si bien hacia 1831 conseguía privilegio para dicha importación. Desde 1827 esta fundición contaba con una máquina de vapor de 14 caballos de fuerza procedente de Inglaterra, que constituyó una de las primeras máquinas de vapor aplicada en la industria española. En 1829 esta fábrica empleaba 400 trabajadores y utilizaba más de 1.000 bestias de carga para el transporte de mineral.

A partir de la construcción de la fábrica San Andrés y en corto plazo se instalaron también en ADRA otras fundiciones; una de ellas, llamada San Luis y situada en las proximidades de la localidad de LA ALQUERIA, era propiedad de Luis María GUERRERO, vecindado en Marsella desde donde se ocupaba de la importación de los productos elaborados en ADRA. En 1832 ocupaba la cifra de 230 trabajadores, fabricando su propia fuerza motriz mediante una rueda hidráulica de 20 caballos de fuerza instalada sobre el río de ADRA. Otra fundición denominada El Portal y situada junto a la de San Andrés en la playa de ADRA era propiedad de la casa FIGUEROA, al igual que su vecina Luisa.

La fundición San Andrés, a la quiebra de la casa REIN, fue adjudicada en 1833 a la sociedad inglesa COLLMAN, LAMBERT & CO. que a su vez la traspasaba en 1837 al industrial Manuel Agustín de HEREDIA, también del comercio malagueño y promotor en la vecina capital andaluza de la primera siderurgia de horno alto de la Península; en esta época se inicia una etapa de modernización de este centro metalúrgico, incorporándose las técnicas de desplatación de plomos pobres e iniciándose la fabricación de productos transformados del plomo; en esta época y además de la fundición San Andrés la CASA HEREDIA poseía otras fábricas como las denominadas El Tartel, Chiclaná y Alberquillas en la SIERRA DE GADOR, y la de El Calero en la SIERRA DE LUJAR. A la muerte de su fundador, acaecida en 1846, la sociedad toma el nom-

bre de HIJOS DE MANUEL A. HEREDIA, prosiguiendo su actividad en el área hasta finales del siglo XIX cuando esta familia ya había virado comercialmente hacia el sector azucarero.

Por su parte, la CASA REIN, tras la venta de la fundición de ADRA, continuó sus negocios mineros en la zona, ya que en 1836 figuraban a nombre de Juan REIN la fundición el Hortal en ADRA y la denominada Fuente de Marbella en BERJA, contando además con diversas propiedades mineras.

Las inversiones en este sector de la fundición de plomo en el distrito se realizaron siempre al amparo y bajo los auspicios de la faceta comercial de este metal, y muy especialmente, por parte de casas del comercio de implantación malagueña; tal fue el caso de las ya mencionadas de Juan REIN y de Manuel Agustín de HEREDIA, o de los hermanos KIRKPATRICK. Por su parte, también fue notable la presencia de Luis FIGUEROA que actuaba desde Marsella, teniendo a principios de la década de los años 1830 sucursal en ADRA, al igual que Luis María GUERRERO; asimismo tenían intereses en esta localidad los hermanos SCHOLTZ, quienes con Federico GRUND tenían en DALIAS la fábrica de fundición Chiclana. Junto a estos apellidos notorios, hay que considerar la actividad en esta materia, ya como fundidores o como comerciantes, de personajes oriundos de la propia provincia de ALMERIA, entre otros, BARRIONUEVO, GALLARDO, CASTILLO y CAMARA, a más de otros españoles como AMORAGA, VELASCO, RODA, PADILLA, PINEDA, JOVER, etc., así como numerosos extranjeros arraigados en la provincia, tales como MC DONNELL, BARRON, O'CONNOR, BASSEROT, ESCARRAS, LECOEUR o SPENCER. Este último fundó la CASA SPENCER Y RODA, para el comercio de uvas y minerales, ostentando en la década de los 1840 la representación de la casa ROTHSCHILD para los plomos de la SIERRA DE GADOR.

El conjunto de instalaciones fabriles monopolizó el mercado del plomo de la sierra y alcanzó un alto nivel tecnológico al que Lino PEÑUELAS se refería en 1851 diciendo: «Aquí donde se hace alarde ignorar todo en materia de minería, donde se desconocen todos los principios económicos del arte, donde los adelantos de la ciencia no han podido penetrar, la metalurgia se encuentra tan adelantada como en los primeros países mineros.» Desgraciadamente la explotación de estas minas se realizó de forma tan desordenada que a finales del siglo no quedaban sino «millares de pozos con sus bocas abiertas y algunas miserables ruinas de derribadas fábricas, restos vergonzosos de la codicia y de la improvisación», como diría José R. GODOY RAMIREZ. En 1874, tan sólo funcionaban en ADRA las fábricas de HEREDIA, PADILLA, BARRIONUEVO y GALLARDO a ritmo intermitente por la fal-

ta de mineral y en 1877 este sector tan sólo ocupaba durante la mitad del año a unas 77 personas de las más de 2.400 que trabajaban unos años atrás; con tal motivo, se produce una gran emigración que llevaría a más de 2.000 trabajadores hacia Orán y otras comarcas mineras como LINARES o Cartagena. También se encontraba activa la fundición Santo Tomás, en la misma ciudad de ALMERIA y que en 1881 sería adquirida por la sociedad francesa COMPAGNIE D'AGUILAS a los HIJOS DE HEREDIA que la construyeron en 1854.

En esta misma SIERRA DE GADOR y en su vertiente oriental, durante el último tercio del siglo comenzaron a beneficiarse los criaderos de azufre de GADOR y BENAHADUX; las minas fueron descubiertas de forma casual en 1873 en la ladera del Cerro de los Lobos por un pastor al que el azar hizo que un pedazo de yesca encendida cayese al suelo sobre un trozo de azufre y que éste comenzase a arder con su olor característico. Informados los amos del hallazgo denunciaron una concesión (La Familia), dándose la circunstancia de que horas antes había sido presentada otra solicitud (La Gracia) teniendo que intervenir la Superioridad ante el recurso de alzada que se entabló. Inmediatamente surgió el típico movimiento minero, constituyéndose diversas sociedades para investigar y explotar el criadero, ampliándose la zona hasta parajes más distantes ya en término de BENAHADUX.

Las primeras minas demarcadas además de la ya citada de La Familia, fueron El Cordonazo, Los Amigos y Los Amigos del Orden, después denominada Buen Viento Corre, de la SOCIEDAD LOS LEONES. En 1882 una empresa dirigida por el político Juan NAVARRO REVERTER denunciaba 1.400 pertenencias en el entorno de Las Balsas de GADOR, núcleo originario de explotación, si bien no consiguió resultados favorables a pesar del importante capital invertido.

El tratamiento de la mena se inició mediante el empleo de hornos con ollas de barro de funcionamiento deficiente, que al poco eran sustituidos por «calcaronas» a imitación de los que para estos menesteres eran utilizados en Sicilia, basados en los antiguos hornos de cal; no obstante, su rendimiento discreto, acabaron siendo sustituidos a su vez por hornos de tipo Claret de los que llegaron a instalarse diferentes grupos por una cifra superior al medio centenar de unidades. El interés de estos yacimientos radicaba, con independencia del específico del azufre en los mercados nacionales e internacionales, en su empleo en la industria uvera de ALMERIA, cuyas mayores producciones se obtenían en el entorno de esta localización minera. La producción de azufre en esta zona se estimaba en 1899 en 4.500 a 5.000 toneladas anuales, si bien por entonces ya se acusaba un decaimiento

de la actividad, obligando el agua a paralizar una parte importante de las minas activas.

Sobre el distrito de plomo de SIERRA ALMAGRERA, en el límite oriental de la provincia de ALMERIA, el primer descubrimiento se produjo en 1839 refiriendo la historia que: «un pobre labrador de Sierra de Vera llamado Andrés López Pérez (a) Perdigón en 1839 descubrió el rico filón de Jaroso en Sierra Almagrera. Su amo fue el decano de la empresa formada para su explotación con el nombre de Carmen, dando una pequeñísima parte a su descubridor que se vio obligado a desprenderse de ella por no poder soportar los dividendos pasivos al principio de los trabajos. Cuando la mina llegó a ser productiva, López Pérez era un pobre obrero de la sierra y murió casi en la miseria en diciembre de 1851». No obstante, acerca del primer descubridor de estas mineralizaciones existen diferentes versiones; otra refiere que el hallazgo del filón del Jaroso corrió de cuenta de Julián LOPEZ SALCEDO.

Entre los primeros promotores mineros de la sierra destaca la figura de Miguel SOLER MOLINA, en cuya mina Virgen del Carmen emboquilló el primer socavón de la comarca, demarcando a la vez las minas Animas y San Cayetano. Otra sociedad fue la formada en 1840 por Ramón OROZCO JEREZ para beneficiar la mina. Observación en el terreno que había quedado libre entre las últimas minas citadas y donde también se registró la mina Rescatada. Por otra parte, José SANCHEZ HUERTA, cura párroco de CUEVAS, con otros clérigos formaron una nueva compañía en el mismo año para explotar la parte del filón comprendida entre Carmen y Animas y que fue denunciada bajo la denominación de Esperanza, más conocida después por el sobrenombre de «mina de los Curas».

La fiebre minera que se desarrolló súbitamente en esta SIERRA ALMAGRERA o SIERRA DE MONTROY, tuvo su motivación más importante en el decaimiento producido en las explotaciones de galena de la SIERRA DE GADOR; este furor minero de los primeros años hizo que la sierra se llenara de agujeros contabilizándose en 1840 más de 1.700 pozos, situados unos tan cerca de otros que cuando se trató de hacer las demarcaciones correspondientes fue del todo imposible. En el período comprendido entre 1839 y 1845 se registraron 17.600 minas de las que al poco se abandonaron el 90 por 100; en 1844 el número de «minas» ascendía a 1.826 de las que tan sólo 61 eran productivas y al año siguiente se beneficiaban 80 de las 2.259 demarcadas.

Cuatro años después del descubrimiento del filón del Jaroso, en cuyo transcurso se profundizó bastante en las minas que lo disfrutaban, se dio la voz de alarma sobre el peligro inminente de las aguas, a la vez que se indicaba el traslado de un socavón de desagüe al norte que desembocase en la rambla de La Mu-

lería, con la idea de que sirviese además para la exploración de algún nuevo sistema de filones. El grito de alarma no fue escuchado y el agua llegó a verse en la mina Animas en 1845 y en 1847 todas las minas ricas habían llegado a su nivel, acordándose por el conjunto de los mineros afectados, la adquisición de una máquina de vapor para el desagüe como método más rápido y ventajoso que la apertura del socavón y más acorde con la impaciencia de las empresas. En marzo de 1848 se pusieron de acuerdo para costear la máquina de fabricación belga, así como su colocación y puesta en marcha, las empresas de las minas Animas, Constancia, Esperanza, Carmen, Observación y Rescatada, decidiéndose su emplazamiento en el pozo de Constancia por estar situada a cota más baja sobre el terreno.

La máquina de 100 caballos de fuerza con tres calderas y aparejos correspondientes fue desembarcada en el puerto de VILLARICOS a finales de 1850 y conducida a la sierra tras no pocas reformas de los caminos existentes, quedando montada al término del año siguiente, es decir, cinco años más tarde de haberse decidido su adquisición; su coste una vez instalada ascendió a 20.000 duros. El desagüe, con numerosas dificultades, funcionó tan sólo desde abril a junio de 1852 y los resultados fueron insuficientes. En 1854 la empresa RIQUEZA POSITIVA, constructora de la galería de exploración del mismo nombre emboquillada en Cala de Cristal, concibió el proyecto de continuarla con las autorizaciones necesarias para el desagüe de las minas del Barranco del JAROSO, acción apoyada por el entonces jefe del Distrito minero José de MONASTERIO, quien proponía una actuación combinada de bombas y socavones; no obstante, la reticencia de los mineros a dar los permisos oportunos para la continuación de la galería retrasaron el plazo de esta solución. Entre tanto la máquina del pozo de Constancia una vez reparada y con la introducción de mejoras volvió a funcionar entre 1856 y 1857, también con más dosis de fracaso que de éxito, por lo que al año siguiente se constituyó la sociedad MAMBY, SALOMON Y CIA. que un año más tarde adoptaría la razón social LA HERCULANA, para ejercitar la acción de proseguir la perforación del socavón de Riqueza Positiva; mientras tanto una nueva compañía OROZCO, ROMERO Y CIA. trataba de llevar a cabo el desagüe mediante el uso combinado de un socavón y una nueva máquina de vapor, motivando esta acción paralela el que la HERCULANA se viera obligada a negociar con la empresa local referida al traspaso de Riqueza Positiva, verificado finalmente en 1861.

Las dificultades financieras de OROZCO, ROMERO Y COMPAÑIA, y en particular la limitación del contrato que firmó exclusivamente con los obreros del

barranco del JAROSO y no con el resto de las otras minas en diferentes barrancos, impidieron el éxito de la operación, por lo que en 1866 traspasaban el negocio a la nueva sociedad UNION DESAGUADORA que agrupaba a los propietarios mineros del JAROSO, así como algunos fundidores, consiguiendo por fin terminar el socavón Riqueza Positiva en 1868 y sustituyendo el juego de bombas de la máquina de vapor por otro construido en LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA de Barcelona. Sin embargo, el gran endeudamiento contraído con la UNION DESAGUADORA de nuevo hizo imposible la viabilidad del negocio que en 1872 era de nuevo traspasado a un grupo de individuos, en su mayoría franceses, que construían el mayor núcleo de acreedores de la compañía local, formando la S. A. MINIERE DE PLOMB ARGENTIFERE D'ALMAGRERA ET ALMAGRO.

Esta compañía puso en marcha una nueva máquina de 300 caballos, en 1875, con lo que impulsó notablemente la operación de desagüe, volviendo a surgir dificultades de financiación debidas fundamentalmente a la morosidad de muchas minas a la hora de contribuir al sostenimiento de esta empresa, agravada por el hecho de que el canon impuesto a los mineros se consideraba efectivamente alto en relación con los precios del plomo sometido entonces a persistentes bajas.

Este panorama unido a la resolución administrativa dictada en 1876 indicando que las minas situadas fuera del JAROSO no estaban afectas al compromiso con la empresa desaguadora, obligaron a traspasar la sociedad con sus derechos y obligaciones yendo a parar a una nueva entidad francesa con la denominación de COMPAGNIE MINIERE DE LA PROVINCE D'ALMERIA, quien logró llegar a un acuerdo con la empresa propietaria del negocio por el que la UNION DESAGUADORA reducía su participación a la mitad; las dificultades ya enunciadas, así como la negativa de la mina Encantada a mantener su compromiso de contribución, dieron al traste con esta nueva tentativa, suspendiéndose la marcha de las máquinas en junio de 1879. No obstante, la COMPAGNE MINIERE DE LA PROVINCE D'ALMERIA estaba vinculada a un importante consorcio parisino que en 1881 fundaba la COMPAGNE D'AGUILAS, quien se hizo cargo del desagüe respetando la personalidad jurídica de aquella, prosiguiéndose el desagüe en el JAROSO tras una nueva reducción del canon de contribución y complementando la operación con la instalación de una nueva máquina para desaguar las minas situadas en el Barranco Francés, mediante la instalación de la estación de bombeo en la mina Crescencia, en 1884. Las pérdidas producidas entre 1881 y 1885, evaluadas en 833.232 pesetas, supusieron la paralización de la ac-

tividad por parte de esta compañía que se llevó a cabo en los primeros días de enero de 1886.

Todo este cúmulo de desafortunados intentos de desagüe motivó el que se asumiera la necesidad de constituir un organismo de representación colectiva de los mineros de SIERRA ALMAGRERA y, tras no pocas dificultades, en 1890 se constituía el SINDICATO DEL DESAGÜE que cuatro años después contrataba la desecación de las minas con la compañía BRANDT Y BRANDAU, de Hamburgo, que, entre otros proyectos, colaboraban en la construcción del túnel del Simplón; esta sociedad alemana realizó importantes inversiones en el Arteal y excavó un nuevo pozo de desagüe llamado Encarnación, instalando varias máquinas de vapor con cuatro veces mayor potencia que las antiguas de los barrancos JAROSO y Francés.

Los intentos de desagüe hasta 1872, antes de la gestión francesa, se tradujeron en que en los dieciocho años de desagüe autóctono se consiguió bajar en 52 metros el nivel de las aguas a partir de la cota de 160 metros en donde se encontró por vez primera.

Volviendo al tema de la explotación minera, si bien las labores más importantes y productivas se concentraban en el barranco del JAROSO, las situadas en los barrancos Pinalvo, Francés y Chaparral, fueron aumentando sus rendimientos progresivamente. En cualquier caso, durante la primera etapa de explotación de la Sierra, el conjunto de la producción procedente de las minas Carmen, Observación y Esperanza, suponía el 70 por 100 de la global del distrito, correspondiendo el 50 por 100 a las dos primeras minas y si bien los problemas de desagüe disminuyeron de forma drástica los beneficios de las compañías, las acciones de la mina Carmen, que en 1840 llegaron a cotizarse a 40 y 50.000 duros cada una, todavía en 1850 seguían a la cabeza en la Bolsa de Madrid con cotizaciones entre 410.000 y 480.000 reales por acción.

Sobre la cuestión de la fundición de los minerales de la SIERRA ALMAGRERA, en los primeros tiempos de su explotación, eran enviados a la fundición San Andrés, en ADRA, propiedad de la casa HEREDIA; poco tiempo después el comerciante inglés Francisco SCOTTO, cuyos antecedentes al respecto se habían venido desarrollando en la SIERRA DE GADOR, montaba la primera fábrica en este distrito con el nombre de Contra Viento y Marea, sin que pasara mucho plazo para que hacia 1840 se instalara otra en El Taral con la denominación de Acertera, situada en la parte Oeste de la Sierra. En este año la mayoría de los socios de la sociedad explotadora de la mina Observación construían la fundición San Ramón en GARRUCHA, siendo el principal accionista el referido Ramón OROZCO JEREZ y, por otro lado, los de la mina Carmen montaron en 1842 la fábrica Carmelita, situada

en VILLARICOS y cuya mayoría de acciones quedó en poder de Miguel SOLER. A su vez los propietarios de la mina Esperanza construían otra del mismo nombre, también en VILLARICOS, mientras que los herederos de RODAS Y CIA. instalaban la denominada Madrileña, en PALOMARES.

A partir de 1850 se montan nuevos centros metalúrgicos en SIERRA ALMAGRERA destacando la fundición Atrevida, en HERRERIAS, propiedad de Antonio ABELLAN PEÑUELAS, industrial minero de la comarca y después Marqués de ALMANZORA, y la fundición San Francisco Javier, en PALOMARES de Guillermo H. HUELIN, del comercio malagueño, construida en 1853; asimismo, por aquellas fechas funcionaba, también por cuenta de HUELIN, la fábrica Araucana en HERRERIAS. Por otro lado, los SOLER, en 1850, adquirieron la antigua fundición denominada Contra Viento y Marea, ya referida, y que a partir de entonces se llamará Fundición Soler, mientras que la del Duque de RIANXARES se encontraba paralizada en 1856 y las pocas supervivientes construidas el decenio anterior pasaban a ostentar una posición secundaria. En 1860 una nueva fábrica completaba el cuadro hegemónico en la zona: la fundición San Jacinto en HERRERIAS, propiedad de Jacinto María ANGLADA.

A partir de los años de la década de 1870 y al margen de los relevantes mineros locales ya referidos y de los innumerables pequeños explotadores de otras tantas minas, se inicia la aparición de compañías extranjeras en el sector de fundición de plomo y de la minería del plomo y del hierro que por aquellos años se iniciaba; entre ellas destacan la empresa alemana STOLBERG Y WESTFALIA, con algunos intereses mineros en la Sierra, si bien su mayor actividad la desarrollaban en la vecina zona del CABO DE GATA, y la COMPAGNIE D'AGUILAS, francesa y vinculada a la casa ROTHSCHILD, que había estado conectada al desagüe del JAROSO, llegando a tener bajo su dominio más de 25 minas en SIERRA ALMAGRERA de las que, al menos la mitad, estaban arrendadas. En 1885 traspasaba la fundición San Javier de PALOMARES, que previamente había adquirido a la SOCIETE MINIERE ET METALLURGIQUE DE PEÑARROYA, si bien al año siguiente se paralizaba por las dificultades de suministro de mineral de plomo al haber entrado en un período de profunda decadencia las minas del distrito; en el lugar de su emplazamiento, en 1887, Carlos HUELIN levantaba la nueva fábrica Don Guillermo, que a los siete años de su inauguración era traspasada a un grupo inglés. También entre 1882 y 1884 funcionó un taller de desplatación en GARRUCHA, instalado por Enrique CALVET, que tuvo una efímera vida de dos años.

En 1878, las minas del distrito de SIERRA ALMAGRERA que daban mayores rendimientos, colocadas de mayor a menor, eran las siguientes:

ATREVIDA	LA GLORIA
MILAGRO DE GUADALUPE	HERMOSA
UNION DE TRES	HERMINIA
SANTA ANA	INFALIBLE
IBERIA	SANTA ISABEL
SAN ANDRES	ESPERANZA
LOS AMIGOS	SAN ANTONIO
ARACELI	PURA
ANIMAS	JACOBO
ANGELINES	JUSTA VENGANZA
CASTAVIDA	LIGA ITALIANA
OBSERVACION	MARIA MAGDALENA
SAN AGUSTIN	SAN MANUEL
BELEN DE SALCEDO	MEDIO MUNDO
SAN CAYETANO	VIRGEN DE MONTSERRAT
CONSTANCIA	NIÑAS
CAMPOHERMOSO	LA OBSERVACION
CONVENIO DE VERGARA	PURISIMA CONCEPCION
CORONA DE LA FORTUNA	PARAISO
CASA DE LAS VACAS	PATRIARCA SAN JOSE
VIRGEN DEL PRIMER DOLOR	RAMO DE FLORES
DIANA	RESCATADA
DIOSA DE MARQUEZ	RECOMPENSA
DOS MUNDOS	LA REAL
DESCONFIANZA	REPUBLICA ROMANA
ENCARNACION	REMEDIOS Y RABIOSO
RONDEÑA	UNION DE TORRES
LEOPOLDO	VIRGEN DEL MAR
ENCANTADA	SAN VICENTE FERRER
EMPRESA MONTECRISTO	VIRGEN DEL CARMEN
SAN GABRIEL DE FLORES	RAFAELA

La producción de plata se había visto potenciada en la comarca con el descubrimiento, en 1869, del yacimiento de HERRERIAS y cuyo primer explotador fue Francisco SOLER FLORES, presidente de la sociedad UNION DE TRES, tras laudables esfuerzos de investigación; también alcanzaron éxito las vecinas minas de Santa Ana, Milagro de Guadalupe y Atrevida, esta última de ABELLAN, alcanzando entre las cuatro la respetable producción de 123.000 quintales métricos de mineral argentífero, con un valor aproximado de dos millones de pesetas, durante el primer año siguiente al descubrimiento. En conjunto, las minas de HERRERIAS produjeron 50 millones de francos en plata en el período comprendido entre 1870 y 1885, equivalentes a 350.000 toneladas de mineral.

Sobre las cifras globales de producción de plomo de la SIERRA ALMAGRERA es difícil establecer una valoración ni siquiera aproximada; esta dificultad radica parte de la escasez de información, especialmente durante el primer período, en que por un lado, las estadísticas oficiales del Distrito se refieren al total de las producciones de todo el Levante peninsular que

abarcaba las zonas mineras de Cartagena y Mazarrón, en la vecina provincia de Murcia; y por otro lado, al hecho de que los minerales de la sierra se fundían no sólo en las fábricas locales, sino en otras muchas situadas tanto en las de ADRA y ALMERIA como en las existentes en las referidas localidades murcianas.

A mediados del siglo se inicia en SIERRA ALMAGRERA el interés por el mineral de hierro y su transformación, por parte de capitales locales y en base a la favorable marcha que por aquel entonces se mantenía en la industria siderúrgica implantada en MALAGA; así, en 1858 se constituía la sociedad Ramón OROZCO Y CIA., que construyó la fundición de hierro San Ramón, en GARRUCHA, con un horno alto y que arrancaba en 1860. El suministro de mineral procedía de los yacimientos de que era titular la sociedad en términos y localidades de GARRUCHA, PULPI, MOJACAR, CARBONERAS y BEDAR; tras su funcionamiento durante dos meses del primer año y los dos siguientes, en 1864 cerraba su actividad como consecuencia fundamentalmente de las dificultades de abastecimiento de hulla y de los desproporcionados costes del transporte de mineral de hierro realizado a lomos de caballerías. Dos años, pues, duró la actividad de esta industria que colocaba a ALMERIA en el cuarto lugar siderúrgico del país, después de Vizcaya, MALAGA y Oviedo.

Sin embargo, el auténtico despegue de la minería de hierro en la zona se produce en el último tercio del siglo, coincidiendo con el languidecimiento y práctica extinción de la época del plomo, siendo la primera acción de envergadura la promovida por Guillermo HUELIN, manteniendo la producción de la corta Santa Matilde, en HERRERIAS, durante el período comprendido entre 1870 y 1880 y siendo el responsable del 70 por 100 de la producción de hierro de la comarca; su explotación fue continuada en 1881 por la COMPAGNIE D'AGUILAS, mientras que entre 1884 y 1887 la sociedad LA ESPERANZA, de Lorca, trabajaba la vecina mina Virgen de la Huerta. En 1890 la casa inglesa BORNER se hizo cargo de estas dos minas montando un impresionante dispositivo de desagüe, si bien paralizaba los trabajos cinco años después.

La producción total de mineral de hierro de la SIERRA ALMAGRERA desde los inicios de la explotación en 1865 hasta el final del siglo, fue del orden de 370.000 toneladas.

La actividad ferrífera se fue ampliando a otros distritos vecinos, en general, como continuación de las explotaciones de plomo que en estos lugares se venían realizando; tal es el caso de la SIERRA DE BEDAR y de la de LUBRIN en las que el plomo se venía beneficiando desde la segunda mitad del siglo estando a cargo de diversos mineros locales y muy especialmente de la CASA HEREDIA, para pasar en 1881

a manos de la COMPAGNIE D'AGUILAS, que, junto a la explotación a cielo abierto, había instalado en el Pinar de BEDAR un lavadero mecánico Humboldt con capacidad de 6.000 quintales diarios de mineral, contando además con seis máquinas de vapor para desagüe y extracción y dando ocupación a 241 trabajadores. En 1885 extendía su actividad en la zona a la explotación de las minas de hierro que habían sido de Ramón OROZCO Y CIA. y después de la empresa inglesa HOLWAY & BROSS, constructora del cable aéreo de 15 kilómetros desde las minas a GARRUCHA. Para la explotación de estas minas la COMPAGNIE D'AGUILAS fundó la empresa filial SOCIETE D'EXPLOITATION DES MINES DE FER DE SIERRA DE BEDAR, cuya actuación se vio paralizada en 1895 en que comenzó la denominada «invasión vizcaína».

La entrada del capital vasco en la minería del hierro almeriense tiene lugar en 1895 de la mano de Víctor CHAVARRI, quien adquirió un grupo de minas en SIERRA DE BEDAR de la sociedad HOLWAY & BROS, organizando para su beneficio la empresa CHAVARRI, LECOQ Y CIA., construyendo un ferrocarril minero de 17,5 kilómetros desde la mina Tres Amigos hasta la playa de GARRUCHA, así como un embarcadero mecánico en dicha playa. Por estas fechas también se constituyó la COMPAÑIA MINERA DE SIERRA ALHAMILLA, también promovida por capital vasco encabezado por la naviera bilbaína SOTA Y AZNAR, quien para enlazar su centro de producción en LUCAINENA DE LAS TORRES, construiría una línea férrea de 36 kilómetros hasta el embarcadero emplazado en AGUA AMARGA. La presencia de estas compañías motivó un espectacular incremento de las cifras de mineral de hierro por este litoral. Así, superada la cifra de 100.000 toneladas anuales en el quinquenio 1890-1894, durante el siguiente se comenzarían a alcanzar las 300.000; los centros siderúrgicos británicos y en concreto los puertos de Middlesbrough, West Hartlepool y Cardiff, y en menor grado el holandés de Rotterdam, constituían los principales puntos de destino hacia los que se embarcaron entre 1885 y 1899 la cantidad de dos millones de toneladas aproximadamente de mineral, según las cifras de la aduana de GARRUCHA.

También durante el último tercio del siglo XIX se beneficiaban diversos criaderos, a menor escala, de plomo argentífero e hierro en la vecina zona del Pilar de Jaravía, en término de PULPI, a la vez que se encontraba en ligera actividad el criadero de cinabrio situado en la Hoya del Alcohol en la referida localidad.

Otros criaderos, también de hierros y plomos, se encontraban en trabajos en los últimos años de siglo en la vecina Sierra de CABRERA, donde además existía activa una pequeña explotación de antimonio y otra de mercurio, así como en la de ALMAGRO, si bien

no llegaron a constituir explotaciones de importancia. Por esta época se inicia asimismo, fundamentalmente a cargo del capital extranjero, la minería de hierro en numerosos parajes de la SIERRA DE LOS FILABRES que, surgida al amparo de la naciente red de ferrocarriles local, llegaría a tener una cierta importancia económica en el primer tercio del siglo actual. A la vez, en los municipios de TIJOLA y BAYARQUE se explotaba un pequeño criadero de cinabrio que había venido siendo investigado desde los años de 1840; en este mismo área surgía una determinada fiebre aurífera que se tradujo en multitud de registros sobre el cauce superior del río Almanzora, afectando a los términos de TIJOLA, ARMUÑA, SERON y otros.

En esta misma SIERRA DE LOS FILABRES, así como en numerosas localidades de la cuenca alta del río Almanzora, ya en las sierras del SALIENTE y de LAS ESTANCIAS, se beneficiaron otros tantos pequeños criaderos, fundamentalmente de cobre y plomo, en términos de, entre otros, FIÑANA, PURCHENA, VELEZ RUBIO, CHIRIVEL, etc., así como los criaderos de talco de SOMONTIN y LUCAR en donde, más que un laboreo minero hacia 1878, se efectuaba una auténtica labor de rapiña.

Otro de los distritos mineros de plomo en la provincia de ALMERIA en la última parte del siglo fue el de CABO DE GATA, donde a partir de 1877 la compañía alemana con domicilio en Aquisgrán, STOLBERG y WESTFALIA, explotó los filones situados en el Rincón de Martos, obteniendo galenas argentíferas y calaminas, si bien las dificultades originadas por la presencia de las aguas abundantes y la falta de avenencia entre titulares y explotadores dieron lugar al abandono de estas minas que alcanzaron 15 metros bajo el nivel del mar; la misma compañía inició trabajos en el grupo El Pinar, próximo al anterior y parando sus trabajos al nivel de las aguas por miedo al riesgo de excesivo costo de desagüe por más que los rendimientos obtenidos fueron buenos. Las minas objeto de explotación por parte de esta compañía le estaban arrendadas por el comerciante almeriense GARZZOLINI, con quien también negoció otra serie de criaderos en los municipios almerienses de BEDAR, LUBRIN, TURRE, ENIX y LUCAINENA, todos de plomo a excepción del último de hierro. La actividad de STOLBERG Y WESTFALIA se extendió hasta los años de 1890 en que el protagonismo minero en este término de NIJAR pasó a la COMPAGNIE D'AGUILAS, si bien aquella continuaba la búsqueda del filón rico de la mina Santa Bárbara, la más importante de la zona.

En la vecina comarca de RODALQUILAR, a finales del siglo XIX, se inició la explotación de los filones auríferos; la presencia de oro al parecer ya era conocida por la empresa alemana explotadora de los filones de plomo del CABO DE GATA y en 1864 se eviden-

ciaba en el crestón del filón de la mina Las Niñas; esta mina, así como las inmediatas de Consulta, Ronda y Resto, comenzaron siendo trabajadas para beneficio de plomo y cobre, prosiguiendo su explotación para el suministro de cuarzo como fundente en las fábricas de plomo de Mazarrón y obteniéndose concentrados con altos contenidos en oro, por lo que se variaron los objetivos de beneficio creándose una auténtica fiebre aurífera.

En esta misma zona de RODALQUILAR, durante la segunda mitad de la centuria, se trabajaron pequeñas mineralizaciones de manganeso, así como en el CABO DE GATA también en término de NIJAR. El paraje de mayor interés industrial se localizaba en el Cerro del Garbanzal, donde la mayor parte de las explotaciones estaban a cargo de la sociedad BUENA AMISTAD.

En la provincia de GRANADA y durante ésta época que se puede denominar como «época del plomo» también se explotaban diversos criaderos en la SIERRA DE LUJAR, en términos de ORGIVA y VELEZ DE BENAUDALLA, siendo la mayor protagonista la casa HEREDIA, que contaba también con una fábrica de fundición en El Calero; en 1875 se trabajaba asimismo la mina de cinc Pepita, en MOTRIL. En la vecina SIERRA DE LA CONTRAVIESA y durante la época de preponderancia de su límite SIERRA DE GADOR estaban activas algunas minas plumíferas en el Calar de TURON. También en la SIERRA DE BAZA y coincidiendo con la reactivación de la minería en la comarca de las ALPUJARRAS, se produjo un cierto movimiento minero aunque sólo perduraran algunas minas, la mayoría de las cuales a cargo de la malagueña casa HEREDIA, funcionando un par de fábricas de fundición.

Sobre la vertiente norte de esta sierra, en 1858 se organizó una gran polémica en la prensa local granadina y en la nacional, especializada en minería, a propósito de diversas noticias referentes a la producción aurífera de las arenas de CANILES DE BAZA, llegando a interesarse en gran medida por este tema S. M. la Reina; en 1859 se tramitaban siete expedientes para concesión de minas de oro en término de BAZA y hacia 1870 se investigaron estos aluviones utilizándose incluso métodos geofísicos eléctricos e instalándose al año siguiente una magnífica planta de amalgamación con máquinas de vapor en la confluencia de los arroyos de Uclias y de Mora, denominada San Fulgencio, y que no llegó a funcionar siendo desmantelada en 1865 para ser reinstalada con las oportunas variaciones en las cercanas minas de cobre de Santa Constanza, junto a GUADIX. La existencia de oro se había comprobado en los llanos de CANILES existiendo en el río Bodurría vestigios de explotaciones antiguas.

Hacia los años de 1860 la casa HIJOS DE MANUEL A. DE HEREDIA actuaba en la zona de antiguas minas de cobre argentífero del distrito de JEREZ DEL MARQUESADO, teniendo concesiones en LANTEIRA; y la referida fábrica de San Fulgencio, propiedad de Pedro DE LA PUENTE APECECHEA, fue montada con el cometido de recuperar la plata procedente de los minerales de hierro y cobre de las zonas de JEREZ, ALDEIRE y LANTEIRA, como complemento de los minerales pobres de las sierras de BAZA y GOR. A finales de la década, la sociedad LA EXPLORADORA investigaba diversos criaderos cupríferos en término de LANTEIRA.

En el distrito de SIERRA NEVADA desde 1853 la sociedad FELIZ PENSAMIENTO trabajaba en diversas minas de hierro, cobre y plomo argentíferos localizadas en la Dehesa de San Juan, en término de GUEJAR-SIERRA, a la vez que su competidora LA EXPLORADORA; otra de las empresas que en estos años trabajaba en la zona era la denominada GRAN BATARES. En 1856 por Real Orden se encomendó el levantamiento del plano topográfico y minero, reconociéndose más de 20 filones mineralizados y en 1858 la referida sociedad LA EXPLORADORA iniciaba la construcción de un ferrocarril por la margen izquierda del río Genil desde sus minas hasta GRANADA, con 15 kilómetros de utilización exclusivamente minera hasta GUEJAR-SIERRA, financiado por la compañía y otro tanto hasta GRANADA, construido con ayuda de la Administración para uso público y minero.

En la comarca de las ALPUJARRAS y el término de CAPILEIRA, desde 1830, diversas compañías se disputaron la titularidad de varias minas argentíferas sobre trabajos antiguos, sin que los esperanzados éxitos y las inversiones aplicadas sacaran adelante los objetivos propuestos, destacando la mina Nena, única donde llegó a plantearse una explotación racional. Por esta época también se encontraban en trabajo cuatro minas de cobre argentífero en términos de BUBION y PITRES, con escasos rendimientos, así como en TREVELEZ, CARATAUNAS, LANJARON y TRUJILLOS; a las primeras décadas del siglo XIX corresponden una serie de pequeños trabajos sobre similares en la zona de ALBUÑOL.

En la vertiente septentrional de SIERRA NEVADA y términos de QUENTAR y LAPEZA, se encontraban activas pequeñas minas de plomo en calizas triásicas, siendo la mina más importante la denominada Matilde trabajada por la casa HEREDIA.

La existencia de cinabrio que hacía ya muchos años que se conocía tanto en la zona alpujarreña de ALBUÑOL como en DOLAR y LA CALAHORRA, en la falda norte de la SIERRA NEVADA, se vio ampliada con los hallazgos realizados en términos de ALMEGIJAR, NOTAEZ, CASTARAS, NIELES, JUVILES, BERCHU-

LES, TIMAR, LOBRAS, NARILA, en la primera comarca citada, así como en otras localidades del MARQUESADO DEL CENETE. En 1875 se trabajaron tan sólo algunas minas de azogue en CASTARAS y al final del siglo la explotación de éstas se hacía por el Conde de MEJORADA que, en 1899, las vendió a una compañía inglesa llamada THE MINING SYNDICATE.

En cuanto a la explotación de los aluviones auríferos de la vega de GRANADA, en particular en los de los ríos DARRO y GENIL, los «lavadores de los Cármes» trataban las arenas a nivel artesanal en los comienzos del siglo; en 1841 esta ocupación había decaído y tan sólo daba empleo a 12 personas. Sin embargo, en la década de los años de 1850 vuelve a surgir un interés inusitado sobre estos aluviones auríferos y nacen diferentes intentos de explotación sobre lo que dieron en llamar la «California granadina», solicitándose multitud de registros sobre los «terrenos rojizos» desde el Cerro del Sol y colinas de La Alhambra y de HUETOR VEGA hasta más allá de DILAR y el mismo pie de SIERRA NEVADA, así como los aluviones de la cuesta del Marrano, de donde procedían los mayores granos de oro. En 1850 la SOCIEDAD AURIFERA DE GRANADA instalaba una máquina de ensayo para el tratamiento de esos aluviones por el procedimiento del francés Julio Napoleón SIMYAN, en el barranco Bermejo, a la vez que los aureanos de HUETOR-VEGA se dedicaban al lavado de las arenas en el barranco de Doña Juana.

Hacia 1873 se inicia una nueva fase de investigación de estos aluviones a cargo del ingeniero francés Paul LAUR, quien había sido comisionado por Napoleón III para estudiar los placeres californianos y sus métodos de explotación. En 1882 se realizaron trabajos preparatorios para el beneficio a gran escala con el empleo de métodos hidráulicos en la LANCHA DE CENES, con una inversión de tres millones de pesetas; la falta de agua y la escasa altura de caída de la misma dieron al traste con este proyecto.

Otras pequeñas trabajadas a mediados del siglo fueron las de plomo y cobre localizadas en la SIERRA DE LAS GAZULAS, términos de MOLVIZAR y MOTRIL, algunas de las cuales presentaban contenidos interesantes de cobalto y níquel; en los municipios de GUAJAR-ALTO y de ALBUÑUELAS también hubo intentos de beneficio sobre mineralizaciones de calaminas que entre 1865 y 1866 rindieron algunos millares de quintales, así como en la inmediata SIERRA ALMIJARA, ya en la provincia de MALAGA, donde desde 1852 se producía una animación minera para la explotación de minerales de plomo y cinc, alcanzándose la mayor intensidad en la década de 1860 y fundiéndose los productos en un par de fábricas instaladas en la vecina localidad de MOTRIL.



Método hidráulico "californiano", para explotación de los aluviones auríferos.

Por esos mismos años de 1850 estaban activas diversas minas en la provincia de MALAGA, en particular plomíferas en el distrito de la SERRANIA DE RONDA, estando localizados los principales criaderos en los términos de YUNQUERA, de galena antimonial, así como en la SIERRA DE MIJAS donde se encontraban activas en 1850 una serie de pequeñas minas plomizas y dos fábricas de fundición; en SIERRA BLANCA, en término de MARBELLA, se explotaban plomo y calamina hasta 1877 y en las CHAPAS, entre OJEN y MARBELLA, las labores alcanzaban 95 metros de profundidad. En este mismo término también se encontraban en cierta actividad unas minas de azogue y de antimonio; en el de CASARES, de plomo y cinc y en ALHAURIN DE LA TORRE, de cobre. En la SIERRA DE MONTE CORTO en el límite de las provincias de MALAGA y CADIZ, hacia 1851 se trabajaron superficialmente numerosos registros de plomo antimonial.

A principios de siglo, la Real Junta de Comercio, Moneda y Minas comisionaba a Enrique SCHENELLENBUHEL, ingeniero alemán versado en la industria de grafito y residente en España para informar sobre las minas del Estado en MARBELLA, cuya dirección tuvo a su cargo desde el año 1807; por los años de 1812 y 1813 se concedió permiso a Manuel A. de HEREDIA para la exportación del grafito procedente de estas minas y su rendimiento económico, de gran envergadura, constituyó la base de la gran fortuna que por aquellos tiempos tenía esta casa comercial que a partir de entonces se constituyó en promotora de incontables negocios mineros en ANDALUCIA. En 1852 estas minas de grafito del Estado en MARBELLA produjeron 5.541 quintales de lápiz-plomo ya preparado y se procedía a la perforación de nuevas labores.

En 1815 Manuel A. de HEREDIA fundó la sociedad NUESTRA SEÑORA DE LA CONCEPCION para explotar los minerales de hierro de SIERRA BLANCA y unos años después, hacia 1830, concluía el montaje de la ferrería LA CONCEPCION, en MARBELLA, que inició el afinado por medio del método valón con carbón vegetal y en 1832 se reconvertía la fundición para utilizar el método inglés de horno alto con carbón de piedra como combustible, constituyendo el primer establecimiento de su índole en ESPAÑA; al año siguiente, HEREDIA iniciaba la construcción de otra nueva ferrería, la de LA CONSTANCIA, en la playa del Carmen, próxima a MALAGA capital, teniendo entre sus principales socios a Martín de LARIOS también promotor de temas mineros. Poco tiempo después la casa GIRO fundaba un establecimiento análogo e inmediato al de MARBELLA. A mediados de siglo estaban en explotación diversas minas de hierro por parte de la casa HEREDIA en término de MARBELLA, mientras que en el de OJEN actuaba la so-

ciudad EL ANGEL y a finales del siglo se trabajaban también las minas de magnetita de SIERRA BERMEJA, situadas en el Pico de los Reales en ESTEPONA.

El beneficio de los minerales de níquel de esta SERRANIA DE RONDA se remonta a 1840, si bien en 1825 se habían solicitado los primeros registros en CARRATRACA sin resultados; en el mencionado año de 1840 se fundó la sociedad CONCORDIA que emprendió algunos trabajos en LOS JARALES abandonándolos cuatro meses después. Tres años más tarde y a partir de un informe de Amalio MAESTRE, el industrial malagueño Juan de SALAS asociado al cónsul inglés reanudó dicha explotación que se mantuvo activa con resultados variables hasta 1848, año en el que se descubrieron nuevas minas cuyos productos superaron en cantidad y calidad a los obtenidos hasta entonces, siendo uno de los principales promotores mineros de la zona Jorge ARDOIS. El mineral, tras su tratamiento para enriquecerlo en pequeñas fábricas era expedido fundamentalmente con destino a Inglaterra.

La falta de la mínima técnica minera fue motivo de que el entonces Gobernador de MALAGA se viera precisado a dictar una orden suspendiendo los trabajos, encargándose la elaboración de un reglamento técnico al Ingeniero Jefe del distrito Antonio ALVAREZ DE LINERA. No obstante, el incumplimiento por parte de los mineros de la normativa establecida hicieron inviable el control de los costes que, al final, obligaron al cierre de las escasas minas que fueron quedando activas, decayendo el interés sobre la zona al poco de mediar el siglo y anulándose los más de 600 registros que existían en el municipio de CARRATRACA. En la vecina región de SIERRA DE AGUAS, cuyos minerales eran más pobres que los anteriores, también se hicieron pequeños trabajos superficiales por parte de pequeñas compañías que enviaban sus productos al extranjero.

El tan debatido y enigmático tema de la existencia de diamantes en la SERRANIA DE RONDA surgió en 1870 cuando el propietario alemán de minas en FUENTEVEJUNA, Alberto WILCKENS, informó a KNOP del hallazgo de un pequeño diamante en el aluvión de un arroyuelo en las cercanías de CARRATRACA. El ejemplar, en paradero desconocido al decir de Salvador CALDERON, no ofrecía la más mínima duda en cuanto a su clasificación; no obstante, las exploraciones realizadas por algunos particulares a finales del siglo XIX en busca de la piedra preciosa no dieron ningún resultado positivo.

Hacia 1864 se encontraba en explotación el criadero de azufre de CONIL, en la provincia de CADIZ y a finales de la centuria también se explotaban las correspondientes minas de ARCOS DE LA FRONTERA, siendo en 1898 sus titulares los señores GONZALEZ

y CONDE DE VALLELLANO; el mineral se extraía ya en cantidades considerables en el paraje de El Guijo, existiendo varios hornos para su beneficio.

En la provincia de CORDOBA, uno de los distritos más importantes en cuanto a producción de plomo fue el VALLE DE LOS PEDROCHES; aunque las primeras noticias localizadas se refieren a la segunda mitad de la centuria, es más que posible que estuvieran en explotación algunas minas en términos de ALCARCEJOS y VILLANUEVA DEL DUQUE. En 1855 se encontraba activa la compañía LA ESPERANZA para explotar una mina de mercurio en BELALCAZAR y a 1858 se remonta la explotación de varias minas en término de MONTORO; entre 1860 y 1870 se beneficiaban los escoriales de las minas La Lealtad y Tres Amigos. Pero cuando verdaderamente se potencia el desarrollo de este distrito es en la última década, en la que comienzan a actuar diversas empresas dotadas de medios suficientes para acometer los trabajos a gran escala; así, en 1891 la SOCIETE DES MINES ET USINES D'ESCOMBRERAS-BLEYBERG inicia los trabajos en la mina Triunfo de VILLANUEVA DEL DUQUE y ALCARACEJOS, la SOCIEDAD ARGENTIFERA DE CORDOBA actuaba para poner en marcha la mina San Rafael y desde el año anterior la denominada Las Terreras, mientras que la SOCIEDAD ANGLOVASCA DE LAS MINAS DE CORDOBA lo hacía en la mina Demetrio, en la misma zona. Asimismo la mina Araceli en la última localidad se encontraba activa entre 1880 y 1892.

En la zona norte del BATOLITO DE LOS PEDROCHES y en término de SANTA EUFEMIA se trabajó entre 1870 y 1880 sobre diversos filones de plomo con escasa importancia destacando, entre otras, la mina denominada Resuperferolítica; en 1885 trabajaba en la zona una sociedad portuguesa que ya lo venía haciendo desde mediado el siglo, y entre 1890 y 1900 la única mina que sostenía sus producciones era la denominada Dificultades. En este mismo municipio así como en el de EL VISO se beneficiaron por esta época algunas pequeñas mineralizaciones de hierro para abastecer de fundentes a diversas fábricas de fundición en SANTA EUFEMIA y ALCARACEJOS.

La cuenca carbonífera cordobesa de PEÑARROYA-BELMEZ-ESPIEL no se explotaba durante los primeros años del siglo XIX sino a muy pequeña escala por parte de herreros locales, así como para producir pequeños envíos a Almadén; mediado el siglo comenzó una tímida explotación de la cuenca proporcionando algunos millares de toneladas con destino a las fundiciones de plomo de LINARES y de las cercanías de CORDOBA, así como a las forjas de EL PEDROSO. Hasta 1843 la explotación de carbón fue libre y se llevaba a cabo en los afloramientos de ESPIEL por gente del país, hasta que en ese año el vecino de ECIJA,

Manuel RODRIGUEZ CABEZA DE VACA, hizo unos cuantos registros por su cuenta, a la vez que la compañía francesa de LOS SANTOS, explotadora de plomo y otros metales en la zona, hacía lo propio con el objetivo de suministrar combustibles a sus hornos de fundición, denunciando entre otras la mina Terrible cuya propiedad, tras no pocos litigios, se le reconocía en 1854; a propósito de la denominación de esta mina, la de más fama en la cuenca, cuenta la tradición que «un perro valiente de nombre El Terrible, al escarbar el suelo con empeño, fue el descubridor del carbón de PUEBLONUEVO».

En 1847, la sociedad UNION FERRO-CARBONERA tuvo el proyecto de aplicar los carbones de esta cuenca al beneficio del hierro en hornos altos, pero al año siguiente suspendía sus trabajos de exploración; en 1851 se empezó a trabajar en la mina Santa Elisa por el Conde de TORRES CABRERA y desde 1857, otra sociedad, HORNAGUERA ESPAÑOLA, conectada a la de LOS SANTOS, estuvo presente en la cuenca, si bien por corto espacio de tiempo. Otra sociedad formada por aquel entonces fue LA CONSTANCIA MADRILEÑA y diversas minas estaban en manos de intereses ingleses, aunque tan sólo a nivel de denuncia. El único planteamiento serio de explotación integral de esta cuenca, en conexión con el desarrollo industrial y de los ferrocarriles locales, se produjo en 1860 por parte de la FUSION CARBONIFERA Y METALIFERA DE BELMEZ Y ESPIEL, constituida al fusionarse los intereses mineros de pequeños propietarios de la comarca, y cuya vida duró hasta 1868 en que fue absorbida por la SOCIEDAD CARBONERA ESPAÑOLA; esta sociedad desaparecía hacia 1880 y la referida compañía, LOS SANTOS, unos años antes enajenaba sus pertenencias, siendo adquiridos ambos patrimonios por diversas sociedades nacionales y extranjeras promovidas bajo el patrocinio de empresas ferroviarias interesadas en el carbón de la cuenca.

Las primeras producciones de carbón que aparecen en las estadísticas oficiales se refieren a los años de 1861 y 1862, con extracciones respectivas de 12.981 y 11.071 toneladas, corriendo estas explotaciones a cargo del súbdito inglés M. LAN, quien no llegó a evaluar la verdadera importancia de esta cuenca carbonera.

El 1 de abril de 1868 sobrevino la catástrofe por explosión de grisú en la mina Santa Elisa que paraba sus trabajos hasta 1871, si bien se triplicaba la extracción de hulla belmezana como consecuencia de la entrada en servicio del ramal férreo de BELMEZ a Almorchón que permitía el envío del carbón a las fundiciones del distrito de LINARES, por más que tenía que soportar un recorrido del orden de 400 kilómetros hasta su destino. En 1875, la producción anual rondaba la cifra de 75.000 toneladas.

Entre 1870 y 1880, tres sociedades: la BETICAMANCHEGA-VIZCAINA, la LORING-HEREDIA-LARIOS y la SOCIETE HOULLIERE ET METALLURGIQUE DE BELMEZ, españolas las primeras y francesa la última, se distribuían el 80 por 100 de la titularidad del subsuelo de la CUENCA DEL GUADIATO; el 20 por 100 restante correspondía fundamentalmente a otras tres empresas menores: BEDEL FRERES, LA ANGLICANA y LA MIXTA. La sociedad BETICAMANCHEGA-VIZCAINA surgió de la integración de un grupo de pequeños concesionarios que obtuvieron pingües beneficios con la negociación de sus intereses mineros particulares.

PRODUCCIONES DE CARBON EN LA CUENCA DEL GUADIATO

Año	Quintales métricos
1861	40.403
1862	20.533
1863	26.029
1864	80.038
1865	32.695

En cuanto a la presencia de las casas malagueñas de LORING, HEREDIA y LARIOS se justificaba por el interés en este combustible para sus instalaciones de fundición de hierro y plomo; con tal motivo proyectaron una línea férrea para unir la cuenca con la capital malagueña, a través de un enlace con el ramal de CORDOBA a BELMEZ, entonces en fase de estudio, a partir de la primera localidad y que entraría en funcionamiento a partir de 1873, si bien la irracionalidad del trazado y el incremento imprevisto de sus costes de realización hacían quebrar a la empresa tres años después de haber finalizado las obras. En 1869 firmaron un contrato de arrendamiento por veinte años de todos los bienes y derechos de la SOCIEDAD CARBONERA ESPAÑOLA, con opción a compra en los primeros cinco años, que no llegó a ejercitarse hasta 1877; con esta operación, esta sociedad se convertía en la mayor titular de la cuenca con un patrimonio de un centenar de concesiones para carbón, además de medio centenar para plomo situadas en diversos términos cordobeses.

Por su parte, la SOCIEDAD CARBONIFERA Y METALURGICA DE BELMEZ se constituyó en París en 1865 con el patrimonio minero aportado por los financieros belgas PARENT y SCHAKEN, producto de la adquisición de sus bienes a la compañía de LOS SANTOS unos años atrás, entre los que destacaba la mina Terrible, así como de la mina Rosalía procedente de BARRINGTON & CO., a las que en poco tiempo añadían nuevas concesiones. Los protagonistas bel-

gas de esta operación habían llegado a SIERRA MORENA en 1861 y su incursión estaba relacionada con los temas ferroviarios, a la sazón de moda en la comarca. En 1869 esta compañía se transformó en sociedad por acciones en Francia, bajo la denominación de SOCIETE HOULLIERE ET METALURGIQUE DE BELMEZ, dedicándose al sector carbonero y prestando escasa atención a otros criaderos metalíferos también incluidos en su patrimonio.

La situación de la CUENCA DEL GUADIATO a finales de la década de 1870, se vio beneficiada por el montaje de una fábrica de aglomerados por parte de la SHMB para aprovechar la inmensa cantidad del menudo que tenía acumulada a boca-mina; por la misma época la FUSION CARBONIFERA Y METALURGICA DE BELMEZ Y ESPIEL montaba otra fábrica análoga en Cabeza de Vaca. Al aumento de producción de ambas sociedades como consecuencia de ambas iniciativas hay que añadir la apertura de la línea férrea de CORDOBA a BELMEZ en 1873.

En cuanto al interés de las compañías ferroviarias en los carbones de esta cuenca cabe destacar la actuación de la COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES ANDALUCES, constituida en Madrid sobre la base financiera de una aportación mayoritaria de la BANQUE DE PARIS ET DES PAYS BAS, vinculada a la casa ROTHSCHILD; esta compañía fue adquiriendo el control prácticamente absoluto de la línea férrea del Mediodía español mediante la adquisición de diferentes sociedades ferroviarias, entre otras la de LARIOS, HEREDIA y LORING, a los que poco después compraron todo su patrimonio minero en la CUENCA DEL GUADIATO por un importe de 3.200.000 pesetas. De esta forma, en 1882 la COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES ANDALUCES se situaba a la cabeza de las empresas carboneras del Sur con 56 minas en BELMEZ y 35 en ESPIEL, además de ocho en la cuenca de VILLANUEVA DEL RIO, si bien sus actividades extractivas se reducían casi exclusivamente a los grupos Cabeza de Vaca y Santa Elisa.

Por otra parte, la COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES DE MADRID A ZARAGOZA Y ALICANTE, más conocida como MZA, no mostraba sino un aparente interés sobre esta cuenca en la primera época, justificado sin duda por su vinculación a la SHMB a través del grupo ROTHSCHILD, ya que constituida en 1854 había tomado participación en la empresa original que se fundó a iniciativa de PARENT y SCHAKEN para la construcción de los ferrocarriles locales; además era titular de las minas de la cuenca de VILLANUEVA DEL RIO, con lo que su abastecimiento de carbones quedaba asegurado, no teniendo en la CUENCA DEL GUADIATO sino algunas concesiones.

Hacia 1877, Charles LEDOUX proponía un nuevo esquema productivo para la SHMB en base a la crea-

ción de nuevos mercados para el carbón a la vista de la competencia del combustible inglés en las fundiciones del litoral andaluz, así como del asturiano sometido a menores tarifas ferroviarias en el mercado madrileño, hecho al que no eran ajenas las conexiones entre productores, transportistas y consumidores; tal era el caso de la Fábrica de Gas de Madrid que en 1881 consumía 20.000 toneladas anuales de carbones cordobeses, para ir extinguiéndose al ser sustituido por combustible asturiano cuyo transporte, a través de la COMPAÑIA FERROVIARIA DEL NORTE, resultaba más económico. Así pues, esta pérdida de los mercados tradicionales obligó a las sociedades establecidas en la CUENCA DEL GUADIATO a mantener a toda costa sus centros de consumo en el distrito de LINARES, a la vez que a la creación de consumos propios a boca-mina, surgiendo así la instalación de una fábrica metalúrgica de plomo en los alrededores de PUEBLONUEVO DEL TERRIBLE a la que seguirían nuevas iniciativas industriales con análogo denominador común. El proyecto de LEDOUX pretendía un repliegue estratégico de la SHMB a sus planteamientos carboneros iniciales, desvinculándose parcialmente de los temas ferroviarios y creando una nueva sociedad filial con objeto de concentrar en PEÑARROYA las actividades plomíferas en su doble vertiente minera y metalúrgica.

Estas tesis de Charles LEDOUX constituyeron el inicio de las gestiones que culminarían en 1881 con la creación de la SOCIETE MINIERE ET METALLURGIQUE DE PEÑARROYA, tras el convenio firmado entre la SHMB y la casa ROTHSCHILD mediante el cual transmitían a aquélla sus respectivos patrimonios mineros no carboneros, entre los que se encontraban diversas minas de plomo, tanto en la zona cordobesa por parte de la primera, como al norte de la SIERRA MORENA, ya en la provincia de Ciudad Real en el Valle de Alcudía, por parte de la segunda. La SHMB se ocuparía del sector carbonero y la SMMP de la minería y metalurgia metálica y fundamentalmente plomífera. Estas empresas coexistieron bastantes años hasta 1893 en que se produjo la fusión de ambas; sin embargo, la mayoría de la información de la época, incluso las estadísticas oficiales cordobesas, les otorgaron tratamiento de única sociedad, siendo conocidas las dos empresas en la comarca con el apelativo de las «hermanas gemelas».

En ese año de 1881 el grupo Terrible de la SHMB aumentaba en el 51 por 100 su producción de carbón y a partir de 1886 se superaban las 90.000 toneladas anuales. De lo que ocurrió con la producción hullera hasta 1893, fecha en que se produjo la fusión de ambas compañías, no existen cifras fehacientes, aunque LAMAZE y GEORGE estiman en 140.000 toneladas anuales la extracción conjunta de las minas de la

SHMB, que se destinaban al consumo de la fábrica metalúrgica de la SMMP en PUEBLONUEVO, que por entonces figuraba ya a la cabeza de las fundiciones de plomo españolas. Mientras tanto, la COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES ANDALUCES proseguía su política de expansión, produciendo en 1889 la cantidad de 125.219 toneladas equivalentes al 55,4 por 100 de la total de la cuenca y también a partir de 1890 la compañía MZA iniciaba la estrategia de ampliar sus concesiones, si bien paralizaba su actividad en la zona en 1898. Desde 1887 los señores ROMA, O'SHEA y RUBAUDONADEU trabajaron un grupo de ocho minas adquiridas a la SOCIEDAD MANCHEGA-BETICAVIZCAINA, que al finalizar el siglo pasaría a poder de SMMP. Durante los dos últimos años de la centuria se desarrollaron los trabajos e instalaciones del PORVENIR DE LA INDUSTRIA en el extremo occidental de la cuenca, pasando en el último de los años a manos del BANCO DE CASTILLA.

La producción global de la CUENCA DEL GUADIATO, durante el siglo XIX, fue del orden de siete millones de toneladas de carbón, de las que el 80 por 100 correspondieron a las dos últimas décadas.

En la cercana zona de FUENTEOVEJUNA se iniciaron los trabajos de explotación de plomo a partir de mediados del siglo XIX, siendo la COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES ANDALUCES la iniciadora de esta actividad local, seguida a partir de 1875 por la SMMP y destinándose los productos tanto a la fundición de PEÑARROYA como a la establecida en VALSEQUILLO. Aun cuando en 1881, en la provincia de CORDOBA, hubo una disminución de la actividad plomífera, la explotación de esta zona, y especialmente del grupo NAVALESPINO, no sólo compensó sino que superó la producción de este distrito.

Más al Sur, ya en término de BELMEZ, así como en los de ESPIEL y VILLANUEVA DEL REY, hacia los años de 1850 se beneficiaron pequeños criaderos de oligisto y filones de calcopirita, renombrados estos últimos por sus contenidos auríferos.

Otro de los más importantes distritos cordobeses de plomo fue el que se explotaba en los municipios de POSADAS, ALMODOVAR DEL RIO, HORNACHUELOS y otros; las labores más antiguas datan de época romana, e incluso anteriores, habiéndose alcanzado entonces profundidades de hasta 200 metros, lo que evidencia su alta proporción argentífera. El criadero más importante fue el que se explotó en la mina Casiano del Prado, cuyos trabajos comenzaron en 1887 por cuenta de la SOCIEDAD ESPECIAL MINERA SANTA BARBARA, que al finalizar el siglo situaba sus labores ya a profundidades superiores a los 450 metros; entre otras producciones de esta mina, la que corresponde al año 1891 fue de 1.660 toneladas de galena y 4.100 de blenda, y la de 1897 fue de 33.091

toneladas brutas de mineral con leyes del 3,08 por 100 de plomo, 19,05 de cinc y 295 gramos de plata por tonelada. Otro de los criaderos notables trabajado entre 1891 y 1897 fue el del grupo El Injertal, en ALMODOVAR DEL RIO, si bien su producción anual no superaba las 100 toneladas entre blenda y galena, así como el grupo Calamón, en POSADAS, explotado durante la última década.

En término de HORNACHUELOS, a partir de 1895, se trabaja el grupo El Rincón en arriendo por la sociedad inglesa PRATT & CARR, quien también trabajó sobre el referido grupo Calamón. En la SIERRA DEL CABALLO, el filón San Carlos se explotó desde 1863 y con mayor intensidad en la década de 1880, a cuyas fechas corresponde el socavón que dicen tener 400 metros de longitud; otros criaderos de plomo y cinc, así como de cobre, se trabajaron en el último tercio del siglo en el área de SAN CALIXTO y Mesas de Bembézar, destacando las minas Iberia y Nuevo Romano y también la denominada el Arcángel San Rafael, cercana a la estación de PALMA DEL RIO.

A esta época corresponde también el beneficio de los criaderos de óxido de hierro, en general, encajados en terrenos triásicos y cuyo objetivo era la fabricación de pigmentos y colorantes, destacando la actividad en términos de RUTE, LUCENA y LUQUE; por otra parte, la FUSION CARBONIFERA Y METALURGICA DE BELMEZ explotaba hacia 1867 un grupo de minas de hierro situado al este de CORDOBA, en término de VILLAFRANCA, y algunas escasas producciones de este mineral proceden de la SIERRA DE LA GRANA, en Oropesa, del de FUENTEOVEJUNA.

No por su importancia aunque sí como dato curioso son de destacar la extracción de algunos cientos de toneladas de roca fosfórica o «piedra engañosa», como se la denominó entonces, en el arroyo Cigüeñuela en SANTA EUFEMIA y en la SIERRA DE LOS PALACIOS, al sur de BELMEZ, ambas en la provincia cordobesa y activas entre 1875 y 1876.

En el distrito de LINARES, la mina de Arrayanes que continuaba a cargo de la Real Hacienda durante la primera parte del siglo XIX, se sumió en una profunda decadencia en orden a la dificultad de las aguas y a los acontecimientos políticos internos; en 1808 los trabajos quedaban limitados a los puramente precisos hasta 1812, en que por falta de recursos se paralizaron hasta 1817. El desestanco del plomo que se producía en este año, así como la promulgación de la ley facultando la libre explotación de minas en 1822, provocaron un descenso en los precios del plomo, que se tradujo en una escasez de venta al no estar en armonía los precios marcados por el Estado con los del mercado; por tal motivo, en los almacenes del Establecimiento de Arrayanes se fue acumulando una gran existencia de minerales y alcoholes que fueron enajena-

dos y comprados por Luis FIGUEROA, del comercio de Marsella, en 1823. Esta primera venta, del orden de 200.000 arrobas a precios ínfimos, fue seguida de otras que supusieron hasta finales de 1826 una cantidad superior al millón de arrobas, solicitando en ese año FIGUEROA, estimulado por los resultados, el beneficio de los terreros, relaves y escoriales, privilegio que compartió con el Marqués de la REMISA mediante contrata de adjudicación, que duraría hasta 1850.

Por otra parte, desde 1829 la explotación del criadero se realizaba mediante contrato de asociación entre la Administración y Antonio PUIDULLES, hasta 1849 en que se mantuvo la actividad bajo esta forma, con excepción hecha del período de 1839 a 1844 en que el establecimiento estuvo paralizado, fundamentalmente debido al incendio y destrucción de la fábrica por la facción de GOMEZ y que habían sido reconstruidas en fechas inmediatamente anteriores. En estas fechas en el filón de Arrayanes había abiertos 68 pozos superficiales en una longitud de 4.000 varas, todos de pequeñas dimensiones y corta profundidad, comunicados por galerías en muy mal estado de conservación y, asimismo, existían tres caños de desagüe.

En 1849, resuelto el término de la asociación con PUIDULLES, volvió a hacerse cargo del Establecimiento del Estado y aprobándose un nuevo plan de labores dispuesto por la Junta Superior Facultativa de Minas. En 1853 las labores más profundas alcanzaban los 95 metros, llevando el filón una potencia variable entre 0,25 y un metros.

La producción de mineral de plomo de Arrayanes en la primera mitad del siglo XIX ascendió a una cifra cercana a los 10 millones de arrobas; en los siguientes cinco años, de 1851 a 1855, alcanzó la de 943.271 arrobas de mineral equivalentes a 490.133 de plomo.

A pesar de la oposición existente, nuevamente en 1867 se autorizó otro arrendamiento que, tras diferentes vicisitudes y discusiones, se adjudicó finalmente a Jenaro VILLANOVA, intensificándose la producción y continuando a su muerte el arriendo a favor de su viuda e hijos, hasta que en 1890 fue arrendado de nuevo a la casa FIGUEROA que proseguiría sus trabajos hasta 1907. La mina de Arrayanes alcanzó su límite máximo de producción entre 1888 y 1895, con una cifra anual del orden de 20.000 toneladas; a partir de 1896 el filón comenzó a empobrecerse y se iniciaba la decadencia de las explotaciones.

Sobre el conjunto de este distrito de LINARES-LA CAROLINA, una de las primeras realizaciones industriales correspondientes a la primera mitad del siglo XIX fue la promovida por la COMPAÑIA MINERA DE LA CRUZ, de capital francés y constituida en 1828, cuyos comienzos se tradujeron en el montaje de una fábrica de fundición de minerales de cobre y en la ex-

plotación minera correspondiente del filón del mismo nombre, si bien a los 100 metros de profundidad desapareció el cobre para dar paso al plomo, lo que obligó a la sociedad a reconvertir la fundición. También en 1830 la mina Pozo Ancho estaba en explotación por cuenta del Marqués de la REMISA, que en 1842 se vio obligado a paralizar las labores por dificultades de desagüe y, tras unos años de inactividad, en 1849 se hacía cargo de esta mina la sociedad inglesa THE LINARES LEAD MINES, que, tras la instalación de una máquina de vapor, sostuvo una producción estimable, que en 1852 era de 50.000 quintales de plomo; asimismo, las minas Fortuna y Alamillos iniciaban sus trabajos por cuenta de las sociedades, también inglesas, THE FORTUNA y THE ALAMILLOS, que junto con la anterior referida estaban regidas técnicamente por la casa JOHN TAYLOR desde Londres.

En 1851 se fundó la sociedad MINAS Y FUNDICIONES DE SAN FERNANDO, que montó sus instalaciones en LA CAROLINA, y en BAILEN la mina La Virgen era adquirida por Ramón BONAPLATA, empresario catalán y fundidor de hierro, mientras que la compañía inglesa LAS INFANTAS adquiría concesiones en Majada-Honda y Majada-Alta, para cuyo desarrollo minero trajeron personal procedente de Cornualles e instalaron la máquina de desagüe procedente de GUADALCANAL. Por su parte, los filones de Los Salidos y de Cañada Incosa, también en LINARES, se encontraban a punto de ser trabajados por sendas sociedades, británicas también, la última con la denominación de NUEVA LINARES. A la vez por esta época se reconocían diversas labores antiguas en término de VILCHES.

La sociedad A. BRISSAC, que desde 1849 venía trabajando una parte del filón La Cruz, en 1853 instalaba una máquina de vapor y en LA CAROLINA una compañía madrileña explotaba la mina del Castillo, en la que además de un socavón de desagüe existían siete pozos de 70 metros de profundidad; también trabajaba la sociedad MAKRINA sobre el filón del mismo nombre e inmediato al anterior, si bien los trabajos estaban bajo una administración sin demasiados conocimientos en materia minera; otras minas en trabajos a pequeña escala eran los denominados Santa Inés, Linarejos y San José, así como las de San Roque, Esperanza y San Cristóbal, estas tres últimas por cuenta de capital inglés; por otro lado, la compañía LA CRUZ aparte de los trabajos ya referidos, también actuaba en la mina Araceli de LA CAROLINA.

En 1865 comenzó el laboreo del grupo La Tortilla, en LINARES, que dio origen a la fundición del mismo nombre y cuya sociedad, de capital británico, estuvo promovida por Tomás SOPWITH, buen conocedor de la zona y con intereses mineros locales. Otras minas notables se distribuían en término de BAILEN, donde

la empresa LOS TRES AMIGOS DE REDING trabajaba la mina El Correo, mientras que Eduardo BONAPLATA lo hacía en las de Los Tres Amigos, La Virgen y El Sol, conocidas como Coto Bonaplata, en el que las labores alcanzaban los 125 metros de profundidad; en este mismo término estaba activo el Grupo Matababras, formado por las minas San Apolo y San Inocencio, contiguas y en producción tan sólo la primera. Por otro lado, las minas de la sociedad A. BRISSAC estaban dadas a partido y la máquina de desagüe permanecía sin ser instalada.

Para el tratamiento de los minerales del Coto Bonaplata, en 1868 se levantaba la fundición de plomo Minerva, emplazada en el Barraco de las Yeguas, en el mismo término de BAILEN, que en su subsuelo albergaba las minas Emma I y II bajo la misma titularidad, si bien ese mismo año pasaban a ser adjudicadas mediante subasta a la sociedad LOS TRES AMIGOS DE REDING, entonces en plena euforia; en 1880 las acciones de esta sociedad, en número de 91, llegaron a cotizarse a 50.000 y hasta 60.000 reales cada una. La mala situación económica por la que atravesaba en esos momentos Eduardo BONAPLATA provocó la venta de su coto minero y fundición a Ignacio FIGUEROA en 1875, fecha en la que se extinguía la relevante actuación minera de este empresario, aunque siguió ejerciendo el condominio de la mina La Perla que venía manteniendo desde 1867. Por estas mismas fechas, el industrial malagueño HEREDIA había contratado el aprovechamiento de los minerales de cobre de las minas del Estado en LINARES.

**PRODUCCIONES DE METAL PLOMO DEL DISTRITO
DE LINARES-LA CAROLINA
(En toneladas)**

1861	10.284	1881	4.940
1862	13.773,5	1882	4.977
1863	15.383,2	1883	5.447
1864	15.141,8	1884	
1865	19.152,2	1885	17.661
1866	20.980	1886	27.798
1867	17.977,1	1887	
1868	19.691,8	1888	32.558,6
1869	29.335,8	1889	25.550
1870	16.656,7	1890	28.361,6
1871	17.694,3	1891	27.122
1872	25.583	1892	27.901,4
1873	39.902,6	1893	28.359,8
1874	48.247,7	1894	31.529,8
1875	55.800,5	1895	38.847
1876	55.842,4	1896	36.169
1877	16.283,3	1897	26.774
1878	13.551,4	1898	29.163
1879	12.611,5	1899	42.254
1880	4.235,8		

Fuente: «El plomo en España».

En término de GUARROMAN entraron en producción las minas San Andrés y San Pedro, La Amistad, Los Dolores, Las Animas, San Antonio y Rómulo, San Agapito y San Fernando, así como San Gabriel, en SANTA ELENA; en los de LA CAROLINA y LAS NAVAS DE TOLOSA, mantenían su producción las minas de El Calvo, El Castillo, La Raja y La Garaña, así como las de La Virgen de los Dolores, San Fernando, Makrina y Amistad. En el municipio de LINARES, además del establecimiento de Arrayanes, actuaban las sociedades FORTUNA, POZO ANCHO y ALAMILLOS; la primera, sobre 12 minas productivas, contaba con nueve malacates, dos de ellos movidos por vapor y verificaba la trituración por medio de una de ellas, contado además con un tren de lavado; la segunda, con ocho minas en productos, también trituraba con vapor y poseía tren de lavado, extrayendo mediante dos máquinas de vapor y desaguando con tres, accionando otra máquina la ventilación y teniendo instalados tres malacates; la tercera, en esas fechas renovaba las calderas de sus máquinas desgraciadas en accidente y enviando sus minerales a fundir a CORDOBA, teniendo en funcionamiento seis malacates y un pequeño tren de lavado.

Por otra parte, la COMPAÑIA LA CRUZ aumentaba su producción al igual que la compañía SAN ROQUE, que instalaba una máquina en la mina El Porvenir y procedía a la construcción de edificios auxiliares; la compañía SAN JOSE, española, explotaba a 170 metros de profundidad, mientras que la compañía SAN CRISTOBAL trabajaba a 130 con grandes problemas de agua. Además existían numerosas minas activas de exiguas producciones que tan sólo extraían por encima del nivel de las aguas. En este año de 1865, el número de concesiones existentes en el distrito de LINARES-LA CAROLINA era de 284 de las que 182 eran productivas, correspondiendo 159 a minas y 23 a escoriales; la producción anual fue de 294.094,87 quintales métricos y funcionaban 27 máquinas de vapor y 70 malacates, trabajando un total de 3.967 operarios, cifra que se vio elevada a 4.241 en el año siguiente.

Durante el decenio de 1870 a 1880 el desarrollo de la minería de plomo en JAEN tuvo un carácter extraordinario, si bien la baja de precios del metal en 1877 y 1878 provocó la paralización de algunos trabajos a la vez que detenía el espíritu de iniciativa de la promoción del negocio minero; la producción anual ascendía hasta las 400.000 toneladas de mineral (equivalentes a 119.000 de plomo-metal) y el número de trabajadores en el sector minero superaba la cifra de 9.000 en el distrito. La dotación de medios mecánicos comenzó a adquirir relevancia en este período y en sus explotaciones aparecía reunido casi el 40 por 100 de la maquinaria utilizada en la industria extracti-

va nacional de plomo, señalándose 96 máquinas instaladas con 3.516 caballos de fuerza.

Durante el decenio siguiente continuaba la intensa explotación del distrito en el que la primacía primitiva seguía siendo ostentada por la mina de Arrayanes, siguiéndole en importancia el grupo de La Tortilla y otros de la casa SOPWITH, THE FORTUNA, THE ALAMILLOS y THE LINARES LEAD MINES, así como el Coto La Luz de ESCOMBRERAS-BLEYBERG. La metalurgia del plomo también acentuaba su labor de concentración y fundición de los minerales, trabajando durante todo el período las fábricas de La Tortilla, La Cruz y La Fortuna. A finales de la década, la mejora del precio del plomo se dejó sentir en la intensidad de los trabajos en curso y se incorporaban nuevas sociedades entre las que destacaron la belga, REAL COMPAÑIA ASTURIANA, y la alemana, STOLBERT Y WESTFALIA; el número de máquinas instaladas superaba la cifra de 160 de las que un centenar se dedicaba al desagüe.

El problema de las aguas preocupaba ya hondamente en el distrito y por la Jefatura de Minas empezaba a estudiarse su recolección y distribución con aplicación a la concentración de minerales y volvía a considerarse la posibilidad de un socavón general de desagüe, basado en el proyecto surgido de la hábil pluma de José de MONASTERIO allá por 1865.

En 1888, en cuanto a producción de plomo se refiere, tan sólo la provincia de JAEN rendía por sí sola la mitad de la producción nacional, siguiéndola en importancia la de CORDOBA; a su vez y mientras que el distrito de LINARES se colocaba a la cabeza de la producción nacional, ESPAÑA ocupaba el primer puesto entre los productos mundiales de plomo.

En los últimos años del siglo se inicia el empobrecimiento de los filones de la zona de LINARES, si bien la producción global del distrito continúa en auge, ya que por entonces se incrementa la actividad en la zona de LA CAROLINA. En 1892 en el distrito existían 1.250 minas en producción sobre una superficie registrada del orden de 13.000 hectáreas; las labores mineras se cifraban en 63.000 metros de pozos maestros, 87.000 de pozos interiores y 780 kilómetros de galerías. Se contabilizaban 210 máquinas de vapor, así como 600 malacates y la población minera activa ascendía a 7.100 obreros.

Dentro de la misma provincia jienense, a mediados del siglo se desarrollaron ligeras actividades mineras por parte de diversas sociedades en la vecina localidad de MONTIZON y términos de su entorno, y durante el último tercio de la centuria, en el área de ANDUJAR se encontraron en trabajos varias minas de cobre y plomo.

PRODUCCIONES DEL ESTABLECIMIENTO NACIONAL DE RIOTINTO DURANTE EL SIGLO XIX, HASTA SU ENAJENACION

Producciones en arrobas de cobre
(1 quintal métrico = 9 arrobas)

1800	15.441	1835	16.044
1801	10.104	1836	18.293
1802	5.398	1837	13.079
1803	8.953	1838	15.445
1804	5.066	1839	10.358
1805	2.211	1840	19.213
1806	3.209	1841	15.859
1807	1.667	1842	22.350
1808	6.973	1843	30.856
1809	7.507	1844	30.361
1810	1.909	1845	29.443
1811		1846	26.144
1812		1847	34.140
1813		1848	37.500
1814		1849	52.369
1815		1850	32.983
1816		1851	51.002
1817	775	1852	59.134
1818	456	1853	47.244
1819	73	1854	63.580
1820	1.676	1855	69.105
1821	1.083	1856	65.404
1822	468	1857	57.179
1823	1.308	1858	59.296
1824	3.573	1859	89.856
1825	7.915	1860	81.279
1826	11.120	1861	107.181
1827	9.041	1862	117.990
1828	3.999	1863	120.159
1829	7.902	1864	94.176
1830	15.123	1865	92.295
1831	13.552	1866	102.177
1832	28.883	1867	79.146
1833	20.220	1868	101.154
1834	14.358	1869	87.669

Fuente: Diversas publicaciones.

En el distrito cuprífero de HUELVA, las minas de RIOTINTO al comenzar el siglo XIX se encontraban en un período de paralización de su actividad como consecuencia de la llegada de los franceses a SEVILLA y que duraría hasta 1828, año en el que la compañía del Marqués de la REMISA obtuvo el arriendo del establecimiento por un plazo de veinte años, alcanzándose escasos resultados durante los diez primeros y tomando un mayor incremento a partir de 1839 con la aplicación del método de beneficio del cobre por cementación artificial, ya conocido en otros países, y que esta compañía contrató con la empresa que se llamó de LOS PLANES. Al término del plazo de arriendo, la empresa de REMISA se propuso renovar el contrato que no fue suscrito, haciéndose cargo el Ministerio

de Hacienda del establecimiento a través de una dependencia de la Dirección General de Fincas y confiándose su administración a miembros del Cuerpo de Minas.

La gestión estatal, bajo la dirección de Casiano DEL PRADO, en sus principios, mantuvo el contrato del tratamiento del mineral con la subempresa de LOS PLANES, ampliando esta operación con otra de análogas características, bajo la responsabilidad del presbítero Manuel de LA CERDA, cuya polémica actuación duraría hasta 1857, quedando el arriendo sólo con la primera. En 1868 este distrito daba ocupación a 4.349 empleados en las minas y 1.746 en las fábricas de beneficio, contabilizándose bastantes mujeres y niños ocupados en la clasificación, trecheo, preparación de bolas, etc.

MINERALES BENEFICIADOS EN LAS MINAS DE RIOTINTO EN EL SIGLO XIX, DESDE SU ENAJENACION

Años	Piritas para tratamiento local (toneladas)	Cobre producido en mina (toneladas en cáscara)	Ley Media (por 100 Cu)
1876	159.196	976	1,5
1877	520.361	2.495	2,375
1878	652.289	4.184	2,78
1879	663.359	7.179	2,78
1880	637.567	8.559	2,865
1881	743.949	9.466	2,75
1882	688.307	9.740	2,805
1883	786.682	12.295	2,956
1884	1.057.890	12.669	3,234
1885	944.694	14.593	3,102
1886	1.041.833	15.863	3,046
1887	819.642	17.813	3,047
1888	969.317	18.522	2,949
1889	824.380	18.708	2,854
1890	865.405	19.183	2,883
1891	972.060	21.227	2,649
1892	995.151	20.017	2,819
1893	854.345	20.887	2,996
1894	888.555	20.606	3,027
1895	847.181	20.763	2,821
1896	845.580	20.817	2,931
1897	812.293	20.826	2,810
1898	820.862	20.426	2,852
1899	1.005.573	20.230	2,719

Fuente: «Piritas de Huelva» (Isidoro Pinedo, 1963).

El 25 de julio de 1870 se dictó una ley aprobada por las Cortes Constituyentes para la venta del establecimiento de las minas de RIOTINTO; el asunto suscitó una tremenda polémica a nivel nacional en la que no faltaron detractores de los más altos rangos téc-

nicos, políticos e incluso literarios, destacando por su oposición al proyecto la figura del ilustre escritor e ingeniero de minas GOMEZ DE SALAZAR. Realizada la tasación del patrimonio minero por parte de la Comisión nombrada al efecto, se llegó a la cifra total de 104.357.769 pesetas, de las que algo más de 103 millones correspondían al criadero y el resto a montes, edificios, minerales arrancados, hornos, caballerías, etc.; anunciada la subasta por esa cantidad quedó desierta por dos veces y autorizado el Gobierno para enajenarlas sin más formalidades, las adjudicaba el 14 de febrero de 1873 por la suma de 3.850.000 libras a la casa MATHESON & CO. de Londres, dedicada al negocio bancario, quien constituyó una sociedad para la explotación de estas minas.

La producción total de cobre del establecimiento de RIOTINTO, desde el inicio del siglo hasta su enajenación en 1873, fue de 1.486.169 toneladas; y durante el período de gestión inglesa, a partir de 1876 en que iniciaba su explotación efectiva hasta el final del siglo, se extrajeron del orden de 20 millones de toneladas de piritas para el tratamiento local con leyes comprendidas entre el 2,3 y el 3 por 100 de cobre.

De 1873 a 1876, la COMPAÑIA DE RIOTINTO construyó el ferrocarril de 84 kilómetros de longitud que, siguiendo el curso del río Odiel, une la mina con el puerto de HUELVA en donde instaló el embarcadero de mineral; ambas obras importaron la cifra de 28 millones de francos. Hacia 1875 comenzó la explotación de la Costa Sur y en 1880 los trabajos subterráneos, para cuatro años más tarde iniciar la actividad en la masa Salomón y posteriormente en las de la Dehesa y El Lago. La inversión global de la empresa, incluyendo el precio de adquisición y el conjunto de las instalaciones fue de 6.750.000 libras esterlinas, equivalentes a 168.750.000 pesetas.

En relación con otros criaderos de este distrito, hacia 1850 se trabajaba también en la mina de CASTILLO DE LAS GUARDAS, en la provincia de SEVILLA, alcanzando por aquellos años producciones del orden de 20.000 arrobas de cobre anuales. También por esta época se pusieron en actividad las minas de Peña del Hierro y La Concepción, Tintillo y Santa Rosa, así como La Chaparrita, La Poderosa y San Miguel, en la provincia de HUELVA.

En 1853 visitó las minas del término del ALOSNO el francés Ernesto DELIGNY, residente en ESPAÑA, solicitando los registros de THARSIS, HERRERIA DE SAN TELMO, POYATOS, CUEVA DE LA MORA, SIERRA DE LA VICARIA y otros más, a la vez que reconoció la ría de HUELVA comprobando su acceso marítimo mediante la entrada del vapor de guerra inglés, Newton, de 1.000 toneladas; poco tiempo después denunciaba el criadero de La Zarza, en CALA-

PRODUCCIONES DE LOS GRUPOS DE THARSIS Y CALAÑAS
(En toneladas de mineral)

Año	Grupo Tharsis	La Zarza	
1857.....	72.700		CIA. FRANCESA
1858.....	98.100		
1859.....	73.400	901	
1860.....	54.022	2.409	
1861.....	77.307	3.800	
1862.....	66.314	6.500	
1863.....	94.400	9.800	
1864.....	100.906	4.900	
1865.....	126.020	6.800	
1866.....	155.600	13.825	
1867.....	243.512	21.606	THE SULPHUR AND COPPER CO. LTD.
1868.....		23.937	
1869.....	180.737	30.758	
1870.....	287.711	23.495	
1871.....	234.897	36.482	
1872.....	333.460	41.054	
1873.....	227.868	38.130	
1874.....	402.373	38.414	
1875.....	410.050	32.369	
1876.....	379.285	41.110	
1877.....	481.294	46.044	
1878.....	321.102	56.143	
1879.....	353.432	58.487	
1880.....	338.558	57.112	
1881.....	289.948	58.246	
1882.....	423.946	62.912	
1883.....	429.293	60.739	
1884.....	449.532	69.020	
1885.....	507.554	79.749	
1886.....	502.443	71.003	
1887.....	568.194	67.021	
1888.....	382.109	198.039	
1889.....	275.979	292.856	
1890.....	244.917	233.193	
1891.....	228.763	338.076	
1892.....	245.837	255.357	
1893.....	299.676	311.155	
1894.....	333.896	254.530	
1895.....	314.059	298.424	
1896.....	347.627	209.949	
1897.....	320.958	244.991	
1898.....	277.350	308.740	
1899.....	256.660	316.194	

Fuente: «Piritas de Huelva» (Isidoro Pinedo, 1963).

ÑAS y comenzaba su explotación en ese mismo año, el cólera morbo que azotó el país obligó a la paralización de los trabajos al año siguiente. Con este patrimonio minero, el más importante de la zona, DELIGNY, en 1855, buscó la colaboración de socios capitalistas y se iniciaron las gestiones para la constitución de una empresa minera que, con sede francesa y seis millones de francos de capital, comenzó su andadura bajo la histórica denominación de COMPAGNIE DES MINES DE CUIVRE DE HUELVA; dos años más tarde ocupaba ya a 2.500 trabajadores al comenzar la explotación a cielo abierto en el filón norte y otros criaderos, inaugurando en la zona la exportación de minerales a Inglaterra. Surge entonces la idea de construir el ferrocarril hasta HUELVA, que DELIGNY no llegó a ver iniciado ya que hubo de abandonar la sociedad en 1859, que entraría en servicio diez años más tarde, tras el arriendo de las minas, en 1867, a la compañía inglesa denominada THE THARSIS SULPHUR & COPPER CO. LTD. domiciliada en Glasgow, cuyo capital social era de 1.250.000 libras; el arriendo se hizo en principio por un plazo de noventa y ocho años, si bien las dos empresas, francesa y escocesa, se refundían en una sola tiempo después asumiendo la denominación de la arrendataria.

Desde 1857 hasta final de siglo, en el grupo THARSIS se extrajeron un total próximo a los 12 millones de toneladas de mineral y en el de La Zarza, desde 1859, una cifra superior a los cuatro millones de toneladas.

Sobre el resto de las explotaciones realizadas en el distrito de HUELVA y SEVILLA especialmente durante el último tercio del siglo XIX, sería prolijo el realizar tan siquiera una breve síntesis; entre las minas más notables merecen ser señaladas las de Herrerías, Cabezas del Pasto, Monte Rubio, El Descuido y La Duquesa, en PUEBLA DE GUZMAN; La Joya y Lomero Poyatos, en el CERRO DE ANDEVALO; San Telmo, Carpio y Confesionarios, en CORTEGANA; Cueva de la Mora, San Miguel, Concepción, Monte Romero y Los Tres Amigos, en ALMONASTER LA REAL; Peña del Hierro y La Chaparrita, en NERVA; Nuestra Señora del Carmen, La Romanera, Vuelta Falsa, Peñuelas y San José, y Malagón, en PAYMOGO; la Descamisada, Campanario y La Ratera, en VALVERDE DEL CAMINO; Tinto-Santa Rosa, Barranco de los Bueyes, Castillo Buitrón y la Mimbrera, en ZALAMEA LA REAL; Conchita, Calvario y La Lapilla, en EL ALOSNO; Sotiel y Aguas Teñidas, en CALAÑAS; La Rica, en CABEZAS RUBIAS; grupo Reforma-Vicaría, en ZUFRE; Doncella, en EL ALMENDRO; San Eduardo, en ARACENA; Admirable, Diana, Marichu, Mercedes y Concepción, en CASTILLO DE LAS GUARDAS; Silillo-Cuchichón, Caridad y Adriano, en

AZNALCOLLAR, etc. De estas minas, si bien la mayoría beneficiaban el cobre, algunas de ellas explotaron minerales de plomo y cinc.

**PRODUCCIONES DE MINERAL FERRO-COBRIZO
PROVINCIA DE HUELVA, AÑO 1855**

Minas	Municipio	Mineral (quintales)	Cobre (quintales)
Riotinto (Estado)	Riotinto	819.271	18.367,79
Concepción	Almonaster	358.000	4.368
San Miguel	Id.	199.686	2.175,35
El Tinto	Id.	230.062	1.785,50
La Poderosa	Zalamea	60.000	1.146,12
Peña del Hierro	Id.	126.000	1.055,75
Chaparrita	Id.	70.600	275
San Telmo	Cortegana	63.000	—
Grupo Calañas	Calañas	3.400	—
Grupo Cala	Cala	8.500	15
TOTAL DE LA PROVINCIA		1.938.519	29.218,51
Castillo de las Guardas (SE)		260.000	2.100
TOTAL DISTRITO		2.198.519	31.318,51

Fuente: Revista Minera.

Entre las compañías más significativas durante esa época sobre las minas referidas, destacaron las inglesas THE BEDE METAL CHEMICAL CO., THE CUEVA CENTRAL COPPER MINING, THE SAN MIGUEL COPPER MINES, UNITED ALKALI LTD. (de la IMPERIAL CHEMICAL), THE PENINSULAR COPPER, THE SEVILLE SULPHUR AND COPPER, JAMES HILL, THE MALAGON MINES, THE SOUTH, etc.; las francesas MINES DE SAN PEDRO, LA COMPAGNIE DES MINES DE CUIVRE D'AGUAS TEÑIDAS y la SOCIETE FRANÇAISE DES PYRITES DE HUELVA; la lusitana COMPANHIA PORTUGUESA DAS MINAS DE HUELVA, y diversas sociedades nacionales como LA HUELVA, LA HISPALENSE (de la casa YBARRA), SOLA HNOS., NUESTRA SEÑORA DE LOS REYES, MINAS DE LA LAPILLA, COMPAÑIA MINERA BARRANCO DE LOS BUEYES, COMPAÑIA GADITANA DE MINAS, SOCIEDAD GENERAL DE MINAS DE ESPAÑA, SOCIEDAD SAN FRANCISCO DE PAULA, CREDITO MINERO, etc., así como diferentes mineros particulares.

PRODUCCIONES DE MANGANESO EN LA PROVINCIA DE HUELVA DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX
(En toneladas)

1859 }	27.398	1880	27.572
1860 }		1881	4.823
1861	1.102	1882	
1862	6.400	1883	4.020
1863	18.266	1884	
1864	20.690	1885	
1865	24.292	1886	
1866	31.371	1887	
1867	41.050	1888	
1868	35.306	1889	
1869	24.646	1890	4.720
1870	17.102	1891	3.884
1871	24.297	1892	10.410
1872	27.055	1893	6.394
1873	15.510	1894	7.321
1874	25.588	1895	33.353
1875	13.350	1896	90.821
1876	6.973	1897	103.277
1877	7.295	1898	138.062
1878	36.475	1899	138.419
1879	4.750	1900	129.915
		TOTAL.....	1.107.897

Fuente: Revista Minera.

Sobre la misma zona, la explotación de manganeso se inició en 1858 en VILLANUEVA DE LOS CASTILLEJOS, y la excelente calidad de sus minerales provocó el que en 1861 fueran enviados desde Alemania los ingenieros RIEKEN, SUNHEIM y DOETSCH para reconocer estos criaderos y produciéndose una auténtica fiebre del manganeso que motivó una lluvia de solicitudes de registros afectando fundamentalmente a los términos de EL ALOSNO, VILLANUEVA DE LOS CASTILLEJOS, CALAÑAS, VALVERDE DEL CAMINO, EL CERRO DE ANDEVALO, ZALAMEA LA REAL, NERVA y ALMONASTER LA REAL. Diferentes acontecimientos afectaron a la demanda de estos minerales —entre otros, la guerra con los Estados Unidos y las tecnologías de reciclado, además de su alto contenido en sílice— hasta que en 1893 la casa SUNHEIM Y DOETSCH, y posteriormente otros comerciantes locales, entre ellos GUIJARRO y TEJERO, consiguieron imponer estos minerales en los mercados belgas, alcanzándose producciones superiores a las 100.000 toneladas anuales a finales del siglo. También en los términos sevillanos de AZNALCOLLAR y CASTILLO DE LAS GUARDAS se explotaron criaderos de manganeso; la producción de este área en 1866 superó la cifra de 40.000 quintales métricos de peróxido. La producción total de manganeso en la provincia de HUELVA durante la segunda mitad de la centuria se situó en 1.107.897 toneladas.

En los MONTES DE SAN BENITO y término municipal de EL CERRO DE ANDEVALO se explotaron minerales de antimonio desde el año 1850, siendo la mina Nerón la más importante; esta actividad fue intermitente en función de los precios mundiales del metal y no llegó a constituir una actividad industrial de gran relevancia.

Fuera de este distrito fundamentalmente piritífero, también desde mediado el siglo, se trabajaron diversas minas de cobre y plomo; entre las últimas destacaron las muy argentíferas de ARACENA que ya fueron explotadas por plata en tiempos de FELIPE II y cuya reactivación tuvo lugar en 1883 por cuenta de SUNDHEIM Y DOETSCH en la denominada mina Eureka, cuyo filón fue descubierto al perforar el túnel del ferrocarril de Zafra a HUELVA, pasando la estación de JABUGO, y del que la referida sociedad era la constructora. En 1895 trabajaban en esta mina 120 operarios y funcionaban tres máquinas de vapor, habiendo sido la producción de 1.713 toneladas de mineral de plomo argentífero; los últimos datos existentes se refieren a 1897 en el que las labores se situaban a 85 metros de profundidad, trabajando tan sólo 25 obreros y existiendo una pequeña planta de fundición en JABUGO. También en 1895 se constituyó en Barcelona la SOCIEDAD METALURGICA Y MINERA que reunió 510 pertenencias mineras en este término y hasta el de GALAROZA, realizando trabajos de investigación y llegando a montar incluso instalaciones de tratamiento, si bien el negocio no llegó a prosperar.

Desde mediados del siglo XIX volvieron a trabajarse los criaderos filonianos de plomo, cinc y cobre con altos contenidos argentíferos situados en términos de VILLALBA, PATERNA y MANZANILLA, en la provincia de HUELVA, y conocidos como grupo del RIO CORUMBEL, donde se localizan trabajos de épocas remotas. En la mina denominada Las Completas, la explotación reciente se inició, en 1871, por parte de un minero particular de VILLALBA que en 1891 la vendió a la COMPAGNIE FRANÇAISE DE PLOMB DU CORUMBEL quien explotó hasta 62 metros de profundidad e instaló un lavadero en 1894; esta compañía también era conocida en la zona con la denominación de LA LYONESA. Otros trabajos cercanos se realizaron en el grupo Nuestra Señora del Amparo, entre PATERNA y ESCACENA, por cuenta de la casa SUNDHEIM Y DOETSCH, en 1880, si bien se suspendieron al poco tiempo como consecuencia de la construcción del ferrocarril de Zafra a HUELVA que absorbía toda su dedicación y capital.

En la SIERRA DE SEVILLA y durante el siglo XIX se beneficiaron diversos criaderos de cobre y plomo con leyes altas en plata; en términos de CONSTANTINA destacaron las minas Santa Cecilia, Santa Victoria y

Coto Cervigueros, cuyas labores en 1834 alcanzaban la profundidad de 100 metros y también en el mismo municipio, en el Pago de Gibla, que explotó un filón cobrizo con plata que en 1870 volvía a ser trabajado con el nombre de mina Josefina. En 1865 se encontraban en actividad varias minas cupríferas en ALMADEN DE LA PLATA; entre 1880 y 1884, se explotaba la mina de Campos en EL REAL DE LA JARA, y en ALANIS se beneficiaban los escoriales de la mina Josefa Diana que permanecía inactiva por problemas de desagüe. Asimismo, en la década de 1860 se explotaban pequeños yacimientos plomizos en LAS NAVAS DE LA CONCEPCION y más al Sur, en GUILLENA, donde la mina Minerva acababa de parar su actividad por inundación.

En las minas de plata de GUADALCANAL, en 1806 se continuaban los trabajos, así como en CAZALLA DE LA SIERRA, por cuenta de Juan Martín de HOPPENSACK que las había tomado en arriendo en 1796. En 1822 la Comisión Especial de Recaudación del Crédito Público encargó el levantamiento y estudio de la zona a Fausto de ELHUYAR y Francisco de la GARZA, sin que el informe emitido abriese nuevos horizontes al desarrollo de este criadero. De nuevo en 1830 bajo el reinado de FERNANDO VII, intentó resucitarse este histórico tema encargándose al presbítero Tomás GONZALEZ el reconocimiento de la bibliografía concerniente a GUADALCANAL, fruto del cual en 1831 publicaba la «Noticia histórica documentada de las célebres minas de Guadalcanal, desde su descubrimiento en 1555 hasta que dejaron de labrarse por cuenta de la Real Hacienda»; esta información, en dos tomos de 600 y 724 páginas, respectivamente, constituye una recopilación curiosa y prolija por orden cronológico hasta finales del siglo XVII de todos los documentos oficiales a que dio motivo el arriendo, explotación y beneficio de estas famosas minas de plata.

En ese mismo tiempo, por Orden Real de 27 de marzo de 1830, se confirió al referido Tomás GONZALEZ el encargo de realizar una investigación sobre todos los documentos que se conservaban en el Archivo de Simancas concernientes a la minería de los reinos de Castilla; la obra titulada «Registro y Relación General de minas de la Corona de Castilla», vio la luz en 1832 y constituye un manantial fecundo de noticias para la historia minera del país, comprendiendo datos técnicos y administrativos así como numerosas curiosidades sobre otras tantas minas españolas.

En la década de 1840 se reanudaron las labores en GUADALCANAL por parte de una compañía británica que fueron abandonadas en corto plazo a pesar del informe favorable que poco tiempo antes había dado el

capitán John RULE, negociante minero de gran reputación, como resultado de su visita personal.

Hacia 1836 el activo e ilustrado oficial de Artillería Francisco de ELORZA iniciaba el montaje de la ferretería de EL PEDROSO, en la provincia de SEVILLA, auxiliado por el ingeniero de origen ruso Gustavo WILKE procedente de las minas de RIOTINTO. Sin embargo, el primer intento serio de explotación y desarrollo de los criaderos de hierro de esta zona fue el que promovió la COMPAÑIA DE MINAS Y FABRICAS DE EL PEDROSO que floreció en la segunda mitad del siglo XIX; para iniciar sus actividades esta compañía consiguió reunir en su mano casi toda la propiedad minera de importancia de la región de EL PEDROSO y sus proximidades, así como la totalidad de la del CERRO DEL HIERRO en la vecina localidad de SAN NICOLAS DEL PUERTO, que denunciaba en 1872 a la vez que extendía su patrimonio a los términos de CAZALLA, CONSTANTINA y ALANIS. Sobre esta sólida base de propiedad que totalizaba unas 8.000 hectáreas, se lanzó a la construcción del complejo industrial denominado Fábrica de EL PEDROSO, en la confluencia del río Huezna y del arroyo de San Pedro, agrupando en ella los talleres e instalaciones siderúrgicas así como las construcciones auxiliares y albergues con capacidad para 500 obreros y sus familias, escuelas, etc., y una central hidráulica además de diversas plantas locomóviles.

Los altos precios de arranque y del transporte de combustible desde la cuenca de VILLANUEVA DEL RIO, distante 31 kilómetros, impidieron la marcha favorable del negocio viéndose obligada la empresa a ceder sus minas más importantes a THE LIMA IRON MINES, en EL PEDROSO y a la sociedad escocesa WILLIAM BAIRD MINING CO. LTD. en el CERRO DEL HIERRO. En 1895 se paralizó la marcha de la fábrica siderúrgica y en 1899 otra parte de sus minas aparecen a nombre de la compañía también inglesa IBERIAN IRON ORE CO. LTD.

Por su parte la firma WILLIAM BAIRD MINING inició la explotación del criadero de CERRO DEL HIERRO en 1895, año en que comenzaba la construcción de una línea férrea de 15 kilómetros de longitud desde el centro minero a la línea de SEVILLA a Mérida.

En término de GUADALCANAL, en la SIERRA DE LA JAYONA, se explotaron una serie de concesiones bajo la titularidad del Marqués de BOGARAYA a finales del siglo; el criadero se trabajaba a cielo abierto y los productos se enviaban como fundentes a la fundición de plomo de PEÑARROYA.

En el término sevillano de PEÑAFLORES se demarcaron una serie de minas en 1883 y 1884 para beneficiar minerales de cobre y níquel; entre otras, se señalaron las denominadas San Guillermo, en el Arroyo

de la Higuera, y San José, en el Arroyo del Portugués, que trabajaron a pequeña escala hasta 1890. Sobre esta comarca en 1885 se realizaron diversos ensayos y estudios por el profesor NOGUES, en particular sobre las «tierras rojas» que en una extensión del orden de 20.000 hectáreas se distribuyen por los términos de PEÑAFLORES, PUEBLA DE LOS INFANTES y LORA DEL RIO, en las que se detectaron contenidos auríferos; este hecho provocó una auténtica fiebre aurífera, si bien el asunto no se quedó más que en los puros trámites administrativos y no existen noticias sobre una posible actividad industrial ni siquiera de tipo experimental.

También a finales del siglo se producía otra fiebre aurífera en término municipal de SALTERAS junto a la línea férrea de SEVILLA a HUELVA, que se tradujo en la solicitud de varias concesiones de escasa superficie.

Volviendo a la SIERRA DE PEÑAFLORES, en la segunda parte del siglo se beneficiaron diversos yacimientos de plomo en término de PUEBLA DE LOS INFANTES; las labores más notables de esta época se localizan en la mina El Galayo Viejo, donde se reconoce una escombrera importante y en la denominada El Galayo Nuevo en la que trabajó una compañía francesa cuyas labores profundizaron hasta 100 metros. En la mina Holanda, del mismo municipio, también se realizaron trabajos de relativa magnitud aunque carentes de planificación minera.

En 20 de marzo de 1804 se dictó una Instrucción Real sobre la forma de laborear las minas de carbón de VILLANUEVA DEL RIO, en la provincia de SEVILLA, a la vez que los vecinos de la localidad vieron consagrados sus derechos a la explotación de las minas; a partir de entonces es cuando comenzaron a ejecutarse los primeros trabajos subterráneos, abasteciendo con sus productos el mercado de SEVILLA y enviando partidas ocasionalmente a CÁDIZ y a MÁLAGA. Sin embargo, el interés por esta cuenca no surgió sino hasta 1817 ó 1818 aunque las actividades mineras no fueron de importancia entre otros factores por causa de la inexistencia de un mapa topográfico de la zona cuya elaboración no se culminaría hasta 1828.

Desde 1829 la parte más considerable de esta cuenca estaba en poder de la REAL COMPAÑÍA DEL GUADALQUIVIR por privilegio especial concedido diez años atrás, aunque la explotación estuvo inactiva hasta 1831 y parte de 1832, en cuya saca se extrajeron, no sin grandes desembolsos, unas 60.000 ó 70.000 fanegas de carbón. Por esta época también trabajaban las minas propiedad de Cristóbal RODRÍGUEZ CODON que producían entre 18.000 y 20.000 fanegas anualmente, así como la de Antonio FAJAR-

DO con 8.000 ó 10.000; por su parte, la mina de Cristóbal CAÑETE, denominada La Vereda, no producía en los años de 1835 y siguientes.

Estas minas como consecuencia de las aguas se trabajaban solamente durante el tiempo de estío y el desagüe se realizaba mediante «aguadores» en relevos de doce horas, salvo en una mina de la COMPAÑÍA DEL GUADALQUIVIR que en 1831 instaló una máquina de vapor y que quizá fue la primera del país montada en instalaciones mineras.

El interés real sobre estas minas cobró mayor auge con la construcción del ferrocarril de SEVILLA a CORDOBA, iniciada en 1856 por capital francés; ello indujo a M. PEREIRE a la adquisición de las minas de La Reunión, que no constituían lo mejor de la cuenca en opinión de entonces. Detenida la explotación por motivo de las aguas tanto en las minas de La Reunión como en las de la REAL COMPAÑÍA DEL GUADALQUIVIR, la sociedad francesa bajo la dirección de PEREIRE efectuó una instalación de desagüe en regla, poniéndose en marcha una explotación carbonera formal; similar intento tuvo lugar por parte de la REAL COMPAÑÍA DEL GUADALQUIVIR pero por falta de capital propio se vio obligada a contraer deudas excesivas que al final la forzaron a vender la línea férrea de SEVILLA a CORDOBA, incluyendo las minas bajo su titularidad, a la COMPAÑÍA DE LOS FERROCARRILES DE MADRID A ZARAGOZA Y ALICANTE (MZA), operación que se realizaba en la década de los años de 1870.

En relación con este tema de las compañías ferroviarias y concerniente a la parte oriental de ANDALUCÍA, también surgían por esta época nuevas realizaciones y no pocas situaciones de competencia, manteniéndose la constante característica de sus connotaciones mineras; así, a los proyectos de la COMPAÑÍA DE LOS FERROCARRILES ANDALUCES se enfrentan otras soluciones alternativas para poner en comunicación los yacimientos de hierro de SIERRA MORENA con el puerto de ALMERIA. En 1889 se constituyó la COMPAÑÍA DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL SUR DE ESPAÑA con capital del BANCO DE MADRID y de entidades francesas, adjudicándosele la obra y explotación de la línea férrea de LINARES a ALMERIA que tras no pocas vicisitudes y dificultades financieras se concluía en 1899. La construcción de este proyecto, antes de su finalización así como la del ferrocarril de BAZA a Lorca, potenciaron y estimularon el sector minero del hierro —y viceversa— en las provincias de GRANADA y ALMERIA, en concreto los yacimientos del MARQUESADO DEL CENETE, de la SIERRA DE BAZA y de la zona de GERGAL y SERON, si bien su auge de producción se producía ya entrado el siglo XX.

Con respecto a esta situación de mutuo interés minero y ferroviario, la COMPAÑIA DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL SUR DE ESPAÑA en 1898 firmaba un acuerdo con la COMPAGNIE DES MINES D'ALQUIFE, explotadora de las minas de esta denominación, para la utilización del ramal de ALQUIFE a LA CALAHORRA de 12 kilómetros de longitud y propiedad de la segunda, asegurando el transporte de 100.000 toneladas anuales de mineral de hierro hasta ALMERIA durante quince años. A la vez, aquélla ad-

quiría a la sociedad inglesa THE GRANADA RAILWAY CO. LTD. la sección de MOREDA a GRANADA, en la línea de esta capital a BAZA; por su parte, la también compañía minera británica THOMAS MORRELL de Cardiff construía un ramal de seis kilómetros desde sus minas de GERGAL a la línea de LINARES a ALMERIA, y la COMPAGNIE DES MINES D'ALQUIFE prolongaba su ramal desde LA CALAHORRA a la falda Norte de SIERRA NEVADA.

2.12. SIGLO XX (PRIMER TERCIO)

Este período se desarrolla bajo la óptica de una gran demanda de los recursos minerales por parte del mercado europeo, muy especialmente en los años que anteceden a la Primera Guerra Mundial y que a la minería andaluza afectó en sectores tan importantes como el plomo, el cobre y el hierro. Por otro lado, esta etapa no estuvo exenta de profundos conflictos políticos, sociales y laborales que culminaron con el inicio de la situación que motivara la Guerra Civil al finalizar este primer tercio del siglo.

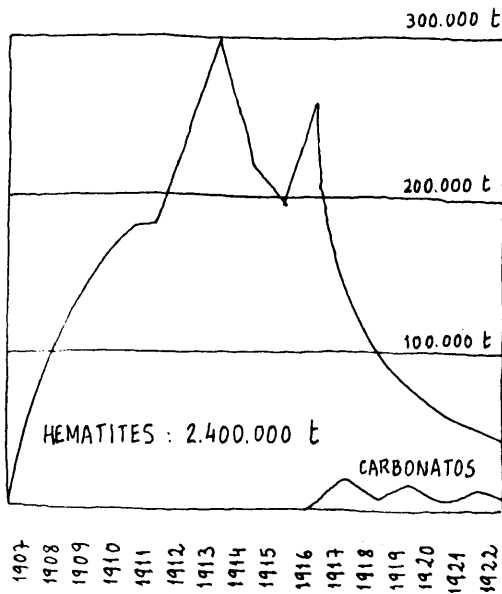
El sector del hierro en el sureste de la Península se caracterizó, al igual que en muchos otros casos, por una afluencia de capital extranjero ya presente desde la última parte del siglo anterior. En la zona de SERON y BACARES, en la SIERRA DE LOS FILABRES de la provincia de ALMERIA, las concesiones que habían sido demarcadas en 1870 por el ingeniero de minas Ignacio GOMEZ DE SALAZAR pasaron a estar una bajo el dominio de la compañía belga MINES ET CHEMIN DE FER DE BACARES-ALMERIA ET EXTENSIONS, fundada por SAR el Conde de CASERTA y entre ellas destacaba por su importancia el grupo Las Menas; las otras vinieron a estar bajo la titularidad de Segismundo MORET que las arrendó a una sociedad escocesa, THE BACARES IRON ORE MINES LTD. La sociedad belga compró terrenos, construyó edificios y oficinas y comenzó a estudiar el proyecto de ferrocarril de Las Menas a ALMERIA, proyecto que sólo sirvió para dar nombre a la empresa ya que no llegó a realizarse; la explotación de esas minas realmente no se inició hasta 1905 si bien la verdadera actividad comenzó en 1909 y 1910 con una producción de 400 toneladas diarias para pasar a 1.000 en 1912 y 1913. Por otro lado, la sociedad escocesa nació fru-

to del empeño del director del ferrocarril de Lorca a BAZA y Aguilas, Gustavo GUILLMAN, como base para una utilización de este medio de transporte, y fue constituida entre diversos capitalistas y fundidores de hierro del norte de Inglaterra.

Al mismo tiempo, la sociedad holandesa WM. H. MULLER de La Haya, contrataba con la compañía belga el arriendo de la mina de Cuevas Negras, cuya explotación finalizaba en 1909, acordando después con la misma compañía la compra de los minerales no contratados con la escocesa y acometiendo nuevas explotaciones en el área. Entre 1911 y 1916, actuó la compañía GRASSET HERMANOS en la mina Gran Coloso arrancando un total de 165.848 toneladas y en 1910 la empresa minera vizcaína AMEZOLA HERMANOS trabajó en arrendamiento el Coto Santa Catalina; estas dos sociedades paralizaron sus trabajos al sobrevenir la Guerra de 1914, continuando sus operaciones sólo tres compañías: THE BACARES IRON ORE MINES que finalizado su contrato de compra de los minerales se ocupó de la explotación de sus concesiones; MINES ET CHEMIN DE FER DE BACARES-ALMERIA ET EXTENSIONS y la sociedad CABARGA-SAN MIGUEL, filial de la holandesa MULLER que además quedó como exclusiva compradora de los minerales arrancados por la empresa belga.

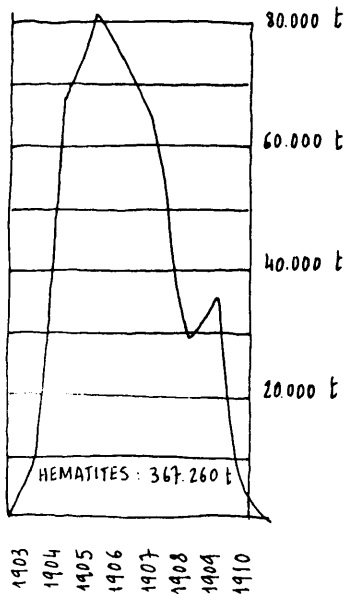
Otros pequeños criaderos de hierro fueron trabajados en la primera década del siglo, en términos de ALCONTAR, LAROYA, PURCHENA, MACAEL, LIJAR Y COBDAR en la SIERRA DE LOS FILABRES, si bien los resultados fueron negativos por causa del elevado precio del transporte al no producir toneladas suficientes para disfrutar de las tarifas ferroviarias reducidas.

Los yacimientos filonianos de GERGAL y OLULA DE CASTRO, en la zona sur de la SIERRA DE LOS



MINA LAS MENAS DE SERON

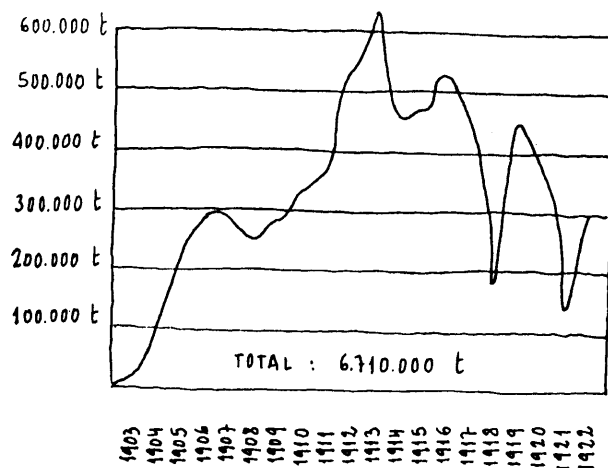
PRODUCCION DE MINERAL DE HIERRO



MINA CUEVAS NEGRAS, BAYARQUE

COTOS DE SERON Y BACARES

MINERAL TRANSPORTADO POR EL FCC. DE LORCA A BAZA



FUENTE: HIERROS DE ALMERIA (BOLETIN IGNE)

RELACION DE LAS SOCIEDADES MINERAS MAS NOTABLES QUE ACTUARON EN LA MINERIA DEL HIERRO EN LA SIERRA DE LOS FILABRES, ESPECIALMENTE DURANTE EL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX

		1930	1920	1910	1900
CIE. MINIERE ET CHEMIN DE FER BACARES-AL-MERIA	Bg. Serón, Bacaes, Macael	: : : : :			
CIA. EXPLOTADORA DE MINAS	E. Serón				
W. MULLER & CO (SDAD. CABARGA-SAN MIGUEL)	Hol. Serón, Bacaes	+++++			
THE BACARES IRON ORE MINES LTD.	GB. Serón, Bacaes	+++++			
AMEZOLA HERMANOS	E. Serón	+++++			
GRASSET HNOS. (MINAS DEL COLOSO)	E. Bayarque	+++++			
SOCIETE MINES DE BEIRES	Fr. Beires				
THE SORIA MINING CO. LTD.	GB. Beires	+++++			
SOCIETE MINIERE DE L'ESPAGNE MERIDIONALE	Fr. Beires	+++++			
BORNER & CO.	GB. Gérgal				
MORRELL BROTHERS	GB. Gérgal, Nacimiento, Escullar	+++++			
THE SORIA MINING CO. LTD.	GB. Gérgal, Nacimiento	+++++			
THE ALMERIA MINES LTD. (CAMERON, SWAN & CO.)	GB. Gérgal, Nacimiento	+++++			
PALMERS SHIPBUILDING IRON CO. LTD.	GB. Gérgal	+++++			
THE GERGAL RAILWAY CO.	GB. ffcc. Gérgal	+++++			
COMPAÑIA DEL SUR DE ESPAÑA	GB. ffcc. Gérgal	+++++			
SDAD. AUXILIAR DE MINAS E INDUSTRIAS	E. Gérgal	+++++			
SDAD. HIERROS DE OLULA	E. Olula, Gérgal	+++++			
SOCIEDAD HISPANO-HOLANDESA	Hol. Alcóntar				

Fuente: Elaboración propia.

FILABRES, estuvieron activos desde los años últimos del siglo anterior por parte de diversos explotadores entre los que destacó la sociedad inglesa THE SORIA MINING CO.; la producción total de estos criaderos hasta su abandono hacia los años de 1920, fue del orden de un millón de toneladas de hematites. También esta compañía trabajó el yacimiento de BEIRES, en la provincia de ALMERIA y vertiente sur de la SIERRA NEVADA, desde 1910 en que fue traspasado por la SOCIETE DES MINES DE BEIRES hasta 1928 en que pasaron a la compañía vasco-inglesa ECHEVARRIETA Y CAMPBELL, transportando los minerales de hierro mediante cable aéreo a la estación de DOÑA MARIA; otras pequeñas minas fueron trabajadas por THE SORIA MINING en los términos de FIÑANA y NACIMIENTO hasta 1920, continuando después la extracción durante unos años por medio de «saca-géneros», así como en el de LUCAR.

En conjunto, de los yacimientos de la SIERRA DE LOS FILABRES, se extrajeron en las dos primeras décadas del siglo, entre siete y ocho millones de toneladas de mineral de hierro, correspondiendo más del 80 por 100 a los cotos de SERON y de BACARES, el 15 por 100 a los de GERGAL y OLULA DE CASTRO, y el resto a las pequeñas explotaciones diseminadas por diversos municipios.

En esta misma Sierra, en el cauce superior del RIO ALMANZORA, en 1902 se produjo una fiebre aurífera, solicitándose permisos mineros sobre unas 7.000 hectáreas, y en 1912, según GUARDIOLA, se beneficiaban aluviones en la localidad de ARMUÑA; para el proceso de amalgamación, se utilizaba el mercurio procedente de las inmediatas minas de TIJOLA Y BAYARQUE entonces en explotación.

Algunos pequeños yacimientos de sulfuros de plomo y cobre estuvieron activos hasta la Guerra Europea en la SIERRA DE LAS ESTANCIAS, destacando los del término de ORIA, de cobre con contenidos apreciables de cobalto y níquel y que fueron trabajadas por la CASA SCHNEIDER, así como los de calamina del mismo término y bajo la titularidad de la sociedad TORRES, LARIOS Y MATUTE cuya explotación se paralizó por causa de las aguas.

Volviendo al tema del hierro, la SIERRA DE BEDAR fue una de las comarcas que más mineral produjo durante esta época y fueron explotados fundamentalmente por dos compañías que en el año 1920 se fusionaban; de un lado la SOCIEDAD CHAVARRI y de otro, la COMPAGNIE D'AGUILAS que venía actuando en esta zona desde 1885 a través de su filial SOCIETE D'EXPLOITATION DES MINES DE FER DE BEDAR. La producción de estos cotos llegó a alcanzar la cifra de 260.000 toneladas anuales con destino a la exportación. Por otro lado, en 1900 se constituyó en París la SOCIETE MINIERE D'ALMAGRERA para

la explotación de hierro en la Sierra y en HERRERIAS sobre las minas que habían sido del ingeniero belga Luis SIRET quien prosiguió al frente de la nueva sociedad que acabó constituyéndose como la más importante de este sector del hierro en la SIERRA ALMAGRERA.

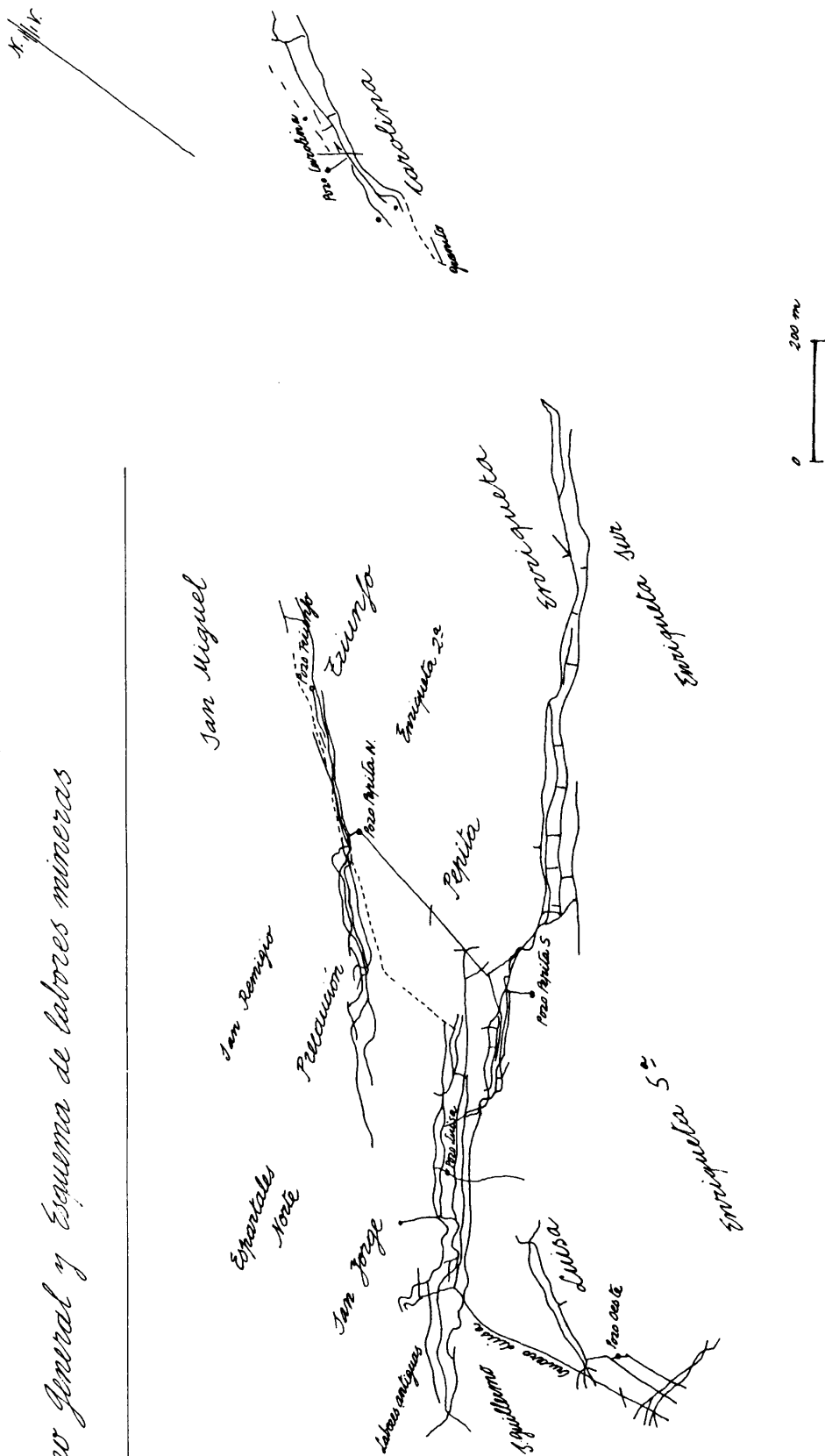
En la SIERRA ALHAMILLA durante el primer tercio del siglo se implantaron unos núcleos de explotación de minerales de hierro, fundamentalmente a cargo de sociedades vascas y sobre los centros de producción que durante los últimos años del siglo anterior habían estado bajo el dominio de fundidores y navieros británicos. En la zona de LUCAINENA DE LAS TORRES y TURRILLAS se trabajaron los cotos Lucainena y La Faena, el primero por cuenta de la COMPAÑIA MINERA DE SIERRA ALHAMILLA, de Bilbao, que produjo tres millones de toneladas de las que un millón correspondía a óxidos de hierro y el resto a carbonatos, mientras que el segundo vendía su producción a la sociedad referida que a su vez era propietaria de la línea férrea de LUCAINENA a AGUA AMARGA por donde se exportaba los minerales. En la vecina zona de TABERNAS, la COMPAÑIA CORDOBESA DE MINAS explotó el criadero del Culativí instalando un cable aéreo de 18,5 kilómetros de longitud y una instalación de descarga entre CABO DE GATA y ALMERIA.

Por otra parte, en la zona sur de la SIERRA ALHAMILLA se trabajaron los yacimientos de BAÑOS, así como los de ALFARO, a cargo fundamentalmente de la sociedad inglesa THE ALQUIFE MINES AND RAILWAY hacia 1920 y que antes habían sido beneficiadas por la casa también inglesa BORNER que suspendió sus trabajos en 1919 ante la escasez de los minerales oxidados y abundancia de los carbonatos; la producción de esta zona en la etapa de la segunda de las sociedades mencionadas fue del orden de 700.000 toneladas. Los minerales de ambos criaderos eran bajados por cable hasta la estación de El Chorrillo, desde donde eran conducidos por línea férrea de 15 kilómetros hasta ALMERIA por cuenta de la sociedad transportista THE ALMERIA AND ALHAMILLA RAILWAY CO.

En la región del almeriense CABO DE GATA, el decaimiento iniciado en la última década del siglo anterior proseguía con el cierre de la mayoría de las minas una vez profundizadas hasta el nivel de las aguas, si bien se producían algunos arranques limitados a la recuperación de macizos de protección y a la realización de algunas actividades de investigación por parte de la STOLBERG Y WESTFALIA y de la COMPAGNIE D'AGUILAS; en 1924 hay noticias sobre la actividad de la mina Pirrimplín, cuyos minerales plumbíferos acusaban elevados contenidos en oro.

Gayco El Soldado, Villanueva del Duque, Córdoba

Plano General y Esquema de labores mineras



En la inmediata zona de RODALQUILAR, se continuaban los trabajos para el beneficio de los filones de plomo, exportándose los lingotes a Inglaterra, a la vez que se seguían extrayendo cuarzos auríferos con destino a las fábricas de fundición de plomo de Mazarrón y Cartagena. Antes del comienzo de la Primera Guerra se abandonaron casi todos los trabajos que durante esta etapa estuvieron a cargo de la sociedad inglesa MINAS DE RODALQUILAR, quien redujo su actividad hasta paralizarla en los años de la Guerra Civil; durante esta época de gestión inglesa se sometieron a tratamiento un total de 107.000 toneladas de mineral de las que se obtuvieron 1.125,5 kilogramos de oro, de los que 39 correspondieron al período comprendido entre 1936 y 1939 en el que hubo intervención del gobierno inglés. Por otra parte, en 1914, el que había sido Ayudante Facultativo de la empresa inglesa, Juan LOPEZ SOLER, investigó en El Madroñal en busca de mineralizaciones de plomo cortando un filón aurífero en la mina María Josefa con lo que el interés por esta zona se vio ampliado.

Mientras que las explotaciones de plomo de la SIERRA DE GADOR seguían sumidas en un casi total languidecimiento, aun se mantenía una ligera actividad en la zona minera oriental sobre los criaderos de azufre de GADOR y BENAHADUX, ya que a partir de 1903 se inicia su profunda decadencia aunque algunas minas alargaron su vida hasta 1919, entre otras las denominadas La Familia y Buen Viento Corre, cuyos trabajos se habían desarrollado ininterrumpidamente desde 1882, evaluándose sus producciones durante este período en 500.000 y un millón de quintales respectivamente. En 1904 la producción global de la zona sólo supuso la cifra de 2.000 toneladas de las que 1.700 correspondieron a la mina Buen Viento Corre y en 1919 tan sólo funcionaban 13 hornos de los más de 40 que se instalaron. Al finalizar este primer tercio del siglo las únicas explotaciones estaban a cargo de la sociedad inglesa TIGON, titular de la mina La Partala y otras en término de BENAHADUX.

En el mismo área, donde además del azufre también se habían explotado ocre de hierro, hacia 1909 se inició un proceso de interés sobre las manifestaciones de sulfatos potásicos y alúminas en los mismos términos de GADOR y BENAHADUX y en 1917 este interés se extendía a las magnesitas que se situaban en coincidencia espacial con los criaderos ya referidos de sulfatos y de azufre. La minería realizada no tuvo gran importancia, alcanzando algunas labores los 54 metros de profundidad y no se conoce con exactitud el tonelaje arrancado; el destino de las extracciones de alunitas era el obtener materia prima para la elaboración de abonos, ácido sulfúrico y alumbres; las minas más nombradas por su mayor activi-

dad, aunque siempre escasa, fueron las denominadas Carretero y García, Cuatro Amigos, La Papa, Eloína, Este y Otros Gallos Cantarán y El Trovador, que ya habían sido explotadas por azufre. Otras minas de magnesita fueron explotadas, también a pequeña escala, en la SIERRA DE GADOR en AGUADULCE, ENIX, FELIX, DALIAS, HUERCAL, así como en el mismo término de ALMERIA.

En la provincia de GRANADA, durante la década de los años de 1910 se beneficiaron diferentes criaderos de plomo ya explotados anteriormente, en esta ocasión a la vista de la existencia de molibdeno. Las minas en actividad se situaban en la SIERRA DE ALBUÑUELAS, afectando a los municipios de ALBUÑUELAS y SALERES en los que el relavado de escombreras antiguas produjo concentrados de wulfenita y los trabajos fundamentalmente estuvieron a cargo, mediante arrendamiento, de la S. A. ELECTROMETALLURGIQUE. En 1918 se constituía la S. A. WULFENITAS DE PADUL Y DILAR que ese mismo año se fusionaba con la S. A. MINERA DEL VALLE DE LEGRIN, para acometer la explotación de diversas minas en el distrito; en VELEZ DE BENAUDALLA también se trabajó hasta 1915 la mina Recompensa para el beneficio de wulfenita.

También las minas plomíferas situadas en términos de GUEJAR-SIERRA, QUENTAR y LAPEZA, en la vertiente septentrional de SIERRA NEVADA, se reconoció la presencia de wulfenita en cantidades apreciables en 1908, iniciándose entonces el beneficio del molibdeno, así como de minerales de vanadio, especialmente en las escombreras antiguas de plomo; este beneficio se intensificó en 1916 y casi toda la producción se obtenía de las minas arrendadas también por la S. A. ELECTROMETALLURGIQUE, de nacionalidad belga, que actuó especialmente durante las fechas de la Primera Guerra Mundial.

Por estas mismas fechas se explotaban diversas minas de plomo argentífero en HUETOR DE SANTI LLAN, destacando las minas de El Molinillo a orillas del río Fardes, donde coexistían mineralizaciones de galena y sulfuros de cobre; desde 1903 se trabajaban por la empresa belga SOCIETE DES MINES DE MOLINILLO y a partir de 1905 por la S. A. DE LAS MINAS DE COBRE Y DE PLOMO ARGENTIFERO DEL RIO FARDES. En 1910 las labores se situaban a más de 100 metros de profundidad.

En la también granadina SIERRA DE LUJAR, las minas de plomo situadas en términos de ORGIVA y VELEZ DE BENAUDALLA, continuaron su actividad iniciada en el siglo anterior, actuando la sociedad MINAS Y PLOMOS DE SIERRA DE LUJAR desde 1907 y la sociedad MINAS DE PLOMO DE LA RAJA, cuya actuación cesó en 1910 al arrendar a la primera su mina del mismo nombre, si bien esta compañía granadi-

na volvía a investigar el criadero Virgen de los Dolores a partir de 1929; por su parte en 1920, el ingeniero belga PELSMAEKER trabajaba la mina del Peñón Negro. Los criaderos más notables fueron los denominados los Carriles, El Guano y Mina Grande, cuyo grupo produjo alrededor de 60.000 toneladas de minerales concentrados de plomo, comenzando en 1908 con una extracción de 1.820 toneladas de galena. La sociedad MINAS Y PLOMOS DE SIERRA DE LUJAR mantuvo un ritmo de producción anual cercano a las 6.000 toneladas de mineral vendible entre 1915 y 1923, año en que descendió a 2.000 procediendo fundamentalmente estos tonelajes de los grupos Pajarote y Los Dolores; las producciones de los grupos San Luis y San Isidro sumaron un total del orden de 60.000 toneladas entre 1908 y 1919, procediendo la mayor parte del primero de los grupos referidos. En 1932 la extracción total del distrito descendía a 669 toneladas y en 1934 acontecía la paralización de la actividad minera.

Los yacimientos de cinabrio situados en las ALPUJARRAS granadinas y distribuidos por los términos municipales de CASTARAS, LOBRAS, TIMAR, JUBILES y NIELES, fueron explotados por la sociedad inglesa THE UNITED MERCURY MINES OF GRANADA LTD. desde 1903, beneficiándose el mineral en una fábrica instalada en término de TIMAR. En 1912 la producción de cinabrio en la provincia de GRANADA fue tan sólo de 632 toneladas.

En este primer tercio del siglo XX se encontraban activas pequeñas minas de cobre en EL TORVISCON en 1906; en MOTRIL en 1910 y en CAPILEIRA en 1925, continuaba la extracción de minerales. En ALHAMA DE GRANADA en 1910 se constituía la COMPAÑIA MINERA LAS MARAVILLAS para explotar las minas de cinc de tal denominación.

En término de UGIJAR, en el Barranco de Las Cequillas, una empresa extranjera benefició hasta 1936 los aluviones rojizos auríferos con leyes medias, según los informes de la época, de 1,50 francos de oro por metro cúbico.

En cuanto a los yacimientos de hierro de ALQUIFE en tierras granadinas del MARQUESADO DEL CENETE, al iniciarse el siglo XX pasaban a ser explotados por la sociedad inglesa THE ALQUIFE MINES AND RAILWAY constituida a tal efecto en 1901 y por la WILLIAM BAIRD MINING, para pasar posteriormente a finales de este primer período bajo el dominio de la sociedad francesa denominada COMPAÑIA ANDALUZA DE MINAS y de la española ALTOS HORNOS DE VIZCAYA; estos yacimientos inmediatos estaban en comunicación con la línea férrea LINARES-ALMERIA mediante sendos ramales y la salida de los minerales por mar se realizaba a través de los embarcaderos respectivos instalados en el puerto de ALMERIA.

En 1913 se formaba la SOCIETE DES MINES ET FOURNEAUX DE LA MEDITERRANEE para poner en explotación las minas de hierro de EL CONJURO, entre BUSQUISTAR y NOTAEZ en las ALPUJARRAS granadinas, proyectando la construcción de un ferrocarril desde la última de las localidades citadas hasta la costa.

Las minas de hierro de Corbull, en la SIERRA DE BAZA, se trabajaron por la S. A. MINAS DEL TESORERO fundada en 1906; entre estas minas sobresalió la nombrada Hernán Cortés, desde donde se instaló un cable aéreo de 15,5 kilómetros de longitud, 50 toneladas por hora de capacidad que iba a parar al punto kilométrico 108 de la línea del ferrocarril de BAZA a Lorca; en la referida mina, en el yacente del mineral de hierro se benefició una mineralización de cobre y bismuto. En 1913, estas concesiones eran arrendadas por la compañía titular a la SOCIEDAD HISPANO-HOLANDESA. Por otra parte, en 1910 se constituyó la SOCIETE FRANÇAISE DES MINES DE LA SIERRA DE BAZA con objeto de trabajar diversos criaderos de hierro y cobre en términos de HUENEJA y DOLAR, mientras que las minas y fábricas de fundición de cobre de JEREZ DEL MARQUESADO-LANTEIRA se traspasaban en el año 1907 por la SOCIEDAD LA ESTRELLA a la compañía inglesa THE ESTRELLA COPPER MINES CO. LTD., que investigaba con buenos resultados.

Durante el primer decenio del siglo se efectuaban pequeñas explotaciones, desordenadas y en general clandestinas, sobre los yacimientos de azufre de BENAMAUREL, en la provincia de GRANADA, y en término de BENAHAVIS, en la de MALAGA; por otro lado, la mina Señor del Perdón, antigua Virgen del Carmen, que había sido con otras del Conde de VALLELLANO y del Marqués de BONANZA, en 1900 estuvieron en gestión de compra por parte de una sociedad belga; en 1906 se constituía en Murcia la S. A. MINERA AZUFRERA DE ARCOS que explotó la referida mina a cielo abierto y en 1910 realizaba una campaña de sondeos de investigación.

En los primeros años del siglo XX la ferrería de la Casa HEREDIA, en MALAGA, pasó a manos de la COMPAÑIA METALURGICA Y MINERA DE MALAGA, mientras que la mina de El Peñoncillo, en MARBELLA y que había sido explotada por la referida casa, pasaba a una empresa inglesa. En 1916 la producción siderúrgica de esta instalación fue de 24.000 toneladas de lingote además de 10.000 de hierros y aceros manufacturados. También durante la Primera Guerra Mundial se beneficiaban pequeñas minas de hierro en la SIERRA DE MIJAS enviándose los minerales a los hornos altos de MALAGA, perdurando alguna de estas explotaciones hasta 1925 como

la mina El Pechón y hasta 1930 como la de los Reales de Genalguacil, en ESTEPONA.

También en 1925 se trabajaban algunas minas de talco en los municipios de OJEN y de MIJAS, así como en la SIERRA DE LAS ALPUJARRAS. En la zona de ESTEPONA el Instituto Geológico y Minero investigó hacia 1924 los yacimientos de wolframio que en forma de scheelita fueron descubiertos por Domingo ORUETA en 1870, sin que de los resultados se derivaran ninguna acción industrial.

En los comienzos de 1913, Domingo ORUETA concibió la idea de emprender un estudio geológico y petrográfico de la SERRANIA DE RONDA con carácter extraoficial y por su cuenta y riesgo, siendo acompañado durante la realización del proyecto por el ingeniero del Instituto Pablo FERNANDEZ-IRUEGAS a petición expresa de su director. El tipo peridotítico de las rocas constituyentes de este macizo montañoso les llevó a la inevitable consecuencia de la posible existencia de platino, por lo que en una segunda expedición se procedió a la toma oportuna de muestras de arroyos y aluviones que concentrados y analizados demostraron la presencia de metal; durante 1914 y 1915 ORUETA a su costa realizó una campaña de sondeos cuyos resultados corroboraron los obtenidos con anterioridad, que exponía en una conferencia dictada el 30 de octubre de 1915 en el Instituto de Ingenieros Civiles, recabando de la Administración un plan urgente de investigación, a la vez que poniendo en claro con gran honradez los riesgos que comportaba y la incertidumbre que existía sobre el posible valor del criadero. Llegadas estas noticias a oídos de S. M. el Rey quiso conocer los pormenores y tomándose interés por el asunto a la vez que extendiendo el proyecto a la exploración de níquel y cromo, ordenó se redactara el plan correspondiente que se encomendaba al IGME bajo la dirección de Domingo ORUETA; para evitar la codicia y el posible entorpecimiento por parte de otros interesados, se suspendió por Real Decreto y luego por Ley, el derecho al registro en una amplia zona de protección del orden de 1.500 kilómetros cuadrados de superficie.

La investigación comenzó en noviembre de 1915 adquiriéndose a tal efecto dos máquinas de sondeo que una compañía inglesa había utilizado años atrás en la investigación de los aluviones auríferos leoneses del río Sil y que a la sazón fueron localizadas en el Rastro madrileño acompañadas de todo su instrumental. La campaña que duró unos dos años a partir de finales de 1916 se realizó sobre los cauces de los ríos GUADALMINA, GUADAIZA y VERDE, obteniéndose resultados positivos en los dos últimos y cubiéndose la cifra de 246.531 kilogramos de metal de platino, si bien el estudio económico de un posible beneficio no salía favorable debido al excesivo coste de

las dragas, quedando el asunto para un futuro y pre- valeciendo por tiempo indefinido la Zona Reservada al Estado.

En esta misma zona malagueña, a principios de siglo las minas de grafito del término de BENAHAIVIS, partido de MARBELLA y que eran propiedad del Estado, se encontraron inactivas si bien la zona seguía en situación de Reserva estatal; en 1920 se pretendió reconquistarlas sin que el asunto prosperara.

Otras minas de escasa importancia que estuvieron en actividad en la provincia de MALAGA durante esta época fueron las de plomo localizadas en términos de COMARES y CUTAR, en la comarca de VELEZ-MALAGA cuya mayor intensidad de producción se alcanzó hacia 1920, transportándose los minerales en carro hasta TORRE DEL MAR, a 16 kilómetros de distancia. También en 1910 se trabajaban pequeñas minas de hierro en la zona de ANTEQUERA.

El movimiento minero iniciado durante la segunda mitad del siglo anterior en el VALLE DE LOS PEDROCHES en la provincia de CORDOBA, continuó su desarrollo creciente especialmente en el campo filoniano de plomo de VILLANUEVA DEL DUQUE y ALCARACEJOS. Así, en 1900 la sociedad ESCOMBRERAS-BLEYBERG comenzaba a actuar en sus minas de ALCARACEJOS, formándose al año siguiente el SINDICATO MINERO DE ALCARACEJOS Y VILLANUEVA DEL DUQUE para acometer la investigación de la mina de plomo Caridad y de la de cobre Potosí; en ese mismo año se constituyó la S. A. LOS ALMADENES para la explotación de la mina de plomo del mismo nombre y por esas mismas fechas continuaban su actividad la SOCIEDAD ANGLO-VASCA DE LAS MINAS DE CORDOBA, la SOCIEDAD ARGENTIFERA DE CORDOBA y la de MINAS DE ALCARACEJOS.

La SOCIEDAD ANGLO-VASCA proseguía la explotación del filón Demetrio, iniciada en 1893 y que se mantuvo hasta 1928, produciendo en los años de mayor auge la cifra de 1.000 toneladas anuales de galena. Por su parte la SOCIEDAD ARGENTIFERA trabajó fundamentalmente los grupos San Rafael de 1906 a 1913, y Terreras de 1897 a 1922, habiendo producido esta última mina la cantidad de 40.380 toneladas de galena de primera clase, 26.391 de segunda y 3.438 de blenda y teniendo su pozo maestro la profundidad de 425 metros; otras minas trabajadas por esta sociedad fueron las denominadas Los Ingleses, Esteban y Guido, así como la de Los Almadenes que en 1920 la traspasaba a la SMMP, figurando desde entonces sus producciones junto con las de El Soldado y explotándose hasta 1928, alcanzándose algunos años la cifra de 1.715 toneladas de galenas y estando reconocido el criadero hasta 410 metros de profundidad. La mina Claudio en ALCARACEJOS, aunque bajo la titularidad de la SOCIEDAD ANGLO-

VASCA DE MINAS DE CORDOBA, fue explotada en régimen de arriendo por la SMMP al ritmo de 2.000 a 3.000 toneladas anuales, tratándose el mineral también en el lavadero de El Soldado; al cierre de esta mina en 1928, la profundidad alcanzada mediante contrapozo era de 580 metros.

Hacia 1917 la SOCIEDAD BETICA MINERA investigaba la zona cercana de La Lancha en el mismo distrito, donde se localizaron 11 filones paralelos de galena y minerales de cobre. En 1903 también se encontraban en trabajos diversos minas de cobre en término de HINOJOSA DEL DUQUE y en 1905 la SOCIEDAD SAN JULIAN actuaba sobre las de POZO-BLANCO, en donde la SOCIEDAD LA ROMANA explotaba además plomo en 1909 y en DOS TORRES; la mina de cobre Potosí, en ALCARACEJOS se trabajaba por cuenta de la SOCIEDAD MINERA DE CANTOS BLANCOS. Por otro lado, hacia 1930 o anteriormente debieron explotarse algunos criaderos de mercurio en término de PEDROCHE de acuerdo con la publicación de ese título firmada por el ingeniero Luis ESPINA.

La mina más importante del distrito y una de las más famosas de esta época fue la de El Soldado, en término de VILLANUEVA DEL DUQUE; su explotación se inició en 1904 tras la constitución de la COMPAÑIA MINERA DE VILLANUEVA DEL DUQUE con aportaciones de la SMMP, de ESCOMBRERAS-BLEYBERG y del Duque del Infantado y los primeros trabajos se ejecutaron en la mina El Triunfo, en el Capacho de los Pájaros, aun cuando pronto estos trabajos se concentraron en las minas Luisa y Pepita para extenderse después a otras que formaban este grupo denominado de El Soldado; la concesión Triunfo había sido trabajada por ESCOMBRERAS-BLEYBERG desde 1891. Para el transporte del mineral se construyó un ferrocarril hasta la fundición de PEÑARROYA que después se ampliaría hasta CONQUISTA y más tarde a Puertollano. En 1912, la COMPAÑIA MINERA DE VILLANUEVA DEL DUQUE, cuyo capital social ascendía a 1.500.000 de pesetas, pasó a ser de la exclusiva dependencia de la SMMP una vez que ésta absorbiera a la COMPAGNIE FRANÇAISE DES MINES ET USINES D'ESCOMBRERAS-BLEYBERG.

En 1916 este grupo de El Soldado daba ocupación a un millar de personas, repartidas entre 600 en las labores de interior y 400 en las de exterior. La producción total en sus veintiséis años de vida, de 1906 a 1933, fue de 774.000 toneladas de concentrados comerciales: 662.000 de galena y 82.000 de blenda, correspondiendo este período a la gestión de las empresas referidas, si bien en su dilatado período de trabajos rindió según GONZALEZ LLANA una producción global de 1.385.000 toneladas de concentrados de las que 1.300.000 lo fueron de galena. Las impor-

tantes instalaciones del lavadero de este grupo se abastecían no sólo del mineral de El Soldado sino del de otras minas de la sociedad como la de Los Almadenes y Claudio, o de otras compañías como la de la mina Claudio.

En 1932 se cerraba el pozo Granito de este grupo así como Pepita Norte y Carolina y en febrero de 1933 se cerraba el Luisa y el último pozo de Pepita. El paro de este centro minero provocó un conflicto entre empresa y trabajadores, ya que estos se opusieron a la paralización por falta de justificación; la Jefatura de Minas resolvió a favor de la empresa una vez estudiados los costes de arranque elevados (gran profundidad, escasa metalización, envergadura del desagüe, etc.) y el bajo precio del plomo, y en compensación la sociedad otorgó un contrato colectivo con los trabajadores del SINDICATO MINERO DE VILLANUEVA DEL DUQUE para el beneficio de los terrenos de las minas del grupo de Las Morras de Cuzna, que habían sido exploradas por la SMMP entre 1912 y 1915.

Al cierre del grupo de El Soldado, en Luisa la profundidad del pozo maestro era de 520 metros, habiéndose alcanzado la de 650 mediante contrapozo. En conjunto, se perforaron un total de 35.000 metros de galerías y más de 17.000 de pozos y contrapozos.

También la SMMP investigó en 1909 las minas de plomo de SANTA EUFEMIA, al norte del BATOLITO DE LOS PEDROCHES, realizando un pozo de 83 metros si bien las dificultades del desagüe impidieron el desarrollo industrial del criadero. En estas minas había trabajado desde 1902 la SOCIEDAD EL TRABAJO mediante arriendo a la sociedad LA DESEADA, titular de las concesiones; por otra parte, en esta época los señores ZAPATA y DOMENECH, de Cartagena, beneficiaron algunas minas también plomíferas en términos de EL VISO y de SANTA EUFEMIA respectivamente.

En el filón El Zumajo del término municipal de VENTA DE CARDEÑA, la SMMP comenzó la explotación del grupo San Rafael en 1912 sobre una corrida de 500 metros y profundizando las labores hasta 127 metros; entre 1912 y 1928 este grupo produjo 10.000 toneladas de mineral con el 56 por 100 de plomo y 180 gramos de plata por tonelada. Otros grupos mineros del Zumajo eran explotados por aquel entonces por diferentes sociedades destacando los llamados La Chinche, El Aguila, Membrillejo, Santa Bárbara y Zumajo. En la zona de MONTORO entre 1905 y 1915 se encontraban activas varias minas de cobre y plomo y en 1910 se constituía la COMPAÑIA MINERA DE MONTORO.

Los criaderos de wolframio del BATOLITO DE LOS PEDROCHES se descubrieron hacia 1902 en término de MONTORO, poniéndose en explotación al año si-

guiente la mina Sorpresa situada en el Atalayón del Judio, de los señores KOCH y VILLAR, mediante labores a cielo abierto al ritmo de ocho a diez toneladas mensuales teniendo en 1906 la cifra de 200 trabajadores; en los cuatro años que estuvo en explotación esta mina rindió 484,35 toneladas de wolframita (con el 70 por 100 de ley industrial) y 213,15 de scheelita (con el 80,8 por 100). Otras extracciones correspondieron en mucho menor escala, a las minas Nieves, La Esperanza, El Globo, Perseverancia, Cobatilla, Charco y El Socor que en conjunto produjeron 28 toneladas de wolframita y tres de scheelita. En la zona de DOS TORRES también existieron otras pequeñas explotaciones entre las que se destacó la mina Enrique.

Las manifestaciones de bismuto de esta comarca de LOS PEDROCHES estuvieron en explotación desde principios de siglo en término de CONQUISTA y correspondiendo los trabajos más primitivos a la mina San Sixto propiedad de un ingeniero francés allá por 1904; esta mina junto con otras del mismo grupo fueron las más importantes del distrito durante el primer tercio del siglo XX y produjeron entre 1907 y 1914 la cantidad de 414 toneladas. En 1926 esta mina era beneficiada por la sociedad BISMUTO DE CONQUISTA, S. A., y también se encontraban en trabajos otras explotaciones en el mismo término de CONQUISTA y en el de TORRECAMPO.

Del conjunto de los grupos mineros de plomo situados entre FUENTEOVEJUNA y LOS BLAZQUEZ, cuya explotación se había reiniciado a mitad del siglo anterior, siguió en explotación el denominado La Unión que en 1930 era nuevamente investigado por la SMMP y que también actuó en los de Viñas Perdidas de 1910 a 1923, así como en Dos Amigos y La Raña, éstos con escaso éxito. La mina Santa Bárbara fue la más importante de este distrito y su explotación comenzaba en 1901 al ritmo de 400 toneladas anuales que aumentaron hasta 3.000 en 1908, año en que pasó a la SMMP, cuando los pozos maestros de La Luz y Santo Domingo profundizaban 127 y 205 metros, respectivamente, ascendiendo la producción a 11.000 toneladas en 1917 y llegando a 35.000 algún año hasta su paralización en 1935 con 300 metros de profundidad. Esta mina tenía instalada máquina eléctrica de extracción y el mineral se transportaba por cable de siete kilómetros al apeadero de LOS BLAZQUEZ; el rendimiento de esta explotación en sus treinta y cinco años de vida ininterrumpida se cifró en 150.000 toneladas de mineral.

Por otra parte, la SOCIEDAD PLOMIFERA DE NAVALESPINO, entre 1901 y 1916 acometió el beneficio de las minas de plomo Descuido, Carmen y otras, así como de la mina Complemento, de cobres grises

con níquel y plata, situadas en la vecina localidad de NAVALESPINO.

En 1911 se constituyó la sociedad guipuzcoana COMPAÑIA DE MINAS DE MICA DE VALDEINFIERNO para trabajar en varias concesiones de mica en la provincia de CORDOBA.

El criadero cuprífero cordobés de CERRO MURIANO, de fama histórica, fue objeto de beneficio en los primeros años del siglo XX por parte de capital inglés; en 1906 se constituyó la sociedad THE NORTH CERRO MURIANO MINING COPPER para explotar unas minas cedidas por THE CERRO MURIANO MINES LTD. y otras bajo su titularidad. En 1908 estas dos empresas se fusionaron bajo la denominación de THE CORDOBA COPPER que desaguó e inició la explotación del yacimiento, contando entonces el pozo maestro con una profundidad de 400 metros. La producción entre 1908 y 1919 fue de 815.431 toneladas de mineral, situándose las labores al final de este período en 550 metros de profundidad; entre 1909 y 1919 funcionó una fundición para producir cobre blíster, recibiendo además mineral de HUELVA y otros puntos.

En esta misma zona al norte de la ciudad de CORDOBA se trabajaron diversos criaderos de magnetita con sulfuros de cobre, plomo y cinc que ya habían sido trabajadas en época romana; destacaron las minas denominadas San Norbert por sus leyes argentíferas, así como las tituladas Domingo, Catalunya y Ramón en el paraje de La Alhondiguilla y las de Guadiato en las proximidades de Guadanuño y también la de Las Grajas en la Dehesa de los Villares. Asimismo, entre SANTA MARIA DE TRASIERRA y el RIO GUADIATO se beneficiaron los grupos mineros de hierro de La Porrá y de La Luisa.

La actividad en el distrito de POSADAS y ALMODVAR DEL RIO prosiguió a principios del siglo, siendo la mina Casiano del Prado la más notable y estuvo en actividad hasta 1910 cuando la profundidad de las labores se situaba a 550 metros y el desagüe obligaba a evacuar 1.000 litros diarios con grandes dificultades; la producción total de esta mina en esta época, entre 1888 y 1910, fue de 91.000 toneladas de las que 18.000 lo fueron de galena y el resto de blenda. No obstante, en los últimos años su compañía titular la SOCIEDAD ESPECIAL MINERA SANTA BARBARA pasó por graves dificultades que la obligaban a darla en arriendo en 1907; en sus momentos de mayor actividad, esta mina llegó a dar empleo a 600 trabajadores. En 1913, paralizada ya la explotación se intentaron relevar por subarriendo las escombreras, si bien el precio de la blenda, a 36 pesetas por tonelada, impidió que esta operación fuera duradera.

El siguiente grupo en importancia del distrito fue el denominado Calamón que incluía las minas Cinco Ami-

gos y Encarnación, de un lado, y de otro y con laboreo independiente las denominadas Mayo, Montenegro, Salvador o Cansavacas; este grupo fue explotado por la compañía inglesa THE CALAMON MINING, que trabajó entre 1901 y 1917, siendo vendidas al año siguiente a la SMMP que actuó hasta 1920 especialmente en la mina Mayo II y dejando las labores a 360 metros de profundidad. La mina Cinco Amigos produjo entre 1903 y 1916 la cifra de 7.000 toneladas de galena y 40.679 de blenda muy argentíferas y se explotó hasta 450 metros; la mina Mayo II produjo 10.279 toneladas de galena y 32.741 de blenda, de 1909 a 1920.

En ALMODOVAR DEL RIO, la mina Santa Leocadia en 1907 estaba ocionada a la SMMP que investigaba por debajo de las labores antiguas a 230 metros; los grupos Tesoro y La Unión se trabajaron hacia 1912 y después hacia 1919. Los minerales de estos criaderos eran muy argentíferos, llegando a contener del orden de 2.500 gramos de plata por tonelada. En término de HORNACHUELOS actuaba la compañía inglesa THE RINCON SILVER-LEAD en el criadero de igual denominación, produciendo entre 1895 y 1903 bajo arriendo, 5.500 toneladas de galena y otras tantas de blenda y alcanzando su pozo la profundidad de 300 metros.

Desde 1912 la SOCIEDAD MINAS DE ALCARACEJOS, domiciliada en Bilbao explotó el grupo Mirabuenos, sito al oeste del río GUADIATO, en término de VILLAVICIOSA DE CORDOBA; la mina estuvo en intensa actividad hasta 1928 habiendo producido en total unas 25.000 toneladas de galena muy argentífera si bien a partir de 1920 la producción de blenda superaba a la de galena, tratándose el mineral en un lavadero de 180 toneladas diarias de capacidad.

Al llegar el año de 1900 la propiedad minera en la CUENCA CARBONIFERA DEL GUADIATO se hallaba dividida entre las entidades siguientes: SOCIEDAD BETICA-MANCHEGA-VIZCAINA; SOCIETE MINIERE ET METALLURGIQUE DE PEÑARROYA (SMMP); COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES ANDALUCES; COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES DE MADRID-ZARAGOZA-ALICANTE (MZA); GRUPO EL PORVENIR DE LA INDUSTRIA, adquirido por el Banco de Castilla; SOCIEDAD IBERICA y propietarios diversos.

La expansión de la SMMP iniciada en los últimos decenios del siglo anterior prosigue cuando está comenzando el siglo XX; así entre 1900 y 1903 adquiere una serie de minas productivas y otras que pudieran serlo por su proximidad a los grupos de El Terrible y Santa Elisa; de 1911 a 1914 adquiere otros grupos a compañías diversas y en gran medida a la MANCHEGA-BETICA-VIZCAINA. La operación más espectacular fue la que supuso la compra del patrimonio mi-

nero que la COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES ANDALUCES poseía en la CUENCA DEL GUADIATO y cuyas minas más notables eran Santa Elisa y otras en término de PEÑARROYA y Cabeza de Vaca en el de BELMEZ; el precio estipulado fue de 12 millones de pesetas con el compromiso de abastecer anualmente a precios convenidos la cantidad de 80.000 toneladas para cubrir sus necesidades ferroviarias y además de transportar a través de la línea de ANDALUCES unas cifras mínimas cada año. En 1911 la SMMP compraba las minas que en número de 18 y distribuidas por los diferentes términos de la cuenca poseían Dolores MUGUERZA y Segunda BERASALUCE y al año siguiente compraba las minas de BEDEL FRERES, una buena parte de las cuales habían pertenecido a la FUSION CARBONIFERA Y METALIFERA DE BELMEZ y que fueron segregadas cuando ésta fue absorbida por la SOCIEDAD CARBONERA ESPAÑOLA. La última operación consistió en la compra del patrimonio minero y de las instalaciones que poseía la MZA por las mismas fechas, quedando al término de esta última adquisición tan sólo unas pocas minas de la BETICA-MANCHEGA-VIZCAINA fuera del dominio de la SOCIETE MINIERE ET METALLURGIQUE DE PEÑARROYA que durante las primeras décadas del siglo estuvo explotando al ritmo de las 500.000 toneladas anuales.

En la campiña cordobesa y durante este primer tercio del siglo estuvieron activas numerosas minas de hierro cuyo mineral era destinado fundamentalmente a la industria de la fabricación de pinturas y pigmentos; estos productos minerales en general eran enviados a MALAGA donde radicaban las principales fábricas. Los yacimientos estaban localizados en numerosos municipios entre los que destacaron los de ALBENDIN, BAENA, LUQUE, ZAMORANOS, PRIEGO, CABRA, LUCENA, MONTILLA, BENAMEJI, etcétera.

En el distrito de LINARES-LA CAROLINA, las grandes profundidades alcanzadas, especialmente en la zona de LINARES, hacían cada vez más difícil y costosa la explotación; en cambio en la zona de LA CAROLINA los filones ofrecían mejor porvenir. En 1907 en LINARES se llega ya a 600 metros de profundidad en algunas minas y en las de LA CAROLINA a 400 metros escasamente.

En 1908 la minería del distrito sufre una crisis profunda agravada aún más por la baja de los precios del plomo. En ese año aún había activas cuatro fundiciones de plomo que por orden de mayor a menor importancia fueron La Tortilla, La Cruz, San Luis y La Esperanza, de las que la primera producía en ese año 23.265 toneladas de plomo metal y 8.700 kilogramos de plata. Estas fundiciones trataron en la medida de lo posible ayudar a la minería y buena prueba de ello fue el esfuerzo realizado en 1910 por la fun-

**PRODUCCIONES DE METAL PLOMO DEL DISTRITO
DE LINARES-LA CAROLINA
(En toneladas)**

1900	42.281	1925	37.306
1901	42.459	1926	38.394,7
1902	41.959	1927	30.555
1903	47.060	1928	26.325,8
1904	58.812	1929	25.655
1905	54.693	1930	23.995,8
1906	47.841	1931	12.753
1907	47.245	1932	12.175
1908	41.185	1933	10.890
1909	38.585	1934	8.076
1910	54.514	1935	8.000
1911	57.217	1936	7.027,7
1912	64.358	1937	31.973,2
1913	62.323	1938	31.808,9
1914	48.750	1939	8.359
1915	46.918	1940	17.655
1916	59.230	1941	16.850,4
1917	52.330	1942	13.938,8
1918	47.631	1943	12.989,5
1919	38.521,4	1944	13.291,2
1920	32.960	1945	11.843
1921	19.983	1946	12.080,5
1922	30.997	1947	10.858,9
1923	33.955,8	1948	6.641,4
1924	38.416,7		

Fuente: «El plomo en España».

dición de La Cruz y de La Tortilla para el tratamiento de las «segundas», como eran denominados los sulfatos de plomo y que hasta entonces eran enviados a Cartagena para su beneficio.

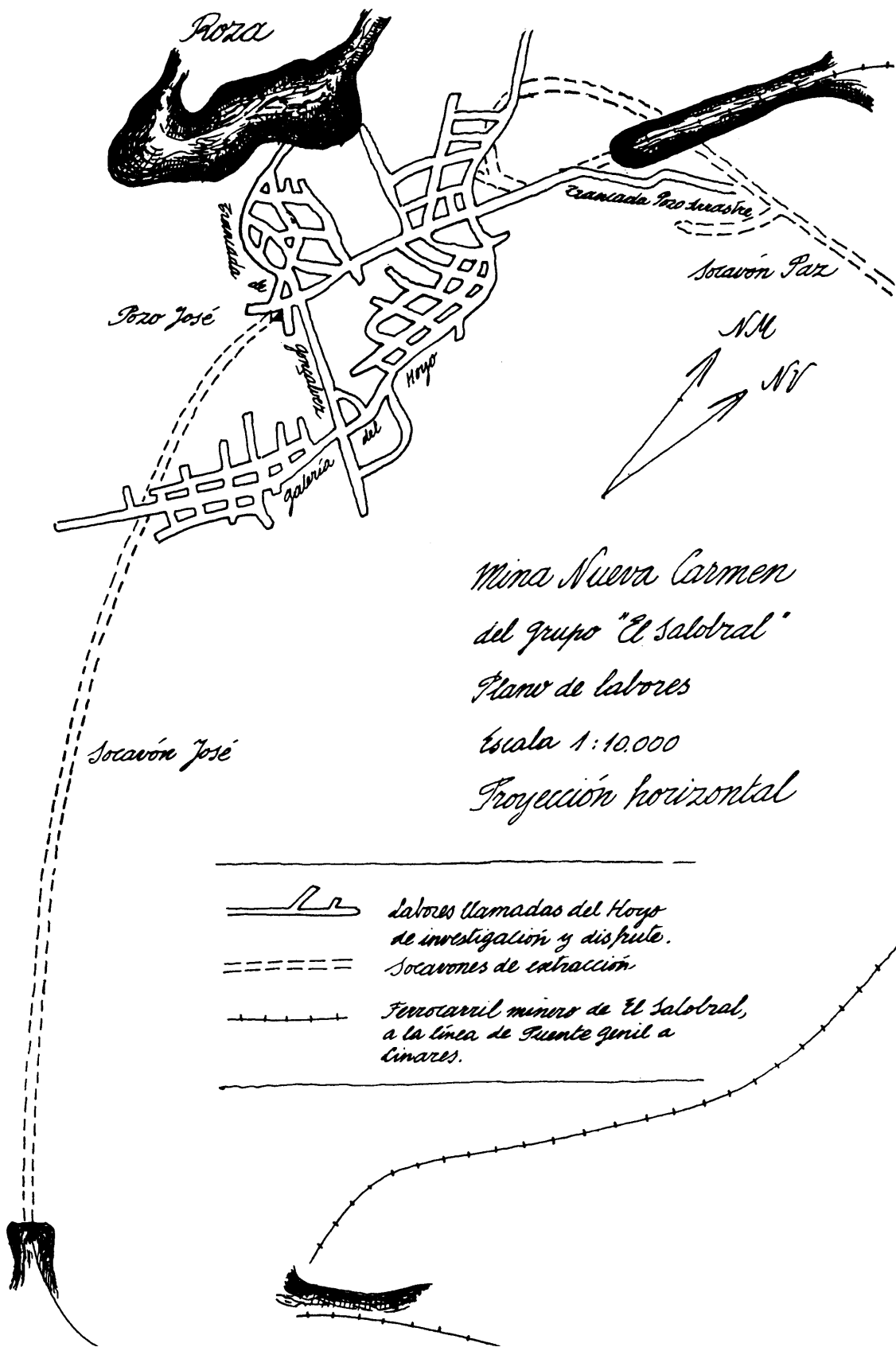
El Establecimiento minero de ARRAYANES, al iniciarse el siglo XX, permanecía arrendado a la Casa FIGUEROA hasta 1907 en que, rescindido el contrato por el arrendatario, volvió el Estado a realizar la gestión directa de su explotación; a partir de este año la decadencia de la producción de este yacimiento comienza a ser un hecho irreversible pues si bien la cifra alcanzada en ese año fue de 7.000 toneladas, bajaba después a 1.800 y 2.000 toneladas anuales aunque, a favor de la subida de precios del plomo, se produjo una ligera reactivación en 1912 en que la producción volvió a ascender a 5.665 toneladas. En 1920 se lleva a cabo un plan de desagüe que se completa en 1925, una vez integrado el Establecimiento en el CONSEJO DE ALMADEN dependiente del Ministerio de Hacienda, con un programa de investigación, trabajos que se alternan con los de disfrute más o menos intensos al compás de las oscilaciones de los precios del plomo.

La entrada de la SMMP en este distrito se produjo en 1912 cuando esta sociedad absorbió a la COM-

PAGNIE FRANÇAISE DES MINES ET USINES D'ESCOMBRERAS BLEYBERG la cual tenía bajo su dominio el Coto La Luz en LINARES; a la vez la SMMP mediante ampliación de capital adquirió de la SOCIETE DES ANCIENS ETABLISSEMENTS SOPWITH su participación en la COMPAÑIA INDUSTRIAL MINERA DE LINARES que había sido creada en 1907 por SOPWITH y SMMP para la explotación de la mina El Correo en BAILEN y la de La Tortilla en LINARES. Con esta adquisición la fundición de La Tortilla pasaba virtualmente a propiedad de la SMMP y los títulos transferidos pertenecían en su mayoría a la METALLGESELLSCHAFT y fueron incautados por el Ministerio de la Guerra adjudicándose posteriormente a esta empresa en subasta pública. En 1913 esta sociedad absorbía a la SRC ESPAÑOLA G. y A. FIGUEROA que aportaba la fundición de San Luis próxima a LINARES así como sus participaciones en los grupos mineros El Castillo y La Rosa en LA CAROLINA; además de otras propiedades en la Sierra de Cartagena, Puertollano, Francia y Portugal. Con anterioridad a esta operación, en 1903 la SMMP ya había comprado a los hermanos FIGUEROA el antiguo Coto Bonaplata, también llamado Coto Figueroa, que incluía las minas El Correo y La Virgen en término de BAILEN, así como la Dehesa de las Yeguas; poco después arrendaba el grupo Los Almadenes, cercano a GUARROMAN.

Otra de las minas importantes del distrito fue la de El Centenillo cuyo laboreo se había iniciado en 1870 por cuenta del súbdito inglés HASSELDEN, creándose en 1900 la sociedad NEW CENTENILLO SILVER LEAD MINES CO. LTD. que veinte años más tarde pasaría a transformarse en MINAS DEL CENTENILLO, S. A., con un capital social de 12.500.000 pesetas. En los aproximadamente cien años de actividad en esta última época hasta la fecha de su paralización en 1963, produjo una cantidad del orden de 900.000 toneladas de plomo metal, amén de 600.000 kilogramos de plata.


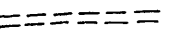
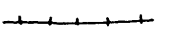
En 1928 se creó el CONSORCIO DEL PLOMO para hacer frente a la progresiva decadencia del sector plomero en el país; anteriormente se habían dictado una serie de disposiciones con similar objetivo, entre otras la de 10 de marzo de 1919 por la que se creaba con carácter oficial un convenio de precios entre fundidores y mineros, estableciéndose una Comisión mixta que estimó la necesidad de aliviar de cargas fiscales al minero e instrumentó otras facilidades económicas. En 1927 por Real Decreto se establecieron las bases para la sindicación de los trabajadores mineros de LINARES y LA CAROLINA. Desgraciadamente, ni el Consorcio ni las disposiciones complementarias consiguieron superar la profunda crisis del



Mina Nueva Carmen
del grupo "El Salobral"
Plan de labores

Escala 1:10.000

Proyección horizontal

-  Labores llamadas del Hoyo de investigación y dispuete.
-  Socavones de extracción
-  Ferrocarril minero de El Salobral, a la línea de Puente Genil a Linares.

Fuente: Hierros de Jaén (Boletín IGME)

año 1929 y siguientes, pese a controlar el mercado interior adoptando medidas de protección obligatorias y a incidir en la obtención de mejores precios en la exportación; si bien se consiguió alargar la vida de algunas minas nacionales, no se pudo contener la decadencia de este sector minero que de forma muy especial afectó a este distrito.

La producción global del distrito de LINARES-LA CAROLINA durante el primer tercio del siglo XX fue del orden de 1.350.000 toneladas de plomo metal.

En la vecina zona de ANDUJAR de la misma provincia jienense y en el paraje conocido como Los Escoriales, donde las explotaciones de cobre se remontan a épocas romanas, en los primeros años del siglo continuaba activa la mina Los Chambones en la que la COMPAÑIA DE MINAS DE CASTILLA LA VIEJA Y JAEN situaba sus labores a 180 metros de profundidad en 1919 con grandes dificultades de desagüe. En ese mismo año también la SMMP actuaba sobre un filón situado en la Huerta del Gato del mismo criadero y en 1926 se encontraban en trabajo diversas minas además de la ya referida de Los Chambones, entre otras las denominadas La Mosquitilla y Galatea.

En la campaña de JAEN y durante el primer tercio de este siglo XX se beneficiaron una buena cantidad de pequeños yacimientos de óxidos de hierro distribuidos fundamentalmente por los términos de CAMBIL, QUESADA, GARCIEZ, JAEN, TORREQUEBRADILLA, TORREDELCAMPO, VILLARDONPARDO, TORREDONJIMENO, MARTOS y ALCAUDETE. En la primera década diversas compañías extranjeras entre las que destacaron THE CAMBIL IRON MINES SYNDICATE LTD. y el TRUST MINIERE ET INDUSTRIELLE trabajaron en 1907 en término de CAMBIL y JAEN, mientras que en TORREQUEBRADILLA lo hacía la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OXIDOS Y PINTURAS cuya fábrica se localizaba en VILLARGORDO y en TORREDELCAMPO la SOCIEDAD OXIDOS FLOREZ. En general, todos estos yacimientos eran de escasos volúmenes de reserva, oscilando éstas entre las 15.000 y las 20.000 toneladas salvo en algún caso, como en el de la mina Abundancia cuya cubicación se cifraba en las 200.000 toneladas; la época de máxima actividad minera de la zona se produjo durante la década de 1898 a 1908 en que se produjeron un total de 150.000 toneladas que correspondieron fundamentalmente a los dos últimos años y entre 1908 y 1928, el mineral extraído ascendió a un total de 495.822 toneladas que se destinaron en su gran mayoría a la industria de pinturas, siendo conocido este producto con la denominación comercial de «mineral de color».

**PRODUCCIONES DE MINERAL DE HIERRO
DE LA PROVINCIA DE JAEN
(En toneladas)**

1908	14.561
1909	10.476
1910	23.737
1911	38.931
1912	43.830
1913	47.052
1914	16.407
1915	10.080
1916	21.262
1917	23.069
1918	12.807
1919	27.800
1920	6.184
1921	13.637
1922	16.489
1923	20.509
1924	28.021
1925	28.308
1926	29.025
1927	33.287
1928	30.351
TOTAL.....	495.822

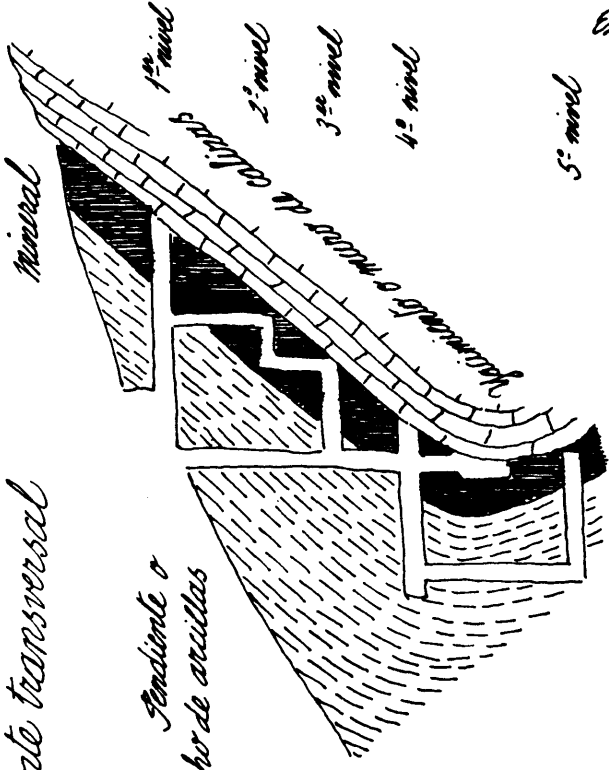
Fuente: «Hierros de Jaén» (Boletín IGME).

En el distrito piritífero de SEVILLA y HUELVA, y durante este primer período del siglo XX, destacaron las producciones de las dos grandes compañías británicas explotadoras de los criaderos de RIOTINTO y de THARSIS y CALAÑAS, respectivamente: en RIOTINTO se extrajeron en esos treinta y tres años del orden de 45 millones de toneladas piritas, mientras que en los de THARSIS y LA ZARZA se extrajeron unos 15 millones, correspondiendo la mayor parte al segundo de los yacimientos mencionados.

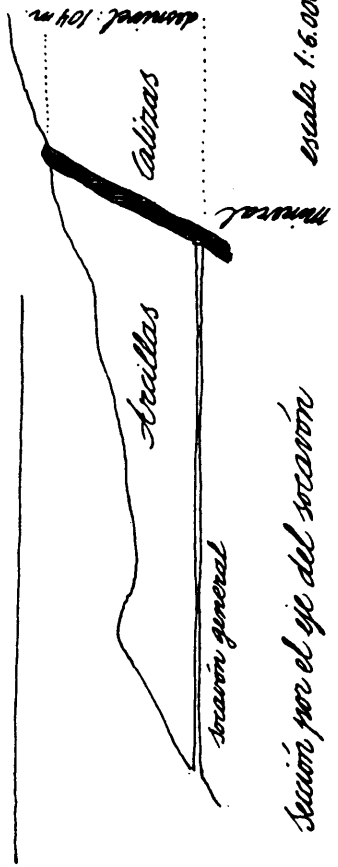
Por otro lado, las empresas fundamentalmente extranjeras que habían iniciado su actuación durante el último tercio del siglo anterior, prosiguieron y potenciaron su actividad que además se vio reforzada con la presencia de nuevos capitales de origen europeo. Destacaron las empresas foráneas THE BEDE METAL CHEMICAL CO., SOCIETE ANONYME SAINT GOBAIN (a través de su filial SOCIEDAD MINERA DEL GUADIANA), SOCIETE FRANÇAISE DES PYRITES DE HUELVA, ARRENDATARIOS DE SAN TELMO LTD., THE CUEVA CENTRAL COPPER MINING, THE HUELVA COPPER MINES, THE SAN MIGUEL COPPER MINES, UNITED ALKALI y su filial COMPAÑIA ANONIMA DEL BUITRON, THE PENINSULAR COPPER, THE PEÑA COPPER MINES, THE SEVILLE SULPHUR & COPPER, COMPANHIA PORTUGUESA DAS MINAS DE HUELVA, THE HUELVA COPPER & SULPHUR MINES, THE ESPERANZA COPPER & SULPHUR MINES, COMPAGNIE DES MINES DE

Corte transversal

Fondante o
tubo de arcillas



Coto Minero Zamoranos
Mina La Estrella

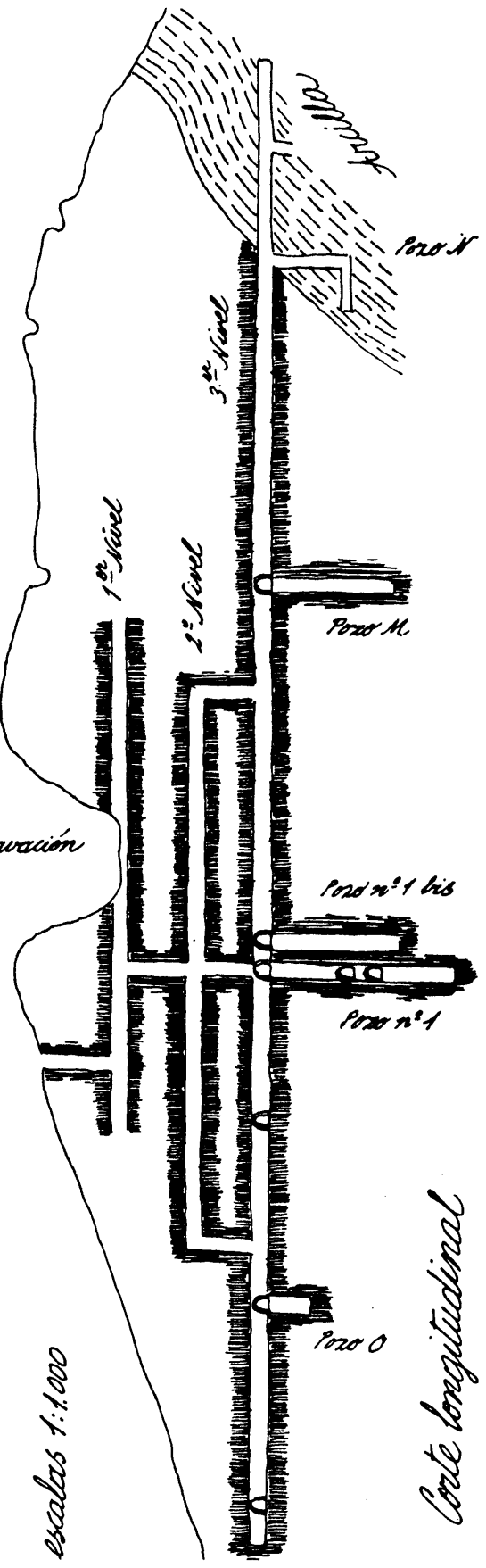


Sección por el eje del socavón

escala 1:6.000

escalas 1:1.000

Excavación



Corte longitudinal

Fuente: Huerros de Jaén (Boletín IGME)

CUIVRE DE SAN PLATON, SOCIETE FRANÇAISE DES CUIVRES DE CAMPANARIO, SOCIETE ANONYME DES MINES DE SAN PEDRO, THE ZALAMEA COPPER, SOCIETE DES MINES DE CUIVRE DE NERVA, COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES PIRYTES, ALLGEMEINE ERZEGESSELLSHAFT, etc., y entre las de capital nacional sobresalieron las denominadas LA HISPALENSE (de la casa YBARRA), HIJOS DE VAZQUEZ LOPEZ, SINDICATO MINERO DE HUELVA, SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MINAS DEL CASTILLO DE LAS GUARDAS, UNION ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS, PIRITAS Y MANGANESOS, COMPAÑIA MINERA DEL BARRANCO DE LOS BUEYES, COMPAÑIA GADITANA DE MINAS, SOCIEDAD GENERAL DE INDUSTRIA Y COMERCIO, SUNDHEIM Y DOETSCH, etcétera.

MINERALES BENEFICIADOS EN LAS MINAS DE RIOTINTO SIGLO XX (PRIMER TERCIO)

Años	Piritas para tratamiento local (toneladas)	Cobre producido en mina (toneladas en cáscara)	Ley Media (por 100 Cu)
1900	1.189.701	21.120	2,744
1901	1.294.827	21.100	2,627
1902	1.237.322	21.659	2,390
1903	1.229.619	21.565	2,390
1904	1.276.476	21.218	2,340
1905	1.202.758	19.530	2,363
1906	1.268.538	21.287	2,411
1907	1.265.090	21.251	2,417
1908	1.115.610	24.256	2,265
1909	1.184.188	24.364	2,349
1910	1.485.177	22.790	1,840
1911	1.468.908	21.880	1,880
1912	1.572.044	25.623	1,900
1913	1.065.514	22.000	2,100
1914	590.079	17.657	1,940
1915	670.750	21.767	2,180
1916	824.557	20.452	2,000
1917	985.698	26.272	2,220
1918	1.433.110	23.737	1,950
1919	1.285.964	21.385	1,900
1920	840.281	10.049	1,620
1921	1.428.752	24.358	1,310
1922	879.391	17.122	1,270
1923	1.492.328	28.116	1,260
1924	1.677.018	25.581	1,210
1925	1.528.384	25.785	1,230
1926	1.603.889	25.373	1,100

Fuente: «Piritas de Huelva» (Isidoro Pinedo, 1963).

EXTRACCIONES DE MINERAL DE THARSIS Y LA ZARZA THE THARSIS SULPHUR AND COPPER CO. LTD. (En toneladas)

Año	Grupo Tharsis	La Zarza
1900	166.481	302.256
1901	67.935	332.227
1902	13.843	328.848
1903	172	348.241
1904	40.137	298.731
1905	82.869	313.893
1906	95.409	342.348
1907	81.034	376.657
1908	95.563	345.323
1909	79.432	293.643
1910	52.031	310.719
1911	50.741	276.606
1912	33.480	318.800
1913	30.248	292.048
1914	18.948	338.347
1915	23.642	377.507
1916	14.211	389.196
1917	—	402.097
1918	355	328.236
1919	7.141	253.660
1920	62.298	251.619
1921	38.181	222.577
1922	1.283	220.945
1923	641	293.185
1924	—	360.403
1925	—	514.801
1926	3.203	582.032
1927	70.342	591.198
1928	86.020	586.091
1929	105.782	646.543
1930	128.576	682.033
1931	78.704	519.881
1932	121.711	449.025
1933	120.560	467.854

Fuente: «Piritas de Huelva» (Isidoro Pinedo, 1963).

También en este mismo distrito y durante los primeros años del siglo estuvieron en explotación diversas minas de antimonio especialmente en término de EL CERRO DE ANDEVALO, destacando la mina Nerón; otro tanto ocurrió con los criaderos de grafito que se localizaban en la zona de CORTEGANA, entre los que se destacó asimismo el grupo minero de La Hormiga, en explotación a cargo de la casa VAZQUEZ.

Las mineralizaciones de plomo situadas al norte del distrito piritífero, en los términos de ARACENA y GALAROZA, cuyos trabajos iniciados en el siglo XX ya habían cesado, volviendo a ser motivo de nuevos intentos de actividad hacia el año 1912 sin resultados positivos.

PRODUCCIONES DE LAS MINAS DE RIOTINTO
Años de 1927 a 1933 (en toneladas)

Año	Mineral	Azufre por 100	Cobre por 100	Hierro por 100
1927	334.489	32,43	2,40	53,56
	808.151	45,85	1,79	
	536.389	46,27	1,34	
	746.277	35,02	1,14	
	88.169			
1928	299.596	33,15	2,73	53,02
	441.870	46,50	1,95	
	828.543	47,13	1,73	
	230.411			
1929	288.205	33,44	3,11	52,84
	947.650	48,25	1,69	
	517.757	47,46	1,17	
	708.583	29,00	1,55	
	193.595			
1930	374.887	33,03	2,90	53,75
	773.684	48,10	1,63	
	463.822	47,98	1,33	
	547.018	29,87	1,65	
	153.336			
1932	101.730		3,84	
	402.633		1,60	
	86.741		2,31	
	496.326		1,20	
1933	142.627		1,50	
	356.015		1,50	
	677.108		1,20	

Fuente: «Piritas de Huelva» (Isidoro Pinedo, 1963).

En las mineralizaciones complejas del RIO CORUMBEL se continuaron las explotaciones anteriores, especialmente en el grupo Las Completas donde desde 1904 a 1906 se extrajeron algunas toneladas de galenas muy argentíferas (hasta un kilogramo de plata por tonelada) por cuenta de Huberto BANASTIER, a la sazón director del grupo minero San Platón; en 1909 se constituía una nueva sociedad para la explotación a mayor escala de estas minas de plomo de la SIERRA DE TEJADA, si bien el negocio no progresó como consecuencia del descenso del precio del plomo en los mercados internacionales. En cuanto a los criaderos de cobre de esta misma comarca, en los años 1929 y 1930 se benefició el grupo denominado Mesas de las Minas en término de ESCACENA DEL CAMPO, más conocido como grupo Trinidad.

Sobre la mina La Sultana del término municipal onubense de CALA, donde las explotaciones cupríferas se remontan a épocas romanas, en 1903 volvieron a realizarse trabajos a cargo del súbdito suizo ROEDIGER quien benefició algunas partidas de cobres auríferos, produciendo hasta 1909 la cantidad

de 2.987 toneladas de concentrado con el 21 por 100 de cobre y 5.500 toneladas de residuos con el 2 por 100. Durante el último período de actividad, de 1915 a 1920, se beneficiaron del orden de 5.739 toneladas de concentrados del 21 por 100 y unas 12.500 de mixtos con el 2 por 100. Hacia 1928 investigaba estas concesiones la COMPAÑÍA DE RIOTINTO bajo la dirección del ingeniero alemán Francisco WEISER.

En la inmediata SIERRA DEL VENERO y sobre el grupo Los Dolores, que la empresa titular anterior THE CALA MINES SYNDICATE LTD. había realizado el cambio de sustancia de cobre a hierro, se efectuaron trabajos para este último una vez que en 1901 fue vendido al grupo bilbaíno constituido como SOCIEDAD ANONIMA MINAS DE CALA con 15 millones de pesetas de capital social; esta compañía construyó el ferrocarril de 98 kilómetros hasta el embarcadero de SAN JUAN DE AZNALFARACHE, en SEVILLA, sobre el RIO GUADALQUIVIR.

Las minas de hierro de EL PEDROSO en la SIERRA DE SEVILLA, aparecen en 1901 en manos de la firma SOTA Y AZNAR de Bilbao, que intentó proseguir la explotación entre 1901 y 1907, teniendo que abandonar las labores en el último de los años mencionados; otra parte de las minas estaban arrendadas a los señores LATORRE que en diferentes ocasiones se propusieron poner de nuevo en marcha la fábrica siderúrgica y las minas, correspondiendo el más reciente intento a los años de Primera Guerra Mundial en que los minerales de esta zona, altos en sílice, eran bien aceptados por el mercado alemán; entre 1918 y 1921 volvió a funcionar la instalación siderúrgica, si bien se vio obligada a paralizar ante la primera reacción del mercado por causa del elevado coste de transporte que grababan los minerales procedentes de la mina La Jayona, en la vecina región extremeña y que eran necesarios para proceder a las mezclas oportunas que permitían la utilización de las menas de estas minas de EL PEDROSO.

En 1923 y al amparo de la Ley de Nacionalización y Organización de Industrias, se intenta de nuevo la puesta en marcha del asunto en base a la fabricación de lingote de acero, ferroaleaciones, bronce y latones militares, etc., barajándose la combinación de estos minerales de hierro silíceos con otros de la misma naturaleza de CAZALLA y CONSTANTINA, los básicos de La Jayona, las magnetitas de Navalázar en esta zona de EL PEDROSO y las de ZUFRE, en HUELVA, los coques de PEÑARROYA y las hullas de VILLANUEVA DEL RIO, en SEVILLA e incluso las de VALDEINFIERNO y HORNACHUELOS, en CORDOBA. No progresó esta intentona que de nuevo se planteó en 1927 de la mano de una nueva compañía formada a tal efecto bajo la denominación de SIDERURGICA DEL HUEZNA, que convocó una suscripción pú-

blica de acciones sin llegar a cubrir ni el 30 por 100 del capital requerido para el desarrollo del proyecto.

En 1931 surge la COMPAÑIA SEVILLANA DE FERROCARRILES, MINAS Y METALURGIA, S. A., que en un manifiesto profusamente repartido criticaba el funcionamiento de la sociedad escocesa BAIRD, explotadora del vecino yacimiento de CERRO DEL HIERRO en SAN NICOLAS DEL PUERTO, a la vez que proponía el desarrollo de un proyecto siderúrgico con capacidad para 15.000 toneladas anuales de hierro laminado. Estas minas bajo la titularidad primero de WILLIAM BAIRD MINING & CO. LTD. denominada después THE BAIRD'S MINING & CO., tuvieron una producción entre 1895 y 1932, es decir, durante un período de treinta y siete años, de 7,63 millones de toneladas, o sea a un ritmo del orden de 200.000 toneladas anuales por término medio.

Por su parte las minas de EL PEDROSO también estuvieron en manos de capital foráneo hacia 1912 especialmente la zona central del yacimiento que fue trabajada por la SOCIETE DES MINES DU PEDROSO y había aportado la COMPAGNIE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE D'ANVERS; esta compañía también trabajó entre 1910 y 1912 las magnetitas de la SIERRA DE LA GRANA, en término de CAZALLA DE LA SIERRA, con una producción en estos dos años de 20.000 toneladas que eran transportadas en carros a la estación de EL PEDROSO a 17 kilómetros de distancia, con un coste de nueve pesetas por tonelada. Estas minas de CAZALLA a partir de 1912 pasaron a la COMPAÑIA MINERA DE ANDALUCIA que realizó trabajos de investigación sin llegar a su explotación industrial.

En la cercana zona de GUADALCANAL siguieron en actividad las minas de hierro de La Jayona, que en 1902 instalaron un tranvía aéreo de 5,6 kilómetros de longitud hasta la estación de Fuente del Arco con una capacidad de 400 toneladas a la hora. Una gran parte de los minerales procedentes de estos yacimientos situados en el Cerro de las Herrerías y que desde tiempos remotos habían sido utilizados como fundentes en el tratamiento de los minerales de plata de GUADALCANAL, durante esta época reciente eran adquiridos por la SMMP para ser empleados con igual fin en su fábrica de fundición de plomo de PENARROYA y otras, existiendo por aquel entonces la creencia general de que contenían altas leyes en plata, si bien este dato nunca fue comprobado ya que la posible documentación al respecto desapareció en el incendio de los archivos de la SMMP ocurrido en el año 1920.

También en término de ALANIS, en 1906 se encontraba activa la SOCIEDAD MINERA DE ONZA explotadora de los criaderos de hierro situados en la margen del RIO ONZA y en el de REAL DE LA JARA se

efectuaban labores mineras en la SIERRA BORDALLA, en el grupo denominado de Las Herrerías, durante este primer tercio del siglo.

En la comarca sudeste de SEVILLA, desde finales del XIX la sociedad ALTOS HORNOS DE MALAGA explotó diversos grupos mineros de oligisto en término de BADOLATOSA, cerca de la aldea de CORCOYA; los trabajos se paralizaron en 1907, si bien volvían a reanudarse en 1916 por la SOCIEDAD METALURGICA Y MINERA DE MALAGA hasta 1918. El mineral se transportaba mediante cable aéreo de nueve kilómetros a la estación de CASARICHE.

Con el nombre de HIERROS DE LOS CORRALES fueron conocidos diferentes criaderos situados en los municipios de MARTIN DE LA JARA, EL SAUCEJO y LOS CORRALES, también en esta parte de la provincia sevillana y que fueron reconocidos entre 1913 y 1915 con algunas labores de cierta magnitud. Otros yacimientos reconocidos en esta época correspondían a los términos de MORON DE LA FRONTERA, EL RUBIO y GILENA.

En el distrito argentífero de la SIERRA DE SEVILLA, se efectuaron numerosas labores mineras de escasa importancia, especialmente durante la primera década del siglo; entre ellas, las más notables se localizaban en CAZALLA DE LA SIERRA, donde desde 1900, Guillermo SUNDHEIM asociado a la casa FOULD ET CIE., de París, investigaba el coto minero Morena y en 1909 THE CAZALLA MINING CO. LTD. adquiría la mina de cobre Virgen del Monte, mientras que de 1912 a 1920 estaba en explotación la mina Blanquita en la Cañada de los Conejos del mismo término municipal. En EL PEDROSO hasta 1909 la sociedad italiana RAMIFERA ITALO-SPAGNUOLA trabajó la mina cuprífera San Miguel y en CONSTANTINA proseguía en actividad intermitente la mina del Pago de Gibla entre 1917 y 1927, centrándose las labores en la antigua mina Josefina que en 1922 producía 150 toneladas. También en término de CONSTANTINA, la sociedad MINAS DE CERVIGUEROS explotaba el coto del mismo nombre en 1900, de minerales de hierro y plomo con abundante plata, cesando su actividad en 1903 en que vendió minas e instalaciones.

Para la explotación del grupo minero de plomo del Marín cerca de GUADALCANAL y en término de ALANIS, se constituyó en 1902 la SOCIEDAD ARGENTIFERA SEVILLANA que dos años más tarde terminaba la instalación de cinco sistemas de extracción en sus correspondientes pozos maestros, así como un lavadero mecánico en el grupo Norma, construyendo —dada su lejanía de núcleos urbanos— cuarteles para trabajadores, talleres, escuelas, etc.; el transporte del mineral se realizaba a lomos de caballería hasta la estación de Azuaga distante 15 kilómetros. La activi-

dad de esta compañía cuya producción se inició en 1905 con 1.241 toneladas de concentrados, cesaba en 1910.

En 1916 hay constancia de la actividad del grupo minero de plomo Laberinto también en GUADALCANAL, que en ese año ocupaba a 48 operarios en el pozo Ernestina, 22 en La Cierva, 12 en San Luis y 9 en Norma; su máxima actividad tuvo lugar hasta 1927 cuando las labores se situaban a 140 metros de profundidad, transportándose el mineral a la estación de Berlanga. En EL REAL DE LA JARA hacia 1922 actuaba la empresa holandesa MINERALIA, trabajando sobre tres socavones antiguos denominados San Luis, San Juan y Lola y beneficiando el mineral en una planta de separación que no llegó a funcionar con rendimientos operativos por los que se suspendieron los trabajos que en 1925 reanudaba la sociedad sevillana LA HISPALENSE, de la casa IBARRA.

Por su parte, las minas de plata de GUADALCANAL en el año 1911 volvieron a reanudar un nuevo intento de desagüe por parte de un grupo de mineros particulares, mediante la instalación de un sistema de bombas eléctricas alimentadas con una central a boca de mina; se perforaron 100 metros de pozo alcanzándose la cota de 200 metros, a la que se encontraban las labores antiguas, proyectándose una ampliación del capital para dimensionar los equipos de desagüe que no llegó a verse realizada al sobrevenir la Guerra Europea. En 1919 y sin que hubiera actividad minera, el yacimiento estaba cubierto por diversas concesiones bajo la titularidad de la COMPAÑIA DEL POZO RICO, LA CUPRIFERA ESPAÑOLA y Rodolfo GOETZ PHILLIPI.

En las proximidades del núcleo urbano de PEÑAFLORE, en la provincia de SEVILLA, se encuentra un grupo de minas de cobre cuya explotación se había iniciado a finales del siglo anterior estando entonces bajo la titularidad de HIJOS DE P. LOPEZ, de CORDOBA. En 1900 se constituyó la empresa inglesa THE SIERRA MORENA COPPER MINES para explotar la mina Preciosa, aunque no se haría cargo de la mina hasta 1907; esta mina había sido de la anterior sociedad explotadora THE PEÑAFLORE COPPER MINES. Por otra parte, THE SIERRA MORENA COPPER MINES en ese mismo año conseguía el traspaso de las minas Preciosa 1.ª y 3.ª y de diversas ampliaciones por cuenta de THE COLUMBIA AND NORTH WEST DEVELOPMENT SYNDICATE. También en 1901 se constituía la SOCIEDAD MINERA DE PEÑAFLORE para adquirir y beneficiar las denominadas

Preciosa 2.ª, Descuido y Concepción, que habían pertenecido a HIJOS DE P. LOPEZ, con un capital social de 4.500.000 de pesetas; esta compañía, durante el período comprendido entre 1903 a 1917, exportó 20.570 toneladas con leyes del 5 por 100 en cobre de mineral estriado y además se vendieron 6.000 de minerales ricos a las fundiciones de CERRO MURIANO y de CUEVA DE LA MORA, destinándose por otro lado unas 450.000 toneladas de mineral emborrascado a cementación. La SOCIEDAD MINERA DE PEÑAFLORE paralizó sus labores subterráneas en 1917 y en 1926 las enajenaba con todos sus enseres a Manuel FERNANDEZ BALBUENA; desde entonces se han venido explotando por cementación las existencias de mineral apilado. Al término del laboreo subterráneo, el pozo San Rafael se encontraba a 130 metros de profundidad y el de Concepción a 121 metros.

En cuanto a las manifestaciones de fosfato existentes en el Cerro de San Cristóbal, en plena SIERRA DE PEÑAFLORE, en 1901 habían sido adquiridos por THE PEÑAFLORE COPPER MINES sin que haya noticias sobre su posible explotación. En este mismo distrito, a corta distancia de la estación de PEÑAFLORE y en término de PUEBLA DE LOS INFANTES, en 1900 actuaba la recién constituida SOCIEDAD VALENCIANO-ANDALUZA sobre una serie de minas de hierro y cobre; por otra parte, los yacimientos filonianos de plomo de este término de PUEBLA DE LOS INFANTES continuaron o reanudaron su actividad, de escasa importancia industrial, destacando tan sólo la mina Holanda con labores de relativa magnitud y en la que en 1927 se perforaba un socavón de 127 metros de longitud y la mina El Adelfar trabajada por la COMPAÑIA MINERA SAN IGNACIO, domiciliada en CORDOBA y cuya actividad se vio frenada por causa de las dificultades de desagüe.

La explotación de la cuenca carbonera de VILLANUEVA DEL RIO estuvo en un ritmo de producción del orden de las 200.000 toneladas anuales durante este primer tercio del siglo.

En relación con la enseñanza de la minería en ANDALUCIA, en 1924 se suprimía la Escuela de Ayudantes Facultativos de VERA, en ALMERIA, creándose en su sustitución la de BELMEZ, en CORDOBA. A la vez subsistían la de LINARES, en JAEN y la de HUELVA, si bien la continuidad de esta última, fundada por iniciativa privada en 1901, se cuestionaba en estas fechas de 1924; no obstante, la Escuela de HUELVA prosiguió su andadura.

2.13. HASTA NUESTROS DIAS

Este período que se inicia tras el primer tercio del siglo XX no fue el más idóneo, especialmente durante sus primeras décadas, para la recuperación de la actividad minera nacional y muy específicamente de la andaluza; este clima de escasa favorabilidad recogía una maltrecha economía minera como consecuencia de las derivaciones de la Primera Guerra Mundial y de la profunda depresión de 1929. Y para acentuar y agravar esta situación de crisis, el plazo considerado nace marcado con la Guerra Civil que sería continuada en el calendario con la Segunda Guerra Mundial en la que si bien ESPAÑA permanecería neutral, no fue ajena a sus consecuencias.

Un crecido número de empresas extranjeras que se habían establecido en nuestro territorio al amparo de la Ley de Minas en 1868, abandonan sus negocios; el carácter colonialista que durante los últimos cien años había venido caracterizando a la minería andaluza se ve variado hacia una época de decadencia y en algunos casos, en general aislados y poco abundantes, hacia las tesis de las nacionalizaciones, si bien no por razonamientos de tipo ideológico sino por necesidades de aprovisionamiento de materias primas, particularmente durante los años de bloqueo económico del país en el que el intervencionalismo estatal afectó en gran medida a su minería.

Resulta difícil establecer con un mínimo de rigor los niveles de producción de la industria minera andaluza durante el período de la Guerra Civil, años en los que el territorio y con él sus minas se encontraba repartido entre la competencia de los Gobiernos de Valencia y de Burgos, existiendo escasos y pocos datos al respecto. Algunos criaderos continuaron su explotación en los distritos de plomo de LINARES-LA CA-

ROLINA y del VALLE DE LOS PEDROCHES y sus alrededores, así como la cuenca carbonera del GUA-DIATO y la banda de piritas y cobre de los montes de HUELVA; en el distrito de JAEN en 1940 sólo estaban en marcha los grupos San Miguel, Arrayanes, Venus y Santa Margarita, explotado este último por la COMPAÑIA LA CRUZ, así como algunas pequeñas minas trabajadas por saca-géneros, en LINARES, mientras que en LA CAROLINA se encontraban activas las minas de El Centenillo, Virgen de Araceli (de la COMPAÑIA LA CRUZ), La Rosa (de la SMMP) y el grupo de la SOCIEDAD LOS GUINDOS. En el distrito de FUENTEOVEJUNA, en la provincia de CORDOBA, su mina más importante, Santa Bárbara, a cargo de la SMMP cerraba en 1939, notándose una cierta recuperación hacia 1944 en la zona de VILLANUEVA DEL DUQUE donde la máxima actividad correspondía al grupo de Las Morras.

Por su parte, la zona minera de HUELVA y RIOTINTO sufre la tendencia nacionalizadora propiciada por la Ley de Minas de 1944 y su Reglamento de 1946 que en líneas generales limitaba la participación extranjera hasta un 49 por 100 en las compañías mineras. Entre las explotaciones bajo titularidad foránea y que pasaron a manos españolas caben destacar las de Cueva de la Mora, Castillo Buitrón y Tinto-Santa Rosa, que continuaron sin actividad, así como la de Sotiel Coronada, adquirida por la UNION ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS que desmanteló sus instalaciones y enajenó la línea férrea y demás instalaciones. Otras minas inactivas recuperadas por el capital español y puestas en explotación fueron las de Castillo de las Guardas, Herrerías, San Telmo y el Coto Concepción y Peña del Hierro; la primera fue puesta en explotación por un grupo bilbaíno; Herrerías por la familia SUNDHEIM-DOETSH en colaboración con varios bancos nacionales; San Telmo y Peña del Hierro por el

grupo bilbaíno ya referido (COMPAÑIA NACIONAL DE PIRITAS S. A.), y el Coto Concepción fue adquirido en 1945 por Joaquín RIVERA, de Barcelona y arrendado poco después a ELECTROLISIS DEL COBRE S. A. que lo ponía en explotación en 1953.

La nacionalización más importante fue la protagonizada por las minas de RIOTINTO, cuya primera operación se realizaba en 1954, vendiendo la compañía inglesa los dos tercios del total de sus acciones a una serie de bancos españoles que constituyeron la COMPAÑIA ESPAÑOLA DE MINAS DE RIOTINTO S. A., valorando en mil millones de pesetas el total de la sociedad. Con menor importancia, si bien con un cierto paralelismo por su carácter de mina activa, también fue significativo el traspaso de la mina de AZNALCOLLAR a la sociedad ANDALUZA DE PIRITAS S. A., formada por el Banco Central y capital bilbaíno, operación realizada algunos años después.

La Segunda Guerra Mundial trajo consigo una cierta excitación de la actividad minera española de especiales características en aquellos minerales estratégicos y cuyo máximo exponente fue el wolframio; sin embargo, esto afectó poco a ANDALUCIA y a propósito de este metal, tan sólo cabe señalar la actuación alemana, de escasa importancia, en el pequeño criadero de wolframio de VILCHES, en JAEN. Por esta época se creaba el Organismo Oficial denominado COMEIM (Consejo Ordenador de Minerales Estratégicos de Interés Militar) que llevó a cabo discretas actuaciones, especialmente en el terreno investigativo, y que en ANDALUCIA afectaron en especial a las posibilidades de cromo y níquel en la SERRANIA DE RONDA, manganeso en HUELVA y molibdeno y vanadio en la zona de VELEZ DE BENAUDALLA y otras localidades. Por esta época fue curiosa la constitución de la sociedad EL BERILO ESPAÑOL, constituida por Antonio CARBONEL, con el objetivo de explotar éste y otros silicatos en la cordobesa SIERRA ALBARRANA. Precisamente en esta comarca nacerían las actividades extractivas de uranio a cargo de la JUNTA DE ENERGIA NUCLEAR, explotadora de una serie de diques pegmatíticos correspondientes fundamentalmente al término de HORNACHUELOS (minas Alfa, Beta..., Diéresis, etc.) y abandonadas al poco tiempo junto con el poblado e instalaciones complementarias; otras explotaciones de uranio por parte de la JEN se realizaron en la zona de ANDUJAR, en JAEN.

En el año 1941 se creaba el INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA, cuya primera empresa creada fue la EMPRESA NACIONAL ADARO DE INVESTIGACIONES MINERAS, que desde sus comienzos se constituiría en explotadora de las minas de oro de RODALQUILAR en ALMERIA y que desde el término de la Guerra Civil habían sido trabajadas por el INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA; la produc-

ción de estas minas durante este período (muy particularmente de 1943 a 1966) fue de 4.621 kilos de oro-metal. La actividad cesó en 1966 como consecuencia de las escasas leyes auríferas en relación con los altos costes de extracción y tratamiento. Unos años después esta compañía acometía el laboreo minero en el distrito de LINARES a partir de 1949, actuación que ha cesado en la actualidad.

Otras actuaciones del INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA en materia minera fueron las que desarrollaron sus empresas en la comarca onubense: PIRITAS ESPAÑOLAS, investigadora además de los procesos de tratamiento, así como las realizadas por la ya referida ADARO en exploración y valoración mineras, actuaciones proseguidas por la también compañía del grupo MINAS DE ALMAGRERA que en los últimos tiempos ha venido beneficiando el oro contenido en el gossan de la antigua mina de La Lapilla, en el ALOSNO y que recientemente ha iniciado la explotación a gran escala del criadero de complejos de Sotiel.

La referida MINAS DE ALMAGRERA S. A. fue constituida a finales de la década de los 40 con el objetivo de realizar un nuevo intento de desagüe y explotación de los criaderos de plomo situados en la SIERRA ALMAGRERA, en el extremo oriental de la provincia de ALMERIA; el proyecto que incluyó el montaje de importantes instalaciones y poblado minero, no rindió los resultados esperados abandonándose este distrito para iniciar en la siguiente década el beneficio del mineral de plomo existente en las innumerables escombreras distribuidas por la también almeriense SIERRA DE GADOR; la recuperación del plomo en esta sierra se vio complementada a partir de los años sesenta con el beneficio de la fluorita acompañante, mediante la planta de tratamiento que en término de BERJA y aneja a la anterior instaló la sociedad bilbaína MINERALES Y PRODUCTOS DERIVADOS S. A. (MINERSA). Unos años más tarde esta misma sociedad montaba otra instalación similar en la localidad de TURON, en la vecina sierra granadina de LA CONTRAVIESA, cuya efímera vida al final se vio sustentada con minerales procedentes de la SIERRA DE LUJAR, en cuyos términos de VELEZ DE BENAUDALLA y ORGIVA, venía actuando la SMMP que años más tarde en 1977 constituía la sociedad MINAS DE ORGIVA en colaboración con la empresa del INI, MINAS DE ALMAGRERA S. A.

La explotación de la CUENCA DEL GUADIATO al iniciarse la década de 1960, se encontraba en un período de profunda decadencia que obligó a la SOCIETE MINIERE ET METALLURGIQUE DE PEÑARROYA a transferirla a la sociedad del INI, EMPRESA NACIONAL CARBONIFERA DEL SUR constituida a tal efecto en 1961 que en la actualidad prosigue la explotación y reconversión de la actividad minera carbonera.

La otra cuenca carbonera andaluza, situada en la provincia de SEVILLA y término de VILLANUEVA DEL RIO Y MINAS, tras la estatalización del negocio de los ferrocarriles pasó bajo la titularidad de la RENFE quedando incluida en el patrimonio nacional, dentro del Ministerio de Hacienda; su producción fue disminuyendo hasta verse reducida en la actualidad a meas explotaciones de relativa magnitud en manos de arrendatarios particulares.

La minería de hierro andaluza en este período también se fue viendo afectada de una profunda decadencia; así, la provincia de ALMERIA que durante el primer tercio de siglo había ocupado el segundo lugar en la producción del hierro nacional después de Vizcaya, vio reducida su producción tan sólo a la procedente de las minas de SERON-BACARES en la SIERRA DE LOS FILABRES y a otras pequeñas explotaciones en el Cerro del Almirez, en término de LAUJAR DE ANDARAX las dos a cargo de la SOCIEDAD CABARGA-SAN MIGUEL, de capital holandés. Por su parte el criadero de hierro de EL MARQUESADO, en las proximidades de la localidad granadina de GUADIX, proseguía en explotación a cargo de la sociedad francesa COMPAÑIA ANDALUZA DE MINAS de un lado y de la sociedad filial de ALTOS HORNOS DE VIZCAYA, AGRUMINSA, de otro, hasta fechas actuales en que la totalidad del yacimiento ha quedado en manos de la primera. La exportación del mineral se realiza mediante la línea férrea de LINARES a ALMERIA, en donde existen sendos embarcaderos de los que el que corresponde a la COMPAÑIA ANDALUZA DE MINAS, tras una profunda renovación, es el único en actual funcionamiento; las producciones de esta compañía superaron un millón de toneladas en 1967 para duplicarse a partir de 1971 y alcanzar los tres millones en 1974, siendo en el presente del orden de 3,5 millones de toneladas. Por otra parte y hasta la década de los 1960, AGRUMINSA trabajó el criadero de hierro del Conjuero, en la ALPUJARRA granadina.

En la provincia de SEVILLA continuaban en actividad las minas de Cerro del Hierro, que desde 1946 habían pasado a manos de NUEVA MONTAÑA QUIJANO, extrayendo hasta 1966 la cantidad de dos millones de toneladas, transfiriéndose posteriormente a una nueva sociedad, CERRO DEL HIERRO S. A., que entre 1972 y 1977 extrajo una cifra similar; en los últimos años la mina está bajo la titularidad de una cooperativa de los propios trabajadores que tan sólo realizan a nivel restringido el beneficio de las baritas existentes en el criadero. Por otro lado, las minas de CALA en la provincia de HUELVA eran explotadas por MINERA DEL ANDEVALO S. A. y las de MARBELLA en MALAGA, por FERARCO.

Al comenzar la década de los años de 1960, en el distrito pirítico de HUELVA y SEVILLA, se encontra-

ban activas las importantes minas de las compañías de RIOTINTO y de THARSIS, así como las de Herreñas (de la S. A. MINAS DE HERRERIAS desde 1951); las de El Perrunal y Lomero-Poyatos (de la SOCIETE FRANCAISE DES PYRITES DE HUELVA); la de La Joya (de HIJOS DE VAZQUEZ LOPEZ, si bien en 1950 fue trabajada por MINECASA); San Telmo (bajo la titularidad de LA HISPALENSE, de la casa IBARRA de SEVILLA y arrendada al grupo bilbaíno SAN TELMO IBERICA MINERA); Cueva de la Mora (a cargo de COPISA desde 1951, y bajo el dominio después de ASTURIANA DE ZINC); San Miguel (de PRODUCTOS QUIMICOS DE HUELVA, filial de RIOTINTO); Concepción (de ELECTROLISIS DEL COBRE desde 1953); Peña del Hierro (explotada por THE PEÑA DEL HIERRO COPPER hasta 1954 y después por la COMPAÑIA NACIONAL DE PIRITAS —CONASA—); la de Castillo de Las Guardas (hasta 1947 de la sociedad de igual denominación pasando en 1948 a MINERALE REUNIDOS —MIRESA—, que las arrendó al grupo INDUMENTAL, también bilbaíno); y la de Aznalcóllar (hasta 1952 explotada por la SOCIETE MINIERE ET METALLURGIQUE DE PEÑARROYA y pasada en 1960 a ANDALUZA DE PIRITAS —APIRSA—).

Durante esta misma década de los años de 1960, el distrito de LINARES-LA CAROLINA contaba con escasas explotaciones de plomo; entre las más notables caben destacar la de ARRAYANES ya en paralización tras sus últimos esfuerzos productivos que la situaron en poco más de las 1.000 toneladas en los principios del decenio anterior; las de la COMPAÑIA LA CRUZ y de ADARO, contiguas, así como Matabras, en la zona de LINARES, y las de la COMPAÑIA DE LOS GUINDOS y de MINAS DE EL CENTENILLO, en la de LA CAROLINA. Esta última compañía había sido adquirida por la SMMP hacia el año 1952 y su explotación duró hasta 1963, habiendo producido en estos once años la cifra de 61.000 toneladas de concentrados con más de 70 por 100 de plomo. Por otra parte, la fundición que LOS GUINDOS poseía en MALAGA, en 1966 renunciaba al tratamiento de las galenas para dedicarse al de residuos y desechos plomizos, cesando su actividad en 1977, mientras que la fundición de La Tortilla era paralizada por la SMMP en 1967, un año antes de que esta sociedad se constituyera como empresa española bajo la denominación de SOCIEDAD MINERA Y METALURGICA DE PEÑARROYA-ESPAÑA, con sede social en Madrid; otra de sus fundiciones, la de PEÑARROYA-PUEBLONUEVO que había vuelto a reanudar su actividad en 1950, se paralizaba también definitivamente en 1970.

En 1975, se creaba la FUNDICION LA CRUZ, sobre las antiguas instalaciones del mismo nombre y con participación igualitaria al 20 por 100 de la E. N. ADA-

RO, COMPAÑIA LA CRUZ, REAL COMPAÑIA ASTURIANA DE MINAS, COMPAÑIA LOS GUINDOS Y PEÑARROYA-ESPAÑA, que comenzaría a funcionar dos años más tarde con capacidad para tratar 65.000 toneladas de materiales plomizos al año.

Durante esta época, numerosas empresas mineras de tradición y otras creadas a tal fin (EMITER, TRAMISA, etc.) se ocuparon del relave de escombreras de antiguas minas de plomo, algunas beneficiadas por segundas y terceras veces, en este distrito de LINARES-LA CAROLINA; así como en la provincia cordobesa en FUENTEOVEJUNA, LOS PEDROCHES, POSADAS; en la de ALMERIA en CABO DE GATA; etc.

En la provincia de CORDOBA uno de los últimos criaderos activos fue el de El Rosalejo, en término de ALCARACEJOS y explotado por la familia AGUIRRE y se trabajaron numerosas minas de barita distribuidas por diferentes municipios de SIERRA MORENA, algunas correspondientes también a la provincia de SEVILLA, constituyendo esta región la zona productora más importante del país y que en la década de 1970 era responsable de más del 80 por 100 de la producción nacional. En el borde norte del BATOLITO DE LOS PEDROCHES, desde 1975 a 1979 la COMPAÑIA MINERA CORDOBESA S. A. (COMINSA) benefició el estaño aluvionar de Cerro Gordo y en 1973 también existía alguna pequeña producción de bismuto de la misma zona, mientras que el wolframio fue objeto de pequeñas explotaciones en el término cordobés de MONTORO y en el sevillano de CASTILLO DE LAS GUARDAS. Durante los últimos años de este período la minería de la fluorita cobró una cierta importancia en la provincia de CORDOBA con motivo de la puesta en explotación del filón de Cerro Muriano, a cargo de UNISUR, y otro tanto ocurría con la extracción de feldespato procedente de SIERRA ALBARRANA, por cuenta de la sociedad AISLAMIC, con participación extranjera, que cesaba su actividad en 1980.

En la provincia de ALMERIA y antes de las actuaciones ya comentadas de las sociedades MINAS DE ALMAGRERA y MINERSA en el tratamiento de escombreras de plomo y fluorita de la SIERRA DE GADOR, estuvieron en explotación algunas minas en la zona de la Solana de FONDON, así como un lavadero de plomo en la de LAUJAR DE ANDARAX propiedad de la empresa LEBAMIN; y tras la exploración llevada a cabo por ADARO en la Reserva a favor del Estado, MINAS DE ALMAGRERA explotaba algún pequeño yacimiento de fluorita en el mismo término de LAUJAR.

En la vecina SIERRA ALHAMILLA, la sociedad COTO LAISQUEZ explotaba el yacimiento de plomo del mismo nombre hasta los años de 1970 en que la SMMP investigó sin resultados positivos. En la ver-

tiente sur de esta sierra y en término de NIJAR, durante los años de 1950 y 1960 se beneficiaron los granates con fines industriales; también los yacimientos de talco de SOMONTIN y LUCAR en la SIERRA DE LOS FILABRES, cuenca alta del río Almanzora, estuvieron en actividad durante este período al igual que los de la SERRANIA DE RONDA en MALAGA. En los terrenos volcánicos del litoral almeriense, en las últimas décadas se inició la explotación a gran escala de los depósitos de bentonita que actualmente colocan a esta provincia en el primer lugar de la producción nacional.

En GRANADA, en el Cerro de Montevives, la mina Aurora sigue constituyendo quizás el yacimiento más importante del mundo de estroncionita, si bien su producción no excedía más allá de las 20.000 toneladas anuales. Más al sur, al norte de la localidad de MOTRIL, la SMMP explotó durante los últimos años el pequeño criadero de calaminas del Cerro del Toro.

En el distrito de HUELVA, y además de las producciones piríticas y de sulfuros complejos, en 1973 existía alguna pequeña producción de mineral de manganeso y a partir de 1970 se iniciaba el desarrollo de la gran explotación de Cerro Colorado para el beneficio de metales preciosos y de cobre en actividad vigente por parte de RIOTINTO MINERA. La recuperación de oro ya había sido efectuada por los ingleses que entre 1937 y 1943 lo hacían con la montera de la Masa Norte en RIOTINTO y entre 1937 y 1964 en THARSIS, habiendo producido esta última también por cianuración la cantidad de 2.500 kilogramos de oro y cerca de 25 toneladas de plata.

Por los años de 1960, en este distrito de las provincias de HUELVA y SEVILLA, tan sólo actuaban en el sector pirítico como productores, las empresas de RIOTINTO y de THARSIS, HERRERIAS, SOCIETE FRANCAISE DE PYRITES, SAN TELMO IBERICA MINERA, ELECTROLISIS DEL COBRE, ASTURIANA DE ZINC, RIOTINTO-PATIÑO, HIJOS DE VAZQUEZ LOPEZ y CIA., MINAS DE PAYMOGO, PIRITAS ESPAÑOLAS, ANDALUZA DE PIRITAS, HIDRONITRO ESPAÑOLA. También por estas fechas y hasta 1969 se trabajaron a pequeña escala las minas de manganeso de Soloviejo y Pepito, en NERVA, por parte de la sociedad MANGANESOS DE HUELVA; estas minas ya habían sido trabajadas por el CONSEJO REGULADOR DE MINERALES ESTRATEGICOS DE INTERES MILITAR entre los años de 1940 y 1958 con una producción total de 355.454 toneladas.

En este distrito pirítico, a lo largo de su dilatada explotación minera hasta 1960, se estima la cifra del orden de 250 millones de toneladas extraídas.

En esta zona occidental y durante los años de 1940 y los de 1950 se beneficiaron pequeños yacimientos

de diferentes sustancias: la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCIONES ELECTROMECANICAS (SECEM), entre 1944 y 1946 trabajaba la mina de cobre Trinidad en ESCACENA DEL CAMPO, mientras que entre 1950 y 1959 estaban activas otras de plomo-cobre en EL ALMENDRO, en la provincia de HUELVA. En la de SEVILLA, hacia 1950 se beneficiaba el arsénico en CASTILLO DE LAS GUARDAS por la compañía INDUMENTAL, explotadora de la mina de piritita próxima, y en 1953, en CAZALLA en el paraje de la Cañada de los Conejos se trabajaba la mina Blanquita de cobre hasta 1958. Por otra parte, la antigua mina del Pago de Gibla, en término de CONSTANTI-

NA, era trabajada por la sociedad EXPLOTACIONES MINERAS SAN ENRIQUE que en 1950 montaba un lavadero de flotación de 50 toneladas diarias de capacidad; la explotación de estos minerales de cobre (con interesantes contenidos auríferos) se mantuvo activa hasta fechas recientes. En los criaderos también de cobre de PEÑAFLORES se procedía al relave de las escombreras y en la provincia de CORDOBA, en el VALLE DE LOS PEDROCHES, en 1969 se beneficiaban los yacimientos de bismuto por cuenta de INDUSTRIAS ARSENICALES REUNIDAS (formada por FINA IBERICA y POUDRERIES REUNIES BELGES) que en este año producía 12 toneladas de bismuto.



3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL

Andalucía ha sido y sigue siendo hoy en día, una de las regiones españolas con un mayor potencial en recursos minerales, tanto en cuantía como en diversidad, y que en mayor proporción contribuye al abastecimiento de materias primas a la industria española.

En total, son más de treinta las sustancias minerales producidas en la Comunidad Autónoma Andaluza, sobresaliendo especialmente las piritas, cobre, plomo, hierro, oro, plata, estroncio, barita, bentonita, attapul-gita, ocre, yeso, mármol y dolomía, que aportan cada una de ellas más del 30 por 100 de las producciones nacionales respectivas, siendo Andalucía la mayor productora entre las regiones españolas, de muchas de ellas.

Con ello, el valor de la producción minera andaluza referida al año 1985, supera los 56.000 millones de pesetas, que representan casi el 16 por 100 de la total nacional —si se excluye la producción de hidrocarburos—, ocupando el tercer lugar entre las Comunidades Autónomas españolas, detrás de la de Castilla y León, y de la de Asturias, regiones ambas de producción carbonera muy acusada.

VALOR DE LA PRODUCCION MINERA ANDALUZA 1985 (1)

	(MP)	% sobre total nacional
Minerales energéticos (2).....	7.716	3,9
Minerales metálicos.....	39.190	56,2
Minerales no metálicos.....	3.632	8,3
Productos de cantera.....	5.794	12,0
TOTAL ANDALUCIA.....	56.332	15,7

(1) Provisional.

(2) No incluyen hidrocarburos.

Fuente: «Estadística Minera de España».

Por provincias, Huelva con el 46 por 100, Córdoba con el 15 por 100, Granada con el 14 por 100 y Sevilla con el 13 por 100, representan casi el 90 por 100 del valor total de los productos mineros de la Comunidad Andaluza. Provincias de tan antiguas raíces mineras, como Almería y Jaén, apenas representan individualmente el 3,5-4 por 100 del valor total, según se desprende de la estadística minera provisional de 1985.

No obstante las cifras dadas más arriba, éstas se elevan de manera muy notable, si se analizan los efectos generados por las demandas que origina la actividad minera andaluza sobre el conjunto de los sistemas económicos autonómico y nacional, según se deriva de las conclusiones a que llega el estudio realizado expresamente a este fin y cuyo resumen figura en el segundo epígrafe del presente capítulo.

Así, la facturación total, suma de la directa y la inducida, originada por el sector minero andaluz llegaba en 1984 a cifras del orden de los 110.000 MP y 169.000 MP, a niveles autonómico y nacional respectivamente; los consumos intermedios totales motivados por la demanda del sector ascienden a 46.000 MP en Andalucía y a 58.000 MP en el conjunto nacional, y el Valor Añadido Bruto, a precios de mercado, también directo e inducido, se sitúa en torno a los 55.000 MP en la Comunidad Autónoma, y a los 87.000 MP a nivel nacional.

Si se atiende al empleo, el referido directamente con el sector minero andaluz se situaba en 1984 en torno a los 8.500 empleados, lo que suponía aproximadamente el 10 por 100 del pueble minero nacional. Considerando también el inducido, el empleo total se

elevaba a 16.000 personas en Andalucía, y a más de 23.000 en todo el ámbito nacional.

Sirvan estos primeros datos —más detallados en lo que sigue de este capítulo—, para proporcionar al lector una primera visión, a modo de introducción, sobre la incidencia económica y social del sector minero andaluz. Valoración económica que como es bien sabido, tampoco refleja de modo suficiente la importancia de un sector básico, como es el minero, sobre el tejido industrial de la nación, para la cual, además de las consideraciones económicas, resulta menester analizar otras que revisten tanta o mayor importancia, como son los grados de dependencia y vulnerabilidad de los abastecimientos de materias primas al resto de la industria. Y en este aspecto, dada la fuerte participación de muchas de las producciones mineras andaluzas en la cobertura de la demanda nacional —que en algunas ocasiones llega incluso a niveles del 90 y del 100 por 100—, hay que otorgar a la minería andaluza una importancia por encima de otras valoraciones económicas puntualmente consideradas.

El subsector de minerales energéticos está representado en la actualidad solamente por la producción de carbón, con 1,3 millones de toneladas de hulla y antracita, cuyo valor en 1985 se acercó a los 7.800 millones de pesetas, que se encuentra radicada en su inmensa mayoría en la cuenca del Guadiato, o de Peñarroya-Espiel (Córdoba), con alguna otra aportación de pequeña importancia en la provincia de Sevilla (Guadalcanal).

El empleo directo e inducido por este subsector (número de empleos) es el siguiente:

Empleo directo	Ambito andaluz		Ambito nacional	
	Inducido	Total	Inducido	Total
1.291	1.054	2.345	2.054	3.345

Hay que señalar que los trabajos de investigación realizados en los últimos años en la cuenca del Guadiato, están poniendo de manifiesto nuevas reservas, tanto para su explotación subterránea como a cielo abierto, que están dando lugar a la planificación de nuevas producciones.

Otros yacimientos andaluces de carbón, son los de lignito pardo de Arenas del Rey, y de turba de Padul, ambos en la provincia de Granada. Sus reservas explotables se estiman en 46,2 Mt y 47,5 Mt, respectivamente. Los estudios de viabilidad realizados no han permitido hasta el momento su puesta en explotación.

El de los minerales metálicos es el subsector minero que reviste más importancia en Andalucía, representando aproximadamente el 70 por 100 del valor de

la producción minera total autonómica, y el 56 por 100 del de la producción total de minerales metálicos en el territorio nacional, referido a datos de 1985.

Su producción incluye principalmente a las siguientes sustancias: cobre, plomo, cinc, pirita, hierro, oro y plata, alcanzando el valor de lo facturado la cifra de 39.190 millones de pesetas en 1985

El empleo directo e inducido por este subsector en 1984 en los demás sectores económicos, a nivel andaluz y nacional fue el siguiente:

1984 Empleo directo	Ambito andaluz		Ambito nacional	
	Inducido	Total	Inducido	Total
4.660	5.142	9.802	10.875	15.535

La producción más importante de minerales metálicos proviene de los yacimientos de piritas y sulfuros polimetálicos que se sitúan en la denominada «faja pirítica», que desde el oeste de la provincia de Sevilla, atraviesa la de Huelva y se adentra en el sur de Portugal. Estas producciones se refieren a piritas, cobre, plomo, cinc, oro y plata.

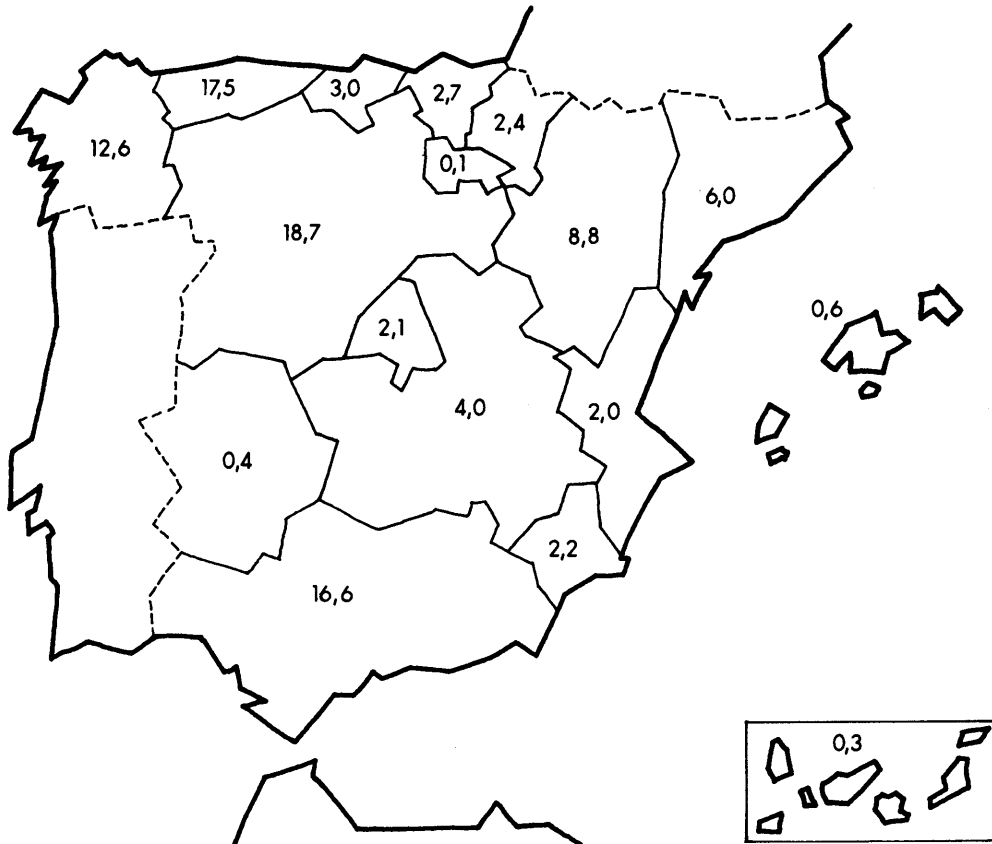
La minería de plomo tiene también una importante zona productora en el distrito minero de Linares (Jaén), donde hasta comienzos de 1986 existían dos empresas productoras. Esta es una minería filoniana de altos costes de producción e irregularidades en la riqueza de las metalizaciones. Esta razón ha hecho que su producción haya venido disminuyendo desde hace ya muchos años, habiéndose cerrado numerosas minas, tanto en el área de Linares como en la de la Carolina.

La minería del hierro andaluza se concentra en la actualidad en el Marquesado (Granada). Su producción anual de mineral representa actualmente el 61 por 100 de la total nacional, después del proceso de cierre progresivo que desde hace más de una década se viene produciendo en muchas de las minas españolas de esta materia prima. El destino de su producción es el mercado siderúrgico nacional (60 por 100), y la exportación (40 por 100).

Las minas de hierro de Cala (Huelva), que suministraban del orden de 0,6 Mt de mineral vendible «sinter feed» a ENSIDESA, dejaron de producir en el año 1982. La nueva sociedad PRESUR que se ha hecho cargo de ellas, ha reemprendido su explotación, tras la modernización y ampliación de las instalaciones mineras y mineralúrgicas.

El grupo de sustancias minerales no metálicas es el que tiene una menor contribución al sector minero andaluz, pues el valor de su producción, de 3.632 millones de pesetas en 1985, según la Estadística Minera, no representa sino el 6,4 por 100 del valor de

DISTRIBUCION REGIONAL DEL VALOR DE LA PRODUCCION MINERA - 1984 SIN INCLUIR HIDROCARBUROS NI URANIO (% sobre el total nacional)



Fuente: Boletín trimestral de información económico-minero.- IGME. Septiembre 1986

la producción total de minerales en la Comunidad Autónoma, y el 8,3 por 100 del de la producción global de minerales no metálicos a nivel nacional.

La producción de minerales de este subsector está representada en Andalucía por las siguientes sustancias: estroncio, barita, bentonita, arcillas especiales, ocre, espato flúor, sales sódicas, trípoli, cuarzo y esteatita. Las cinco primeras sustancias citadas suponen más de la tercera parte de las producciones nacionales respectivas, superando el 90 por 100, la barita, y alcanzando el 100 por 100, el estroncio.

El empleo total, directo e inducido por este subsector, en los ámbitos andaluz y nacional en 1984 fue el siguiente:

Empleo directo	Ambito andaluz		Ambito nacional	
	Inducido	Total	Inducido	Total
697	614	1.311	645	1.342

El subsector de las rocas industriales figura con la denominación de «Productos de cantera», en la Estadística Minera y, en razón de la variabilidad, elevado número y pequeña dimensión en general de sus explotaciones, los datos estadísticos figurados en aquella, adolecen de falta de precisión, lo que obliga a tra-

3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL

tar con muchas precauciones toda la información generada sobre esta minería.

No obstante, en base a la citada fuente que, por otra parte, es la única de carácter general disponible, cabe deducir que el valor de la producción minera de este subsector ascendió en 1985 a 5.794 millones de pesetas, representando el 10,3 por 100 del conjunto del sector minero andaluz, y el 12 por 100 del de la producción total de los productos de cantera a nivel nacional.

Su producción en Andalucía comprende numerosas sustancias: arcillas, areniscas, calizas, cuarcitas, do-

lomías, granito, margas, mármol, ofitas, serpentinas, arenas silíceas, yeso y áridos para construcción.

El empleo generado por este subsector en 1984, tanto directo como inducido por su demanda en Andalucía y a nivel nacional, en base a los datos de la Estadística Minera, es el que a continuación figura:

Empleo directo	Ambito andaluz		Ambito nacional	
	Inducido	Total	Inducido	Total
1.911	809	2.720	1.387	2.298

3.1. IMPORTANCIA ECONOMICA Y ESTRATEGICA DE LOS RECURSOS

3.1.1. CARBON

3.1.1.1. Aspectos generales

La minería del carbón es la principal de las industrias extractivas en España por el volumen y valor de su producción. Desde 1982 viene suministrando cerca de 40 millones de toneladas, con un valor en 1985 de unos 192.000 millones de pesetas, que supuso en ese año aproximadamente la mitad del valor de la producción minera total nacional, excluidos los hidrocarburos.

La industria extractiva del carbón en España ha manifestado una evolución positiva desde 1973 y particularmente en lo que al crecimiento de su producción se refiere, en el período 1976-1982, como consecuencia de la favorable coyuntura que para este combustible han originado las dos crisis del petróleo de la década de los setenta.

La actual política española del carbón se halla definida, en sus criterios básicos, en el Plan Energético Nacional 1983-1992 —PEN 83—. Es de esperar una nueva y próxima revisión por parte del Gobierno para la debida actualización de directrices y previsiones.

Fruto de la actuación seguida por España en los últimos diez años, ha sido el notable incremento de la participación del carbón en la cobertura de la energía primaria. En 1975 este combustible aportaba el 16,9 por 100 del consumo total nacional, cifrado en 88,3 Mtec, alcanzando en 1985 el 25,2 por 100 sobre un total de 109,3 Mtec.

En el conjunto mundial, la aportación del carbón a la cobertura de la energía primaria suponía en 1984 el

30,3 por 100, sobre un consumo energético total de 10.288 Mtec.

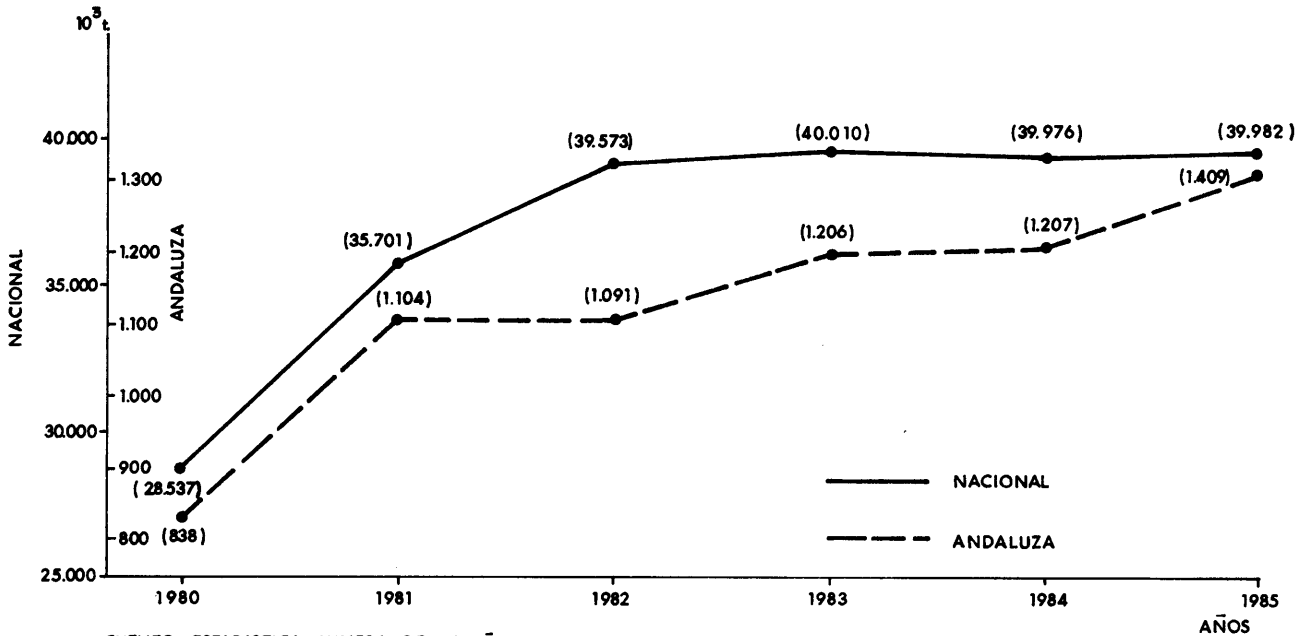
En la generación nacional de electricidad, el aumento de la participación del carbón ha sido aún más pronunciado, alcanzando en 1985 el porcentaje de electricidad generada con este combustible, cerca de dos veces y media el de 1975, y el primer lugar entre las distintas fuentes energéticas empleadas. Ello ha sido especialmente en detrimento de la utilización del fuel-oil en este sector.

A nivel mundial, la participación del carbón en la producción de energía eléctrica ascendió en 1984 al 40 por 100, sobre un total de 8.990 TWh.

Junto con el importante aumento del parque nacional de centrales termoeléctricas de carbón, que pasó de una potencia instalada de 4.890 MW en 1979, a 11.168 MW en 1986, la reconversión al uso de este combustible en la industria cementera entre 1980 y 1982, han constituido las dos causas principales del acusado crecimiento del consumo nacional. Este impulso a la demanda corrió paralelo con importantes medidas de apoyo tendentes a promover las producciones mineras nacionales: establecimiento de dos sucesivas Acciones Concertadas y del Régimen de Convenios a Medio Plazo, finalizado en 1985; recuperación de los precios de venta, muy deteriorados hasta los últimos años setenta, y financiación de «stocks» durante el período de construcción de las nuevas centrales eléctricas. Estas medidas, complementadas con otros estímulos a la investigación minera y a las inversiones, han permitido el desarrollo de la minería nacional del carbón hasta los niveles de producción actuales, que triplican el habido en 1973.

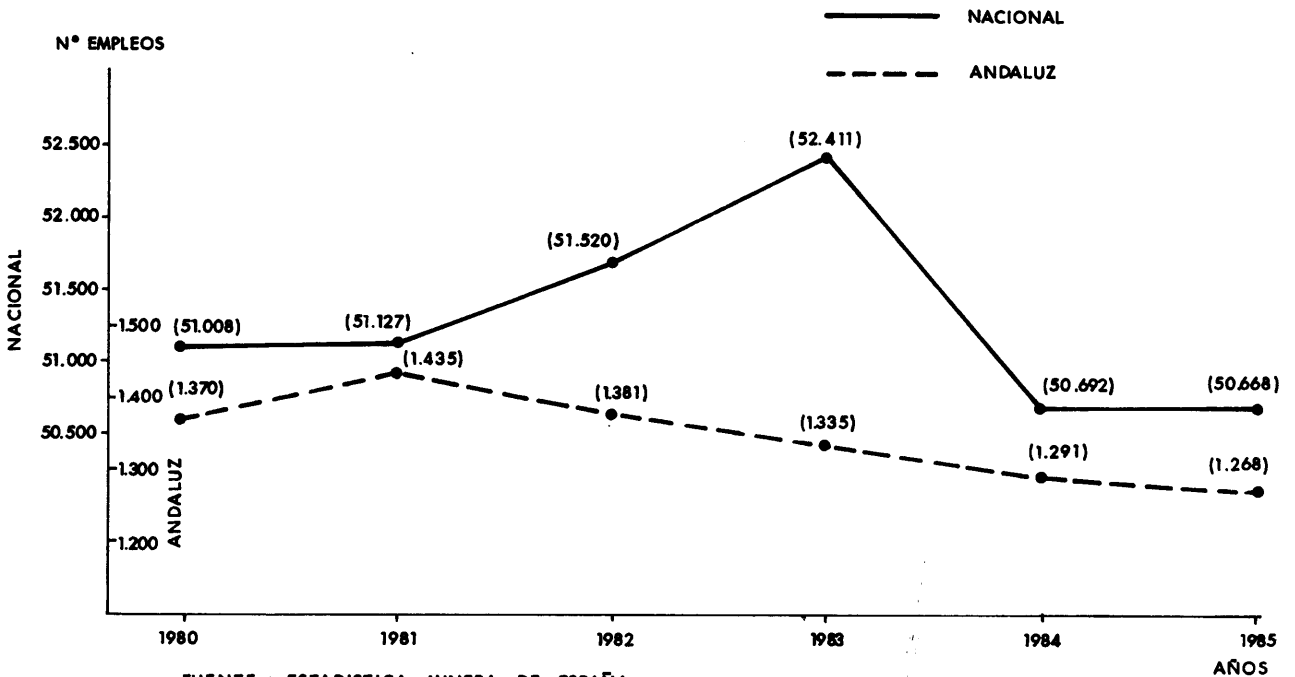
En estos momentos, esta industria está siendo afectada por la disminución de precios de venta del petróleo y del carbón de importación, que son sus principales competidores, y que influyen indirectamen-

PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE CARBON



FUENTE: ESTADISTICA MINERA DE ESPAÑA
CARBUNION - 85

NUMERO DE EMPLEOS NACIONAL Y ANDALUZ EN LA MINERIA DEL CARBON



FUENTE: ESTADISTICA MINERA DE ESPAÑA
CARBUNION - 85

DATOS GENERALES - EVOLUCION A NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (**)
Producción minera (10 ³ t) (1).....	28.537	35.701	39.573	40.010	39.976	39.982
Valor de la producción (MP).....	78.759	111.874	140.327	157.529	170.086	193.779
Importaciones (10 ³ t) (2).....	5.670	7.012	7.175	5.909	6.994	8.386
Carbón térmico.....	1.596	3.467	3.543	2.782	3.565	4.296
Carbón siderúrgico.....	4.074	3.545	3.632	3.127	3.429	4.090
Consumo (10 ³ t) (2).....	33.239	39.831	45.985	47.814	47.728	48.534
Existencias a final de año (10 ³ t) (2).....	10.335	14.088	15.516	15.007	15.375	15.005
Dependencia (%).....	17	18	16	12	15	17
Número de explotaciones (2).....	164		203		207	196
Empleo (2).....	51.008	51.127	51.520	52.411	50.692	50.668
Recursos (10 ⁶ t) (*).....				5.065		

Fuentes: (1) «Estadística Minera de España».

(2) «Carbunión 85».

«Actualización del Inventario de Recursos Nacionales de Carbón». IGME, 1985.

(*) Recursos técnicamente explotables por minería subterránea y a cielo abierto, con ratios medios $\approx 15 \text{ m}^3$ estériles/carbón, en hullas y antracitas, y $\approx 10 \text{ m}^3$ estéril/t de carbón en lignitos negros. Cielo abierto económicamente explotable en lignitos pardos.

(**) Provisional.

te en la rentabilidad económica de buena parte de los yacimientos españoles, los cuales, debido en frecuentes ocasiones a sus características geológicas, llevan consigo unos costes elevados de producción. Condicionamientos medioambientales que obligan a emplear carbones cada vez menos contaminantes en las centrales eléctricas y la mayor intervención en este mercado de otras fuentes energéticas, son también

factores adicionales que hacen pensar en un futuro debilitamiento de las producciones de algunos de nuestros yacimientos.

El número total de empresas mineras, que descendió de modo importante desde las 510 existentes en 1960, hasta las 134 de 1974, volvió a crecer a partir de ese momento, aunque en proporciones inferiores a su anterior disminución, pese a la acusada alza de

EL CARBON EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION A NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (**)	Porcentaje sobre nacional
Producción carbón vendible (10 ³ t).....	838	1.104	1.091	1.206	1.207	1.409	3,5
Hulla.....	668	874	849	963	922	956	9,1
Córdoba.....	532	752	718	888	893	933	—
Sevilla.....	136	122	131	75	29	23	—
Antracita.....	170	230	242	243	285	453	7,7
Córdoba.....	170	230	242	243	285	453	—
Sevilla.....	—	—	—	—	—	—	—
Valor de la producción de carbón (MP).....	2.912	4.444	4.758	5.482	5.731	7.716	4,0
Hulla.....	2.168	3.291	3.528	4.151	4.180	5.058	6,0
Antracita.....	744	1.153	1.230	1.331	1.551	2.658	6,0
Número de explotaciones.....	6	7	9	6	5	5	1,9
Empleo.....	1.370	1.435	1.381	1.335	1.291	1.268	2,4
Recursos (10 ⁶ t) (*).....				59			

Fuentes: «Estadística Minera de España».

«Actualización del Inventario de Recursos Nacionales de Carbón». IGME, 1985.

(*) Recursos técnicamente explotables por minería subterránea y a cielo abierto con ratio medio $\approx 15 \text{ m}^3$ estéril/t carbón.

(**) Provisional.

la producción que a partir de 1973 tuvo lugar, hasta las 196 de 1985. Ello ha llevado consigo en general un aumento de la capacidad productora de las empresas que, como media, era de 99.000 t/año en 1974, y de 202.000 t en 1985. En los resultados habidos en esta evolución estructural, bien es verdad que han influido notablemente las nuevas explotaciones a cielo abierto, como las de lignito negro en Teruel, de lignito pardo en Galicia y de hulla en Puertollano, pero también se han podido constatar aumentos de producción en otras empresas de minería subterránea, como consecuencia de las favorables circunstancias del mercado.

Así, en 1985 existían 44 empresas con producciones superiores a las 100.000 t anuales, que con una media de 820.000 t/año han dado lugar a un total de 36,1 millones de toneladas en ese ejercicio, equivalente al 91 por 100 de la producción global española. En 1974, las empresas que superaban el límite anual de las 100.000 t solamente eran 23, y con una producción media de 450.000 t, alcanzaban solamente 10,5 millones de toneladas, que representaron el 79,2 por 100 del carbón total extraído en España en ese mismo año.

No obstante, persiste aún en la actualidad un número excesivo de pequeñas explotaciones —107 en 1985, con un tonelaje medio extraído de 9.000 t anuales—, que en conjunto representan el 2,3 por 100 de la producción nacional, lo que hace necesario intensificar la política que acelere la evolución estructural del sector para mejor racionalizar el beneficio de algunos de nuestros principales yacimientos.

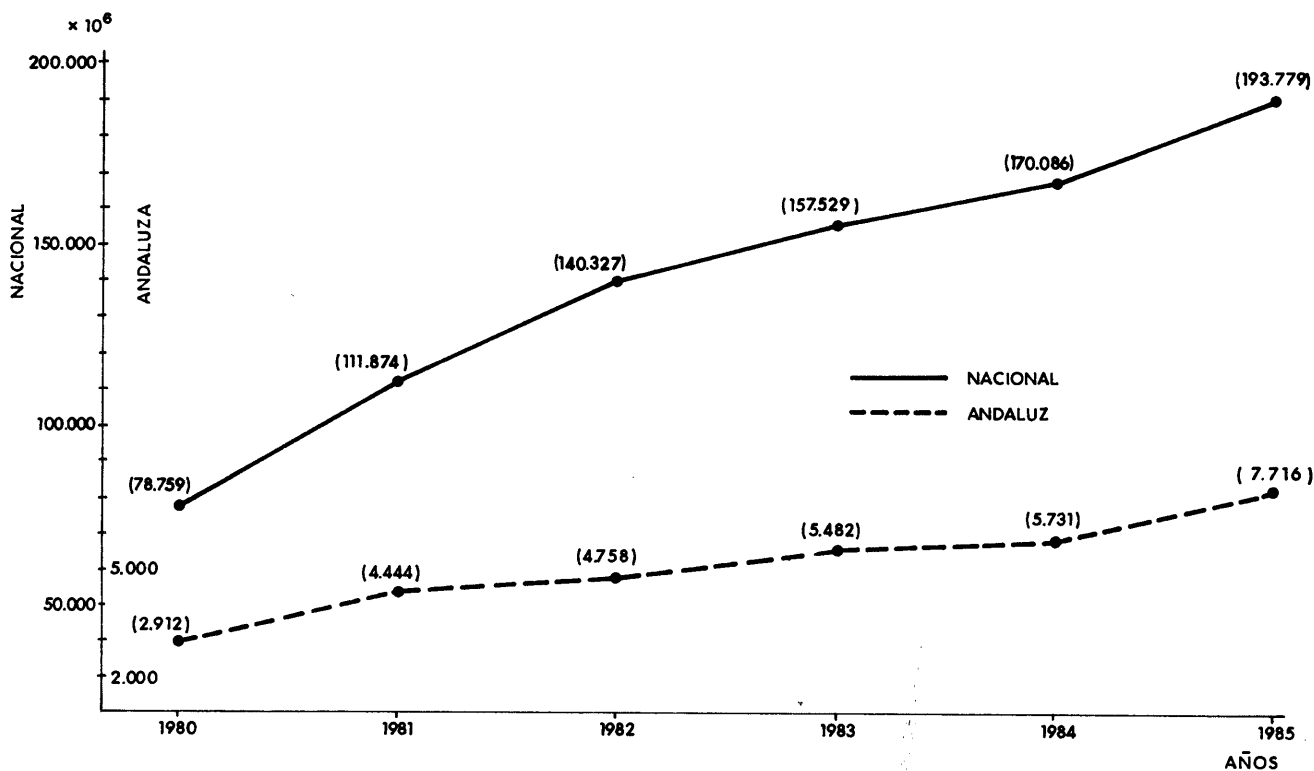
El empleo en la minería del carbón, que supone aproximadamente la mitad del pueblo minero total nacional, alcanzó en 1985 un nivel similar al de 1974, con 50.668 hombres.

Es ésta una minería en la que el peso económico de la mano de obra tiene una gran incidencia, constituyendo un factor de índole social de notable magnitud que no es posible olvidar en los planteamientos estructurales de futuro.

La producción de carbón en Andalucía lo es de hulla y antracita, con participaciones en 1985 del 9,1 por 100 y 7,7 por 100 en las producciones nacionales de ambos tipos de carbón.

El 98 por 100 de la producción andaluza procede de la explotación de la cuenca del Guadiato, o de Peñarroya-Espiel, que beneficia las dos clases de car-

VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE CARBON



FUENTE: ESTADISTICA MINERA DE ESPAÑA

bón, siendo su destino más importante la generación eléctrica en la central de Puente Nuevo, ubicada, al igual que el citado yacimiento, en la provincia de Córdoba.

Son dos las empresas mineras que dan la producción cordobesa: la Empresa Nacional Carbonífera del Sur —ENCASUR— y, Promotora de Minas de Carbón, S. A. —PMC—. La primera comparte explotaciones de interior con otras de cielo abierto, que paulatinamente han venido incrementando su contribución a la producción de la empresa. PMC, de radicación mucho más reciente en la cuenca, sólo dispone de minería a cielo abierto.

En Sevilla solamente existe en la actualidad una pequeña explotación a cielo abierto —en Guadalcanal—, aunque durante muchos años, hasta la década pasada, estuvo también produciendo la mina subterránea de Villanueva del Río y Minas, cuyo remanente de reservas está siendo objeto ahora de análisis de viabilidad para una posible nueva explotación a cielo abierto.

3.1.1.2. Usos principales

El destino más importante de la producción de carbón es la generación de electricidad y su papel ha venido incrementándose como consecuencia de las crisis del petróleo. Así, por ejemplo, en la CEE de los diez, los suministros de carbón a las centrales llegaron en 1985 a 176 Mt. En España el consumo de carbón en el sector eléctrico, con 39,5 Mt., supuso en 1985 el 81,6 por 100 del total nacional.

Las centrales españolas contenidas dentro del entorno de las cuencas productoras han adaptado sus instalaciones a los tipos de carbón de los yacimientos, quemando en muchas ocasiones carbón sin lavar. De ahí que los contenidos en cenizas del combustible utilizado por las centrales, procedente de sus inmediaciones, sea generalmente muy alto —con máximos en 1985 del 49 por 100 (Escucha) y 44 por 100 (Puente Nuevo), y mínimos del 24 por 100 (La Robla) y 25 por 100 (Escatrón), medidas sobre muestra seca.

La limitación más acusada que cada vez van presentando algunos carbones españoles para su empleo en la generación eléctrica, radica en los altos contenidos en azufre que en ciertos casos alcanzan niveles extraordinariamente altos. Ese es el caso de los lignitos negros quemados en las centrales de Andorra (Terral) y Serchs (Barcelona), con niveles del orden del 4-5,5 por 100, y del lignito pardo empleado en Puentes de García Rodríguez (La Coruña), que en 1985 alcanzó el 3 por 100.

El efecto contaminante de las emisiones de azufre

se está combatiendo con equipamientos de filtros, recurriéndose también, particularmente en los grupos de Andorra, a la mezcla con importantes cantidades de hulla nacional baja en azufre, procedente de León, en su mayor parte, o importado. En Puentes de García Rodríguez se ha acudido a la mezcla del lignito pardo autóctono con briquetas, también de lignito, de importación.

La combustión en lecho fluido, como medio para cortar la contaminación de azufre y óxidos de nitrógeno, está siendo objeto de investigación y desarrollo por la Empresa Nacional de Electricidad, S. A., en la central térmica de Escatrón (Zaragoza).

En la generación eléctrica el carbón debe soportar una dura competencia de otras fuentes energéticas, como son la hidráulica, la nuclear y los hidrocarburos —fuel-oil y gas natural—, dependiendo su uso de factores económicos, de seguridad y medioambientales.

La utilización de determinadas calidades de hulla en la fabricación de coque, especialmente para su empleo en siderurgia, constituye en orden de importancia, el segundo campo de aplicación del carbón. En la CEE de los diez, los suministros de hulla a coquerías alcanzaron en 1985 un total de 76 Mt, es decir, un 43 por 100 del proporcionado al sector eléctrico. En España, el consumo de hulla coquizable llegó a unos 5 Mt, que representa el 10,3 por 100 de la demanda total de carbón en el país.

Los carbones directamente coquizables son escasos, recurriendo las siderurgias a mezclas de distintos tipos de hullas, de forma que su conjunto presente unas características que se acerquen a las deseables.

El sector cementero constituye en estos momentos el tercer gran usuario del carbón en España, donde al igual que ha ocurrido en otros países industrializados, se ha procedido a una vigorosa reconversión a este combustible, con desplazamiento del fuel-oil anteriormente utilizado en los procesos de fabricación del cemento. El consumo de carbón en el sector ha sido de 2,4 Mt en 1985, equivalente al 5 por 100 del consumo total nacional.

El coque de petróleo es un combustible que hace la competencia al carbón en este sector. En 1985 se consumieron en España cerca de 250.000 t, a causa de su bajo precio y de que sus contenidos en azufre han podido ser asimilados en los procesos de fabricación.

El sector de usos domésticos reviste una importancia decreciente en cuanto a los volúmenes de carbón consumidos en España y en el mundo. En España su consumo puede representar algo menos del 3 por 100 del total nacional.

Finalmente, cabe englobar en el sector de otras industrias varias, excepción hecha de la eléctrica, side-

1985, en que cerró sus instalaciones, se hallaba en funcionamiento la planta DKH de Duisburgo (RFA), que adquiriría una parte importante de las cenizas españolas.

El proceso seguido en Metalquímica del Nervión, de tostación clorurante, lixiviación, cementación y aprovechamiento del cinc, recupera un mineral de hierro denominado «púrpura», con un contenido en metal del orden del 60-61 por 100 en estado seco, destinado a la siderurgia nacional, y luego el cobre —que arrastra al oro y a la plata—, en forma de cáscara, y el cinc.

El mineral «púrpura» tiene una humedad del 17 por 100 y, como impurezas, cobre (0,05 por 100), cinc (0,15 por 100) y especialmente plomo (0,45 por 100), además de sílice (8 por 100), álcalis (0,3 por 100), arsénico (0,06 por 100) y fósforo (0,01 por 100). Por cada tonelada de cenizas con un 9 por 100 de humedad, se produce 1,05 t de mineral «púrpura» con el 17 por 100 de humedad.

La cáscara de cobre obtenida por cementación con chatarra contiene aproximadamente un 87 por 100 de cobre en seco, una humedad del 22-23 por 100, unos 55 g/t de oro y 2.300 g/t de plata.

El cinc es, finalmente, el último producto obtenido en el proceso.

Las producciones anuales obtenidas en Bilbao son del orden siguiente:

Mineral «púrpura»	380.000 t
Cobre contenido en cáscara	3.200 t
Cinc.....	6.000 t
Oro.....	100 kg
Plata.....	9.000-10.000 kg

Hay que señalar que la rentabilidad del proceso está condicionada en buena medida por la calidad del mineral «púrpura» producido, que normalmente es vendido a la siderurgia para mezcla con otros minerales, estando cubierta su demanda prácticamente con la producción de Metalquímica del Nervión, S. A.

Por otro lado, en el proceso del que se está tratando, no se eliminan el arsénico ni la mayor parte del plomo contenido en las cenizas, por lo que sólo son admisibles éstas cuando provienen de tostación desarsenicante de las piritas o de los hornos de pisos.

La tostación de la pirita en los modernos hornos de lecho fluidizado da lugar a la presencia de arsénico en las cenizas en forma de arseniato férrico; por el contrario, el uso de hornos de pisos produce unas cenizas con ausencia de arsénico, por la baja temperatura que aquí requiere la tostación. El proceso Boliden-RT de lecho fluido, pero de tostación magnetizante en condiciones de baja temperatura y defecto de oxígeno, elimina el arsénico en la etapa de tostación. Otros procesos, como el Basf y el AUXINI, separan el arsé-

nico antes de que, en exceso de aire y a alta temperatura, este elemento haya tenido la posibilidad de transformarse en arseniato férrico.

Una tonelada de cenizas origina aproximadamente algo más de una tonelada de mineral «púrpura», con el 17 por 100 de humedad.

En Portugal existe otra instalación con tecnología similar a la anterior —Quimigal, en Lisboa—.

Otras tecnologías para el tratamiento de las cenizas son la de Kowa-Seiko, con tres plantas funcionando en Japón y una en Portugal, que precisa también de una materia prima sin arsénico, y la de Montedison, desarrollada en planta piloto en Italia, que, por el contrario, no presenta limitaciones en lo que respecta al arsénico o a los metales no férricos contenidos.

En España se ha venido estudiando desde hace ya varios años la posibilidad de construir una planta en Huelva, aplicando una tecnología que es combinación de Kowa-Seiko y Montedison —proyecto AIPSA—, que sería capaz de tratar 685.000 toneladas de cenizas con producción de metales no férricos y pellets de óxido de hierro. La dudosa rentabilidad económica del proyecto, junto con las exigencias de calidad de los pellets por parte del cliente siderúrgico, han hecho inviable hasta ahora la materialización de este proyecto.

Otro proceso que se encuentra en etapa de experimentación a nivel piloto en España es el Thar-Bar, en las instalaciones de Minas de Tharsis (Huelva), para recuperación de cobre con oro y plata, y de cinc, de las cenizas acumuladas en la zona.

Hasta el momento, sin instalaciones de tratamiento suficientes, las cenizas se van apilando en Huelva, con un tonelaje que alcanza ya unos 6 Mt.

La vía seguida para el aprovechamiento de las piritas ricas en metales —piritas cobrizas y piritas o sulfuros complejos—, es la de tratamiento mineralúrgico por flotación diferencial, para la obtención de concentrados de cobre con oro y/o plata, según los casos, de plomo con plata, y de cinc, y la separación de la pirita flotada, como residuo, pero susceptible, tras un proceso de ciclonado, de ser empleada en la fabricación de ácido sulfúrico, como se ha señalado anteriormente.

La producción de pirita flotada se centra, dentro de Andalucía en las minas de Aznalcóllar (APIRSA), Sotiel (MASA) y Río Tinto (RTM). Existe también producción en Cartagena (SMM Peñarroya-España, S. A.), y en Santander (AZSA). Su consumo se efectúa en las fábricas de ácido de Foret, S. A., y F.E.S.A., en Huelva; de MASA en Sotiel (Huelva); de ERT en Cartagena (Murcia), y de AZSA en Hinojedo (Santander).

Las producciones de metales y de pirita flotada vendible a partir de los sulfuros complejos de Aznalcóllar

te, sin necesidad de flotación previa, sobre la que se desarrolla un procedimiento piro e hidrometalúrgico, basado en la destilación del azufre lábil y transformación de la pirita en pirrotita, como punto de partida para la obtención de azufre del 99,9 por 100, hierro del 99,9 por 100, cobre del 98 por 100, cinc del 99,9 por 100, plomo del 98 por 100, oro y plata y un residuo rico en otros elementos metálicos. En la actualidad se va a acometer la construcción de una instalación piloto financiada por el Ministerio de Industria y Energía (80 por 100) y la Junta de Andalucía (20 por 100).

Resulta fácil de comprender el gran interés que tiene el desarrollo de todos estos proyectos de innovación tecnológica, así como los citados anteriormente para el tratamiento de las cenizas, pues su éxito traería como consecuencia el aprovechamiento integral de los minerales piríticos y, con ello, la revalorización de nuestros grandes recursos del Suroeste español.

3.1.2.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

Tres son las zonas de producción española de piritas:

- Zona de Huelva-Sevilla, con yacimientos de pirita cruda, compleja, cloritas, piroclastos, azufrones, etcétera.
- Zona de Cartagena (Murcia), en la que se explotan piritas asociadas con plomo, cinc y plata.
- Zona de Reocín (Santander), con pirita asociada a plomo y cinc.

De ellas, las dos últimas obtienen exclusivamente la pirita flotada, como subproducto de la obtención de concentrados de plomo y cinc. En la primera, de mucha mayor importancia, se obtienen los tres tipos en que se ha clasificado la pirita: pirita cruda, pirita cobrizo y sulfuros complejos o polimetálicos.

Las reservas existentes en las zonas de Cartagena y Santander (incluyendo tanto las piritas como los sulfuros), se estiman en las cifras siguientes, expresadas en Mt:

Provincia	Seguras	Probables	Posibles	Contenido medio en azufre
Cartagena	22,5	16	30	5,1 %
Santander.....	19,5	9	6	3,8 %

Para una pirita del 46 por 100 S, las reservas seguras pueden estimarse en 1,6 Mt, tanto en Cartagena como en Santander.

El Instituto Geológico y Minero de España, en su Inventario Nacional de Recursos de Pirita Cruda, da para esta sustancia las cifras siguientes en la zona de Huelva-Sevilla, de las que 182 Mt corresponden a los recursos económicos (medidos e indicados) ascendiendo los recursos totales a 552 Mt.

	Recursos identificados		Recursos no descubiertos		
	Demostrados		Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos	Indicados		Hipotéticos	Especulativos
Económicos.....	182		50		
Económicos marginales..	95		20	100	
Subeconómicos.....	90		15		
TOTAL.....	367		85	100	

Unidad: Millones de toneladas.

Fuente: «Instituto Geológico y Minero de España».

Los recursos «medidos» económicos incluyen las reservas «seguras», más el 40 por 100 de las «posibles». Los recursos «indicados» económicos comprenden las reservas «probables», más el 20 por 100 de las «posibles». Por último, los «inferidos» incorporan el 80 por 100 de las reservas «posibles».

Los recursos de pirita compleja existentes en explotaciones que producen concentrados metálicos por flotación diferencial y concentrados de pirita fina, como subproducto, figuran también incluidos en la cubicación anterior, estimándose como económico un 70 por 100 del total, un 20 por 100 como marginales, y un 10 por 100 como subeconómicos.

La pirita compleja no beneficiada en la actualidad, se ha incluido en las categorías de recursos marginales (60 por 100) y subeconómicos (40 por 100).

Los minerales piríticos restantes que no tienen aplicación por el momento como materia prima para fabricación de ácido sulfúrico, se han agrupado en el grupo de marginales (40 por 100) y subeconómicos (60 por 100).

El potencial andaluz de recursos de minerales piríticos, incluidos los complejos, tanto identificados como hipotéticos, alcanzan a un total del orden de los 550 Mt, según el citado inventario del IGME.

En el Simposio sobre los Problemas de las Piritas, organizado en febrero de 1983 por el Club Español de la Minería, las reservas de minerales piríticos se estiman como sigue:

	Mineral masivo	Mineral no masivo
Riotinto	150 Mt ⁽¹⁾	—
Tharsis	80 Mt ⁽¹⁾	—
La Zarza	70 Mt ⁽¹⁾	—
Sotiel	45 Mt ⁽²⁾	—
Aznalcóllar	45 Mt ⁽²⁾	45 Mt ⁽³⁾
Cerro Colorado	—	50 Mt ⁽³⁾
Alfredo	—	20 Mt ⁽³⁾
Resto	25 Mt ⁽³⁾	—
TOTAL	415 MT	115 Mt

(1) Pirita (2) Complejo (3) Mineral cobrizo.

Fuente: «Simposio sobre los problemas de las piritas. John Stam, 1983».

Otra estimación reciente de los recursos de esta materia prima es la recogida por Estudios y Proyectos Mineros, S. A., en su Dictamen sobre el Aprovechamiento de las Piritas, de 1983, que da las siguientes cifras:

Piritas pobres	100 Mt	con 47 % S y Cu < 1 %
Piritas cobrizas	7 Mt	» 48 % S y Cu > 1 %
Piritas sin cobre	5 Mt	» 46 % S y Cu < 0,5 %
Piritas complejas	137 Mt	» S > 40 % y Cu+Pb+Zn > 5 %
Minerales cobrizos	215 Mt	» ley media Cu > 0,6 %
Azufrones	20 Mt	» ley media S > 35 %
Otros minerales	29 Mt	» (carbonatos y pizarras)
TOTAL	513 Mt	

Aunque las distintas cubriciones difieren entre sí, particularmente en su detalle, y no contemplan todas el condicionante de rentabilidad que permitiera determinar la parte de los recursos que corresponden a «reservas» propiamente dichas, su cuantía en la faja pirítica del Suroeste español es de tal magnitud que permiten garantizar por largo tiempo producciones por altas que éstas quisieran ser.

Pero, además, en esta región se vienen realizando importantes trabajos de investigación, especialmente dentro de la Reserva a favor del Estado «Zona de Huelva», compuesta por 27 bloques cuyo estudio está adjudicado a 10 empresas nacionales y nueve extranjeras.

Dichos trabajos, aún en ejecución, han comenzado ya a dar sus frutos. En este sentido cabe citar, entre otros, el reciente descubrimiento de una masa pirítica, con contenidos de interés en metales no féreos, en las cercanías de Campanario, por la Asociación formada por Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S. A.-SMM Peñarroya-España, S. A. Esta masa inédita, de dimensiones aún no definidas, pero que en el sondeo realizado ha presentado una potencia de 90 metros, se sitúa a una profundidad de 400 metros, por debajo de formaciones del Culm,

donde no se sospechaba antes la existencia de estas mineralizaciones. Ello pone de manifiesto las grandes posibilidades de descubrimiento de importantes recursos piríticos adicionales, incluso ricos en metales, abriendo así nuevas posibilidades al distrito minero del Suroeste.

b) La oferta

Las empresas mineras españolas productoras de pirita tienen una larga tradición. Algunas de las más importantes son sociedades fundadas o que han tenido una importante participación de capital extranjero, aunque a lo largo de su historia han sufrido vicisitudes de variado signo en cuanto a la composición de su capital, el cual en la actualidad es mayoritariamente español.

La oferta de la pirita cruda ha venido concentrándose básicamente en la Compañía Española de Minas de Tharsis, S. A. —con un 50 por 100 aproximadamente de la producción total—, y en Río Tinto Minera, S. A. (con un 35 por 100). A gran distancia se sitúa San Telmo Ibérica Minera, S. A. (10 por 100) y Minas de Herrerías, S. A. (6 por 100).

Las participaciones relativas de la pirita cruda y de la pirita flotada han venido cambiando en los últimos años. En 1982 comenzó la comercialización de la pirita flotada procedente del lavado de los sulfuros polimetálicos de Andaluza de Piritas, S. A., en Aznalcóllar, y más recientemente en 1985, la de la producida por Minas de Almagrera, S. A., en Sotiel, que se sumaron a la obtenida por Río Tinto Minera, S. A. Ambas producciones de pirita flotada se dirigen a sendas fábricas de ácido sulfúrico, construidas expresamente para utilizar esta materia prima, por Foret, S. A., en Huelva, que tratan la pirita producida en Aznalcóllar, y por la propia sociedad minera productora de Sotiel.

PARTICIPACION RELATIVA DE LA PIRITA CRUDA Y LA PIRITA FLOTADA EN LA PRODUCCION PIRITICA ESPAÑOLA

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Producción total de pirita (10 ³ t)	2.514	2.424	2.205	2.307	2.769	2.676
Pirita cruda (%)	90,6	91,7	85,3	79,1	74,6	68,9
Pirita flotada (%)	9,4	8,3	14,7	20,9	25,4	31,1

Fuente: «Estadística Minera de España». Elaboración propia.

ESTRUCTURA DE LA OFERTA DE PIRITA EN ESPAÑA

Año	Huelva-Sevilla	Santander	Murcia	Total
1970.....	2.862.977	27.341	49.230	2.399.548
1971.....	2.474.650	13.678	36.672	2.525.000
1972.....	2.190.285	14.377	45.245	2.249.907
1973.....	2.323.090	16.203	28.432	2.367.725
1974.....	2.700.280	4.587	122.212	2.827.079
1975.....	2.595.412	16.223	123.325	2.734.960
1976.....	2.263.459	22.671	125.263	2.411.393
1977.....	2.273.406	25.091	124.734	2.423.234
1978.....	2.132.428	35.431	124.538	2.292.397
1979.....	2.216.141	34.399	115.721	2.366.261
1980.....	2.394.495	36.449	82.873	2.513.767
1981.....	2.323.033	32.493	68.023	2.423.519
1982.....	2.098.418	23.602	83.435	2.205.455
1983.....	2.198.625	19.395	88.580	2.306.600
1984.....	2.652.795	28.369	87.700	2.768.864
1985.....	2.566.186	14.132	95.208	2.675.526

Fuente: «Estadística Minera de España».

La evolución de las producciones y ventas nacionales y al exterior de pirita en España en el período 1975-1985, se recoge más adelante. Se incluye tanto la pirita cruda como flotada, si bien se hace notar que la mayor parte de la pirita flotada se destina al consumo interior, de forma que la exportación está constituida casi exclusivamente, por pirita cruda.

Se deduce también un pequeño desfase entre producción y ventas, pero en los años, cada vez menos frecuentes, de incrementos de consumo, la oferta ha crecido, igualmente, en el mismo año o en el siguiente en que se ha producido la desviación. Esto da idea de la enorme capacidad de respuesta del sector minero.

Tradicionalmente, la zona de Huelva es la de mayor producción de piritas, con el 85 por 100 del total de 1985. Le sigue en importancia las de Sevilla (11 por 100), Murcia (3 por 100) y Santander (1 por 100). La estructura de la oferta por zonas, desde el año 1970 se refleja en el cuadro correspondiente.

La situación por la que pasa el mercado de la pirita, tanto nacional como internacional, ha sido y aún sigue siendo de signo claro de oferta, de forma que la producción minera viene limitada por los niveles de la de-

manda. Esto es particularmente cierto para la pirita cruda. La producción de pirita flotada es consecuencia más bien de la de los concentrados metálicos, a los que viene asociada formando parte de los llamados sulfuros complejos o pirita compleja.

Las perspectivas de la oferta de pirita cruda española seguirán siendo limitadas de cara a un futuro a corto plazo, toda vez que no se prevén aumentos de su demanda, para la fabricación de sulfúrico y sí, en cambio, una minoración de su cuota de participación en este mercado, en beneficio de la pirita flotada.

Esta contracción del mercado de la pirita cruda que se está observando desde hace tres o cuatro años, está trayendo consigo un empeoramiento de la situación económica del sector y en especial de algunas de las empresas mineras de menor tamaño de Huelva, alguna de las cuales ha dejado ya de producir. No resulta aventurado suponer que a corto plazo, solamente persistirán en operación las explotaciones andaluzas de pirita cruda que por razones de sus reservas de mineral, calidades de las piritas, o por no necesitar de inversiones fuertes y urgentes para desmontes de estéril, puedan aguantar mejor en las circunstancias presentes. Son éstas las explotaciones de Compañía Española de Minas de Tharsis, S. A., de San Telmo Ibérica Minera, S. A., y de Río Tinto Minera, S. A., aunque esta última no disponga de reservas preparadas más que para unos cinco o seis años.

Los problemas que afectan a la producción de la pirita flotada son de otra índole. No existe aquí una contracción de la demanda de esta materia prima. Son las dificultades que están atravesando los mercados de los metales no férreos, a los que aquélla va asociada, los que están originando serios problemas económicos a las empresas mineras que explotan los minerales piríticos complejos o cobrizos. De ahí que si no mejorasen las condiciones de mercado —cotizaciones de los metales, cambios del dólar y de la libra esterlina, etc.—, podría verse cuestionada alguna de las explotaciones metálicas y, con ello, disminuida la producción de pirita flotada.

c) La demanda

Como puede observarse en el correspondiente cuadro de consumos de pirita, hasta el año 1982 se había venido produciendo un descenso de la pirita consumida en el mercado interior, hasta llegar ese año a los 1,8 Mt, frente a los 2,5 Mt de 1975. Desde entonces el consumo ha vuelto a subir hasta los 2,4 Mt de 1985.

PRODUCCION Y CONSUMO DE PIRITA EN ESPAÑA

Año	Producción (t)	Consumo (t)	
		Mercado Exterior	Mercado interior
1975.....	2.734.960	208.215	2.526.745
1976.....	2.411.393	334.810	2.076.583
1977.....	2.423.234	294.252	2.128.982
1978.....	2.292.397	242.302	2.050.095
1979.....	2.366.261	126.963	2.239.298
1980.....	2.513.767	234.887	2.278.880
1981.....	2.423.519	378.678	2.044.841
1982.....	2.205.455	347.378	1.858.077
1983.....	2.306.600	347.656	1.958.944
1984.....	2.768.864	386.088	2.382.776
1985.....	2.675.526	312.087	2.363.439

Fuentes: «Estadística Minera de España».
«Estadística de Aduanas».

La producción española de ácido sulfúrico en los últimos cinco años figura en el cuadro siguiente.

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION DE ACIDO SULFURICO EN ESPAÑA SEGUN LAS MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS
(Unidad: 10³ t de ácido)

Años	A partir de pirita cruda	A partir de pirita flotada	A partir de gases sulfurados	A partir de otras materias	Producción total de ácido
1981.....	2.273	112	610	7	3.002
1982.....	2.084	178	634	7	2.903
1983.....	1.905	499	596	8	3.008
1984.....	2.034	679	694	—	3.407
1985.....	1.891	863	699	—	3.453

Fuentes: «Estudio sobre el sector de las piritas. Dirección General de Minas - INITEC 1986».

La producción de ácido sulfúrico ha manifestado en España una recuperación desde los 2,9 Mt de 1982, a los 3,45 Mt de 1985 como consecuencia de una climatología más favorable para la agricultura, tras varios años de sequía, que permitió un mayor consumo de fertilizantes que la de años precedentes y, como consecuencia una mayor demanda y producción de ácido sulfúrico.

Aunque ya ha sido indicado en un capítulo anterior, conviene volver a señalar aquí la progresiva variación de la estructura de abastecimiento de las materias primas para la fabricación del ácido sulfúrico. En 1981 el 76 por 100 del ácido producido provenía de la tostación de pirita cruda, mientras que solamente el 4 por 100 partía de la pirita flotada. Pues bien, en 1985 el primer porcentaje citado ha descendido al 55 por 100, mientras que el segundo se ha elevado hasta el 25 por 100. Se comprueba con ello, pues, que en el cua-

trienio 1981/1985, la pirita flotada ha desplazado de modo importante a la pirita cruda de su cuota de mercado de sulfúrico, en una cantidad aproximada de 750.000 t de ácido.

De la señalada producción española de ácido sulfúrico, en los últimos tres años se han incrementado las exportaciones, habiendo disminuido, por otro lado, las importaciones.

EVOLUCION DEL COMERCIO EXTERIOR DE ACIDO SULFURICO (Unidad: 10³ t ácido)

Año	Importación	Exportación
1981.....	130,6	51,0
1982.....	42,5	74,8
1983.....	22,1	172,5
1984.....	21,2	257,3
1985.....	6,1	182,7

Fuente: «Estudio sobre el sector de las piritas. Dirección General de Minas - INITEC 1986».

La previsión de la demanda de sulfúrico en España determina a medio plazo un consumo mantenido en torno a los 3 Mt.

PREVISION DE DEMANDA DE SULFURICO EN ESPAÑA
(Unidad: 10³ t de ácido)

Año	Para fertilizantes	Otros mercados	Demanda de ácido sulfúrico
1986.....	865	2.135	3.000
1988.....	775	2.175	2.950
1990.....	785	2.215	3.000
1992.....	795	2.265	3.060

Fuente: «Estudio sobre el sector de las piritas. Dirección General de Minas - INITEC 1986».

Las posibilidades de una mayor demanda de ácido sulfúrico español, parece que no pueden basarse, si no es en las expectativas del mercado internacional europeo, aunque no parece, que éstas tiendan a un alza exagerada en la actualidad.

En estos momentos existen varios proyectos de nuevas fábricas de sulfúrico en España. Además de la de Rontealde en Bilbao, que ya se halla en fase de construcción, con una capacidad de fabricación de unas 300.000 t/ anuales de ácido sulfúrico a partir de pirita cruda, se han presentado a la Administración de la Junta de Andalucía dos proyectos para otras tantas plantas, pero de pirita flotada, una que se construiría en Palos de la Frontera (Huelva), con una capacidad anual de 330.000 t de ácido, y otra que se ubicaría en el complejo minero de Río Tinto (Huelva), con capacidad de fabricación de 500.000 t/ anuales. Ambas se alimentarían con pirita flotada, lo que oca-

sionaría un importante incremento del consumo de esta materia prima, del orden de las 600.000 t/anales.

Al parecer, por parte de alguna sociedad europea se tiene también en estudio la construcción de otra fábrica similar a la antes citada, de 330.000 t/anales, en Palos de la Frontera.

d) Los precios

El precio de exportación está regido por las condiciones del mercado, influyendo en él las cotizaciones del azufre elemental, su gran competidor, y las de las piritas procedentes de los países de economía controlada, con gran peso en el área del Mediterráneo. La variación de los precios de la pirita de exportación en el período 1960-1984, se indica más adelante.

El precio interior de la pirita cruda (base 48 por 100 S y 0,55 por 100 Cu) ha venido estando sometido al régimen de precios autorizados, establecido por el Real Decreto 2695/1977, de 28 de octubre, y la Orden Ministerial de 12 de octubre de 1980. La variación de estos precios a lo largo del período 1980-1984 se refleja posteriormente. Las elevaciones de precios son autorizadas por Consejo de Ministros, una vez informadas por la Junta Superior de Precios, y siempre y cuando los incrementos de los distintos conceptos integrantes del escandallo oficial hayan sido suficientemente justificados. En consecuencia, la tendencia del precio interior ha sido alcista, si bien a un ritmo inferior al del índice de precios al consumo, lo que ha incidido desfavorablemente en la economía del sector minero.

Sobre el precio base autorizado, se realiza la liquidación de acuerdo con las leyes reales de la pirita en azufre y cobre, percibiendo el minero, además, una prima de granulometría, como compensación por los gastos irrogados por la mayor molienda, que es también autorizada por Consejo de Ministros. El valor de los metales contenidos en las cenizas se reparten entre minero y fabricante de ácido sulfúrico.

PRECIO DE EXPORTACION DE LA PIRITA ESPAÑOLA (Ptas/t)

1960	504	1973	592
1961	504	1974	713
1962	504	1975	814
1963	475	1976	849
1964	475	1977	1.050
1965	548	1978	1.050
1966	705	1979	1.338
1967	714	1980	1.372
1968	781	1981	1.854
1969	756	1982	1.904
1970	666	1983	2.132
1971	528	1984	2.131
1972	528	1985	2.076

Fuente: «Estadística de Aduanas».

EVOLUCION DEL PRECIO INTERIOR DE LA PIRITA CRUDA (Ptas/t) (Base 48 % S y 0,55 % Cu)

(Precios medios anuales ponderados, según período de vigencia de los precios autorizados).

	Ptas/t
1980	1.663,82
1981	2.011,27
1982	2.256,64
1983	2.517,76
1984	2.709,33
1985	2.892,82

Fuentes: «Ministerio de Industria y Energía».

«Elaboración propia».

Se espera para finales de 1986 la liberalización de estos precios interiores de la pirita cruda.

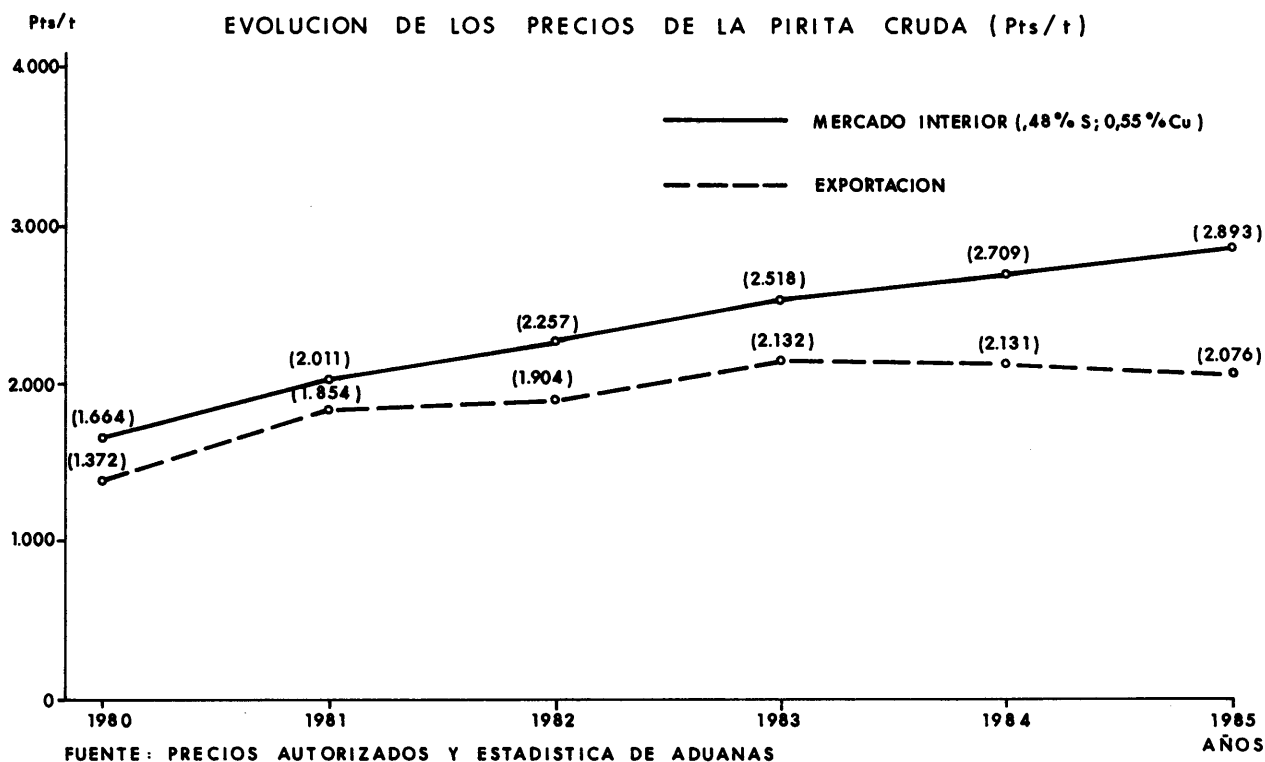
La pirita flotada no está sujeta a control de precio por el Gobierno. Es libre y se fija por las naturales leyes de oferta y demanda; siendo notablemente inferior al de la pirita cruda, como subproducto que es de la obtención de metales. Hace, por tanto, una fuerte competencia a la cruda dentro y fuera del territorio español.

e) El comercio exterior

España que ha sido tradicionalmente un país exportador de importancia, ha visto cómo paulatinamente se reducía el volumen exportador desde 1960, en que se alcanzaron 1.125.630 t, hasta 1979, con la cifra mínima de 126.963 t. Desde entonces se ha producido una leve recuperación del mercado hasta las 386.088 t conseguidas en 1984, pero sin alcanzar las cotas de los años sesenta.

Países tradicionalmente compradores de pirita española como Francia, RFA y Dinamarca, dejaron de ser nuestros clientes y, aun aquellos que continuaron siéndolo, como el Reino Unido, disminuyeron sensiblemente sus compras. Únicamente Bélgica y Grecia han mantenido el volumen de sus adquisiciones. Por otro lado han surgido nuevos clientes, principalmente del área mediterránea (Turquía e Italia).

Un nuevo problema se ha planteado a la pirita española tostada en Europa Occidental, como consecuencia del cierre de la planta DKH de Duisburgo (RFA), que recogía las cenizas producidas, para la recuperación de los metales contenidos. Habiendo cesado esta actividad, los fabricantes de ácido sulfúrico a partir de piritas, han de eliminar sus cenizas con el consiguiente alza de costes a cargo del minero exportador español.



COMERCIO EXTERIOR DE PIRITA

	1981	1982	1983	1984	1985
Exportación (t)	378.678	347.438	347.656	386.088	312.087
Exportación (10 ³ pts.)	702.100	661.652	741.434	822.728	647.757

Fuente: «Estadística del Comercio Exterior de España».

Las empresas tradicionalmente exportadoras de pirita han sido, Compañía Española de Minas de Tharsis, S. A., y Río Tinto Minera, S. A. En los últimos años, su volumen de ventas al exterior se ha repartido en cifras del orden de:

- Compañía Española de Minas de Tharsis, S. A., 85-90 por 100.
- Río Tinto Minera, S. A., 10-15 por 100.

si bien la participación de Río Tinto Minera, S. A., ha crecido en los últimos años.

Además de estas Sociedades, han exportado también, en diferentes momentos, Minas de Herrerías y San Telmo Ibérica Minera, S. A., cantidades modestas.

Empresas exportadoras son, igualmente, Andalucía de Piratas, S. A., y Minas de Almagregra, S. A., aunque sólo en lo que a concentrados metálicos se refiere.

3.1.3. COBRE

3.1.3.1. Datos básicos

La demanda aparente nacional de concentrados de cobre descendió sensiblemente en 1981 y 1982, con una caída regular de las importaciones. En 1983, se registra una recuperación en la demanda, pero sin alcanzar el nivel de 1980. La producción, por su parte, experimentó un aumento en 1980 con la entrada en producción de APIRSA (unas 6.000 t de Cu) y en 1981 al entrar en producción la ampliación de capacidad de Río Tinto Minera en Huelva (unas 10.000 t adicionales). Descendió en 1982, al cesar este año la producción de APIRSA. En 1983 y 1984 la entrada de nuevo en explotación de APIRSA y Almagregra, han contribuido a situar la producción de concentrados de cobre en 63.105 t de cobre contenido para disminuir algo según los datos provisionales de 1985.

Las variaciones más importantes en el empleo se derivan de las incidencias de la producción de polimetálicos, a las que se debe el aumento de 1980 y la reducción de la cifra de 1982, volviendo a recuperarse el empleo en 1983 y 1984, debido a las causas antes mencionadas. En 1985, aumenta en las instalaciones de concentrados mientras que disminuye en la cáscara de cobre.

Andalucía, que tiene el 95 por 100 aproximadamente de las reservas nacionales de cobre, produjo en

1984 el 81 por 100 de la producción nacional de cobre y cáscaras de cobre. Esto da idea de la importancia en esta Comunidad de este sector extractivo, con una dimensión de algunas empresas que hace sean consideradas como de gran minería.

3.1.3.2. Usos principales

La creciente utilización del cobre, hasta llegar a ser el tercer metal más consumido (detrás del acero y el aluminio), pese a su precio relativamente alto, responde a varias propiedades peculiares del mismo: gran conductividad eléctrica, ductilidad con resistencia mecánica elevada, estabilidad ante la corrosión y fácil soldadura. El cobre participa, además, como componente esencial en aleaciones para moldeo y forja: bronce (Sn), latones (Zn), cromo, níquel, alpaca (Zn, Ni), plata nueva, metal Muntz, etcétera.

El principal uso del cobre tiene lugar en la industria eléctrica, tanto para cables conductores como para multitud de piezas. La construcción de motores eléctricos, generadores, dínamos, ventiladores, soplantes, equipos de control industrial, etc., requieren grandes cantidades de este metal a fin de adquirir las cualidades eléctricas adecuadas.

La resistencia a la corrosión del cobre y sus aleaciones encuentra múltiples aplicaciones en la industria de la construcción: techados, fontanería, usos decorativos, etcétera.

Otra aplicación de gran demanda de cobre es la de maquinaria no eléctrica, tal como la agrícola y la de acondicionamiento de aire, tanto industrial como doméstico.

En el campo del transporte es utilizado ampliamente por las industrias del automóvil, los ferrocarriles, la aviación y la marina: radiadores, calentadores, toberas, carburadores, tuberías, cables, etcétera.

En otros usos se incluye la preparación de pigmentos inorgánicos y productos químicos, así como la acuñación de moneda, bisutería, fabricación de relojes, campanas, calibres, proyectiles, etcétera.

La viabilidad de sustitución para un material cualquiera, en alguno de sus usos específicos, depende de condicionamientos de tecnología y economía. Salvadas o inexistentes las dificultades tecnológicas, el reemplazamiento de una materia prima por otra debe ser inmediato y sin exigencias de inversiones financieras. El único condicionante es la relación entre el precio de la unidad sustituida y el de la sustituyente que equivalga a aquélla en las propiedades y aplicaciones industriales consideradas.

Cuando la sustitución supone, además, la resolución previa de problemas tecnológicos, el cambio sólo puede contemplarse como fenómeno a medio o lar-

go plazo, ya que requerirá previas inversiones y una firme voluntad de reemplazamiento definitivo, al margen de oscilaciones futuras de los precios.

Aparte de estos dos factores, determinan también el futuro consumo de una materia prima motivaciones psicológicas y de estructura industrial preestablecida, que pueden aportar dificultades y retrasos suplementarios a cualquier proceso de sustitución.

Para el cobre parece claro que hay productos que, sin trabas tecnológicas (y sí únicamente consideraciones de costo, intereses previos o dificultades de aprovisionamiento de primeras materias), podrían desplazarlo en determinadas aplicaciones. En lo que sigue se pasa sucinta revista a estas posibles sustituciones en los sectores más importantes.

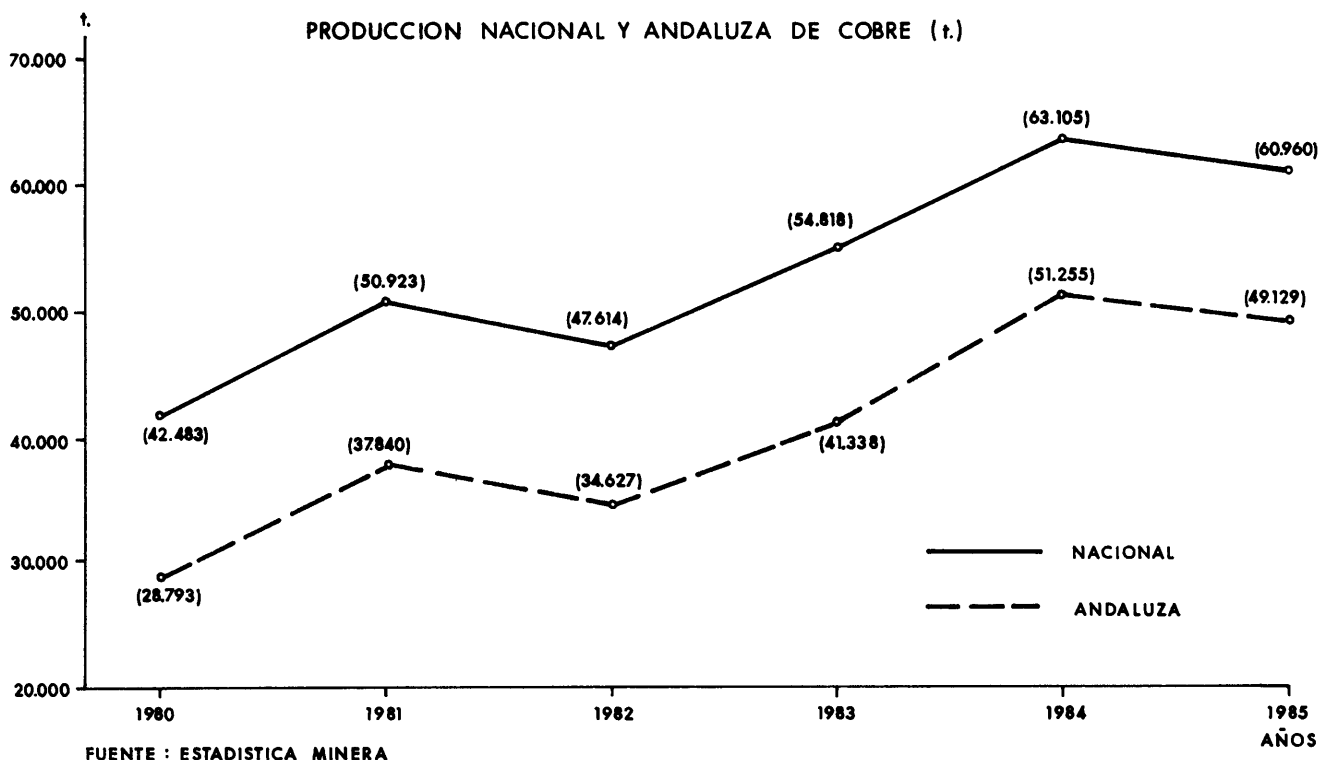
Sector eléctrico: El aluminio, a pesar de tener una conductividad menor que la del cobre, lo viene sustituyendo en muchas de sus aplicaciones; para igual resistencia, el peso necesario de aquél es aproximadamente la mitad que el de éste.

Factores adversos a esta sustitución Al-Cu, en el caso de conductores desnudos, son: la necesidad de aislantes más gruesos y de mayor diámetro, la tendencia del aluminio a recubrirse por óxido no conductor y su menor resistencia mecánica que hace más difíciles las operaciones de empalme e instalación y que exige la necesidad de alma de acero. Sin embargo, la mayor ligereza de este metal para su transporte y manejo, el menor calentamiento ante una sobrecarga eléctrica, son nuevos tantos a su favor.

Todas estas ventajas del aluminio comienzan a hacerse más patentes cuanto mayores sean las secciones y longitudes de cable consideradas. Existe una gran sensibilidad económica de la sustitución ante variaciones coyunturales de precios de estos metales, lo que dificulta bastante una sustitución masiva, sobre todo en España, donde el aprovisionamiento físico de aluminio reviste caracteres tan difíciles como los del cobre.

A nivel de planta piloto, se está estudiando otra posible sustitución del cobre en tendidos eléctricos, cambiándolo por sodio recubierto con polietileno. También está en estudio el reemplazamiento de conductores de cobre por fibras ópticas; su buena conductividad y su ligereza hacen que tenga una gran posibilidad de éxito en las comunicaciones telefónicas, en general, y en la aviación, en particular.

Sector del transporte: También aquí es el aluminio el que compite con el latón para la fabricación de radiadores, aunque al ser aquél dos veces peor conductor del calor, más fácilmente corroeble y con problemas de soldadura (evitables mediante extrusionado), parece difícil que se acometa masivamente el desplazamiento Cu/Al, si la relación de sus precios no supera clara y definitivamente el valor 1,3.



EVOLUCION NACIONAL (en t de Cu contenido)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción minera.....	42.483	50.923	47.614	54.818	63.105	60.960
Concentrados de cobre.....	36.020	45.437	41.511	47.896	57.425	55.486
Cáscaras de cobre.....	6.463	5.486	6.103	6.922	5.680	5.474
Valor de la producción (MP).....	8.187	8.677	8.039	13.917	15.331	15.425
Importación.....	57.146	42.771	35.705	46.143	41.144	35.086
Exportación.....	—	7.364	7.985	7.030	11.045	16.475
Demanda aparente.....	99.629	86.330	75.334	93.931	93.204	79.571
Dependencia (%).....	57	41	37	42	32	23
Número de explotaciones.....	9	8	7	6	8	7
Empleo.....	2.152	2.396	1.566	2.630	2.529	2.632
Reservas demostradas (1).....	2,38 Mt					

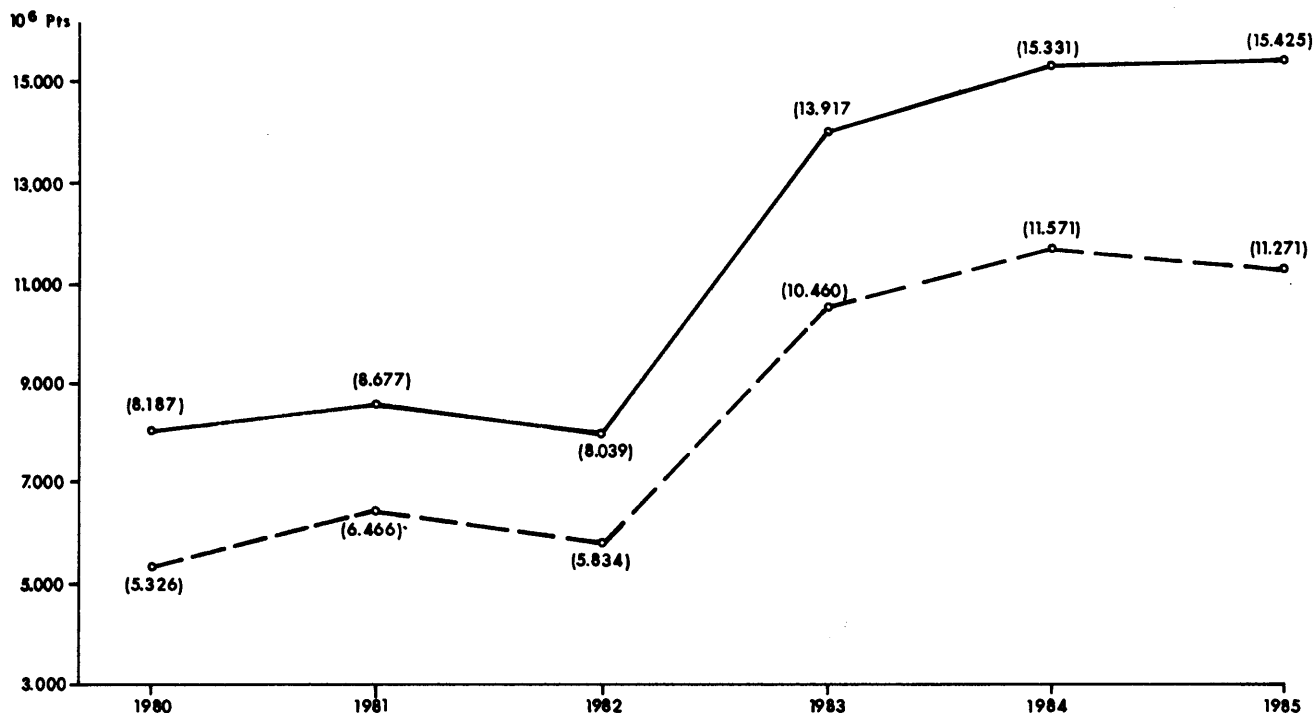
Dependencia (%) = $(1 - \frac{\text{producción}}{\text{demanda}}) \times 100$.

(1) Según el I. N. R. DEL IGME-1981.

(*) Datos provisionales.

Fuentes: «Estadística Minera de España» y «Estadística del Comercio Exterior».

VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE COBRE



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

CONCENTRADOS DE COBRE EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION A NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción minera (t contenido).....	25.381	35.822	31.701	38.608	48.952	46.990	84,7
Huelva	19.731	27.700	31.701	31.900	39.774	35.013	63,1
Sevilla.....	5.650	8.122	—	6.718	9.178	11.977	21,6
Valor de la producción (MP)	4.828	6.025	5.189	9.775	11.121	10.775	69,9
Número de explotaciones	3	3	2	2	3	3	42,9
Empleo	1.629	1.874	1.048	2.093	2.019	2.139	81,3

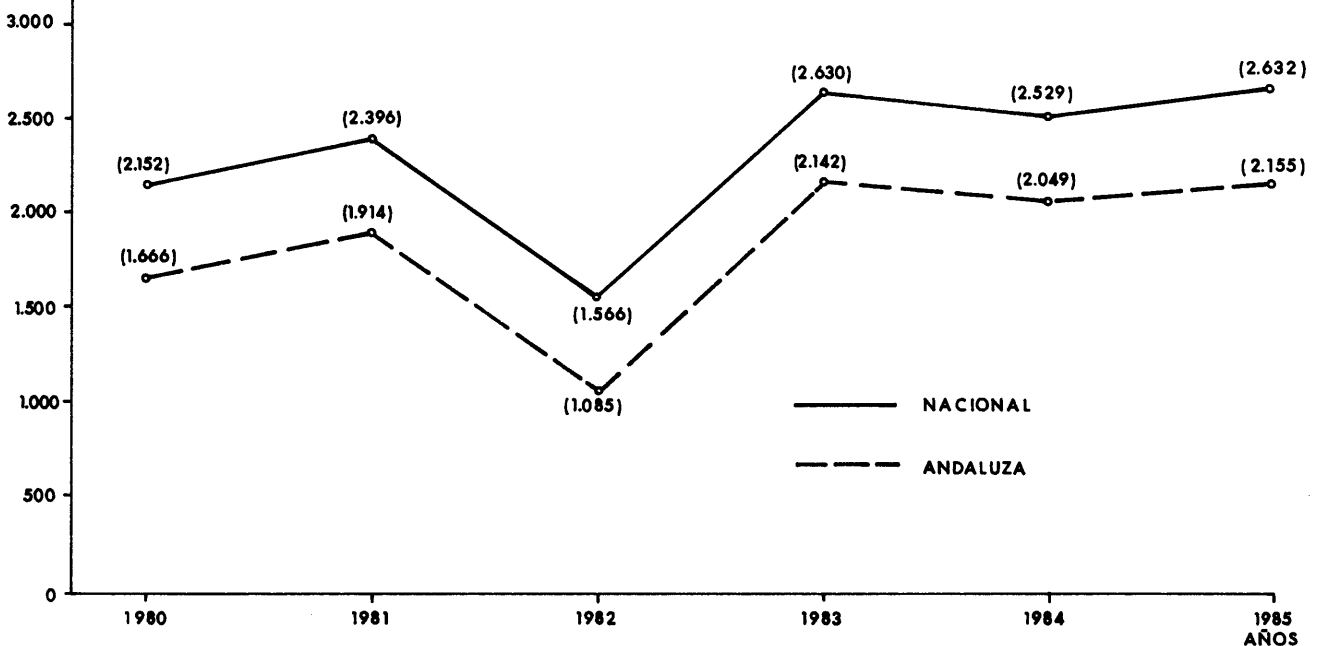
(*) Datos provisionales.

En el número de empleos que se citan en la minería del cobre, están comprendidos los totales de las instalaciones de sulfuros complejos ubicados en Huelva y Sevilla, ya que no es posible separar los correspondientes a cada uno de los metales contenidos, pues el cobre, plomo y cinc se benefician en una operación conjunta. Igualmente, en los concentrados están incluidos el oro y la plata.

Fuente: «Estadística Minera de España».

Nº EMPLEOS

NUMERO DE EMPLEOS NACIONAL Y ANDALUZA EN LA MINERIA DEL COBRE



LA CASCARA DE COBRE EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION CON LA NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción minera (t contenido)	3.412	2.108	2.926	2.730	2.303	2.139	39,1
Huelva	3.412	2.108	2.926	2.730	2.303	2.139	39,1
Valor de la producción (MP)	498	441	645	685	450	496	23,2
Número de explotaciones	4	3	3	2	3	2	66,6
Empleo	37	40	37	49	30	16	6,9

(*) Datos provisionales.

Fuente: «Estadística Minera de España».

Otra alternativa de sustitución de cobre en la refrigeración de vehículos es el empleo de acero, recubierto con estaño en las aletas e inoxidable en las conducciones; pero la conductividad calorífica del acero es siete veces peor y, pese a un sobredimensionamiento adecuado y a una combinación del acero con plástico, los precios de coste resultan mayores que los correspondientes a radiadores de latón, si bien inferiores a los de aluminio.

Sector de la construcción: En las instalaciones españolas de calefacción y fontanería doméstica, el cobre comparte puestos diferentes con el plomo, hierro galvanizado, acero, aluminio y, últimamente, los plásticos (éstos, con claras limitaciones por su baja resistencia térmica). Aunque tradicionalmente el plomo ten-

ga en España gran difusión, a nivel mundial su empleo se ha visto sustituido progresivamente por los materiales restantes; la competencia entre éstos, incluido el cobre, está condicionada, fundamentalmente, por el precio de coste de la instalación, que resulta mucho más barata y sencilla con derivados de cobre, por su ductibilidad y fácil soldadura.

Centrales térmicas: En éstas, los tubos de refrigeración se constituyen tradicionalmente con aleaciones de cobre: latón para agua dulce y cuproníquel si se utiliza agua de mar. Se ha ensayado sustituirlos respectivamente por acero inoxidable y por titanio, materiales más duraderos. Gracias a una circulación más intensa y a la reducción del diámetro de los tubos se acrecienta el poder refrigerador, muy inferior, de los

dos sustitutivos. Como en aplicaciones anteriormente mencionadas, los nuevos materiales ofrecen también mayores problemas constructivos que el cobre.

3.1.3.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

En el cuadro siguiente se indican, clasificados, los recursos de cobre según el Inventario Nacional de Recursos. Estos recursos totales están distribuidos en 12 zonas.

RECURSOS NACIONALES DE COBRE (t)

	Recursos identificados		Recursos no descubiertos		
	Demostrados		Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos	Indicados		Hipotéticos	Especulativos
Económicos....	2.380.000		227.700		
Económicos marginales..	632.900		126.800	1.777.000	1.362.000
Subeconómicos.....	811.100		450.000		

Unidad: - t de Cu contenido.

Fuente: «Inventario Nacional de Recursos».

Los recursos económicos demostrados por el I. N. R. se distribuyen así:

	En t de Cu contenido			%
	Medidos	Indicados	Total	
Zona 1. Noroeste.....	125.400	27.200	152.600	6,6
Zona 4. Pirineos.....	10.200	—	10.200	0,5
Zona 10. Sierra Morena.....	50.300	—	50.300	2,6
Zona 12. Cinturón Píritico..	1.715.900	451.000	2.166.900	90,3
TOTAL.....	1.901.800	478.200	2.380.000	100

En el cinturón píritico las reservas estimadas por las empresas en cobre contenido, son las siguientes, en el año 1984.

Riotinto Minera, S. A.....	917.500 t
Minas de Almagrera, S. A. (Sotiel).....	406.700 t
Andaluza de Piratas, S. A. (Aznalcóllar).....	353.500 t
TOTAL.....	1.677.500 t

Estas cifras son un 2,2 % inferiores a las cifradas por el I. N. R.

b) La oferta

La producción de cobre en el período 1980-1985 se presenta en los cuadros correspondientes.

Con la puesta en explotación por Río Tinto Minera, S. A., de Cerro Colorado, se produjo el aumento de producción de 1971 (14.315 t) que llegó a duplicarse en 1976 y 1977. La producción de estos años no se superó hasta 1980, debido a la explotación de las cloritas de Pozo Alfredo y del inicio de la producción de APIRSA. Las oscilaciones posteriores fueron debidas, fundamentalmente, a la paralización y puesta en marcha de nuevo de la producción de esta última empresa. Río Tinto Minera, S. A., produce el 82 por 100 del total de los concentrados nacionales, APIRSA el 16 por 100 y MASA (Sotiel) el resto.

La producción de cobre procedente de cáscaras, con la excepción de 1972, se mantiene con alternativas entre 5.000 y 7.000 t, dependiendo estas alternativas fundamentalmente de las producciones de Metalquímica de Nervión, S. A., y de RTM.

Río Tinto Minera, S. A., aportó en 1985 el 75 por 100 de la producción de cobre nacional, entre sus centros de Huelva y Santiago. La producción de cobre se concentró principalmente en Andalucía, con el 85 por 100 aproximadamente del total nacional, destacando Huelva por la presencia de la primera empresa del país, RTM en este campo.

No existen nuevos proyectos mineros propiamente dichos, al no considerar como tales la reanudación de la explotación de APIRSA y la puesta en explotación de Sotiel.

Río Tinto Minera, S. A., ha alcanzado la capacidad de tratamiento de la fundición de 350.000 a 400.000 t/año y desarrolla un programa de investigación tecnológica para ampliar las posibilidades de tratamiento de concentrados de menas polimetálicas.

ERCOSA tiene el proyecto de instalar una nueva planta en sustitución de la antigua para producción de cobre electrolítico de segunda fusión.

Dada la importancia de nuestra producción de cobre refinado de segunda fusión y refinado a fuego y el hecho de ser también empleados por la fundición primaria de Río Tinto Minera, S. A., es alto el déficit de estos materiales como refleja el saldo negativo del comercio exterior.

Las materias de recuperación son matas, residuos, desechos, cenizas y chatarras. Como datos indicativos de esta oferta puede estimarse que la producción de matas de cobre en Asturiana de Zinc, S. A., SMM Peñarroya-España, S. A., y Compañía La Cruz, S. A., son del orden de 700 t de cobre contenido. En cuanto a la recuperación de chatarras, se trataron en 1983 unas 22.000 t de metal contenido.

PRODUCCION NACIONAL DE MINERALES DE COBRE (Distribución por empresas)
(t Cu contenido)

Empresa	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
R. T. M. Huelva.....	18.256	27.260	31.696	31.900	38.812	33.334
R. T. M. Santiago.....	10.639	9.784	9.810	9.278	8.474	8.497
Total R. T. M.....	28.895	37.044	41.506	41.178	47.286	41.831
Minera Andévalo.....	1.475	441	—	—	—	—
Hidronitro.....	—	—	—	—	—	—
Apirsa.....	5.650	8.122	—	6.718	9.177	11.978
Minas de Almagrera.....	—	—	—	—	962	1.681
TOTAL.....	36.020	45.607	41.506	47.896	57.425	55.490

(*) Datos provisionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de Estadística Minera y datos de las empresas.

PRODUCCION DE COBRE PROCEDENTE DE CASCARAS (t Cu contenido)

Empresa	1980	1981	1982	1983	1984	1985
R. T. M.....	3.088	1.955	2.726	2.689	2.234	2.106
Herrerías.....	247	93	125	—	1	—
Tharsis.....	76	60	75	41	68	33
Electrólisis del Cobre.....	1	—	—	—	—	—
San Telmo Ibérica.....	—	—	—	—	—	—
Metalquímica.....	3.051	3.378	3.177	4.192	3.377	3.335
TOTAL.....	6.463	5.486	6.103	6.922	5.680	5.474

Fuente: «Estadística Minera y Junta de Andalucía».

c) *La demanda*

No existen estadísticas oficiales sobre la demanda de concentrados de cobre y no pueden deducirse a través de la producción de cobre refinado, porque, tanto en las fundiciones primarias como en las secundarias, junto a los concentrados de cobre, se emplean materias primas de recuperación, de las que tampoco se dispone de estadísticas.

La fundición primaria de RTM es la única consumidora de concentrados procedentes de menas sulfuradas, mientras que en las fundiciones secundarias parte de la materia prima pueden ser concentrados exentos de azufre.

El cuadro de demanda y producción ha sido elaborado con datos de la Estadística Minera y con los facilitados por Río Tinto Minera, S. A. Puede verse cómo la participación de los concentrados en la producción de cobre refinado, de 1.ª fusión, ha ido aumentando en el período. Puede comprobarse también cómo la dependencia exterior ha disminuido debido al aumento de la producción nacional.

Es importante señalar la dificultad que presenta en

el caso del cobre determinar la demanda de concentrados por medios indirectos, por lo que deben tomarse como indicativos los resultados hallados, excepto los deducidos de información directa.

El consumo de materias primas de recuperación se estima del orden del 70 por 100 en las fundiciones secundarias y en la producción de cobre refinado a fuego, y del 3 al 5 por 100 en la fundición primaria, porcentajes que se consideran como medios ya que es variable la utilización de estas materias primas.

En esta hipótesis, la demanda expresada en cobre contenido sería del orden de 50.000 t, que representaría aproximadamente un 30 por 100 del total del cobre refinado producido. Se estima que el cobre obtenido por uso directo de chatarra es de unas 200.000 t.

En el cuadro de demanda aparente y consumo de cobre se muestra la demanda aparente y consumo de cobre refinado según datos de las fuentes indicadas.

Las diferencias entre la demanda aparente y el consumo de cobre refinado pueden explicarse porque las cifras de producción y consumo, en parte, son estimadas y en las de comercio exterior, posiblemente,

parte de los productos están clasificados como semielaborados y, a efectos de consumo, se incluyen como cátodos o cobre afinado.

En todo caso cabe poner de relieve el excedente de la producción nacional de metal sobre el consumo, así como la disminución del consumo en 1981, con recuperación en 1982 y posterior estabilización en cifras poco superiores a las 120.000 t anuales.

DEMANDA APARENTE Y CONSUMO DE COBRE REFINADO (10³ t)

	1980	1981	1982	1983	1984
Producción	153,7	152,1	171,9	158,6	148,5
Exportación	60,0	69,0	68,1	70,9	65,7
Importación	24,0	0,5	1,1	6,5	9,9
Demanda aparente	117,7	83,6	104,9	94,2	89,2
Consumo	128,0	107,0	120,3	122,5	122,1

Fuentes: «Estadísticas del Comercio Exterior de España».
World Metal Statistics (en producción y consumo se incluye 2.º fusión y refinado a fuego).
Annuaire Minemet.

d) Los precios

Existe una falta de proporcionalidad entre los incrementos de los distintos precios, lo que demuestra que la evolución del precio en el London Metal Exchange —LME—, del metal es un factor importante, pero no determinante de concentrados y cáscaras, porque hay otros factores que pueden influir (además de la variación relativa de la paridad de las monedas). En los precios de concentrados importados (precios CIF) se incluyen el seguro y el flete y, por tanto, además de la

ley influye la procedencia de los minerales, que pueden alterar el precio significativamente.

En la relación que se expone a continuación de los precios del cobre, entre los años 1956 y 1984, según cotizaciones del London Metal Exchange para el mercado internacional, se observan acusadas variaciones anuales.

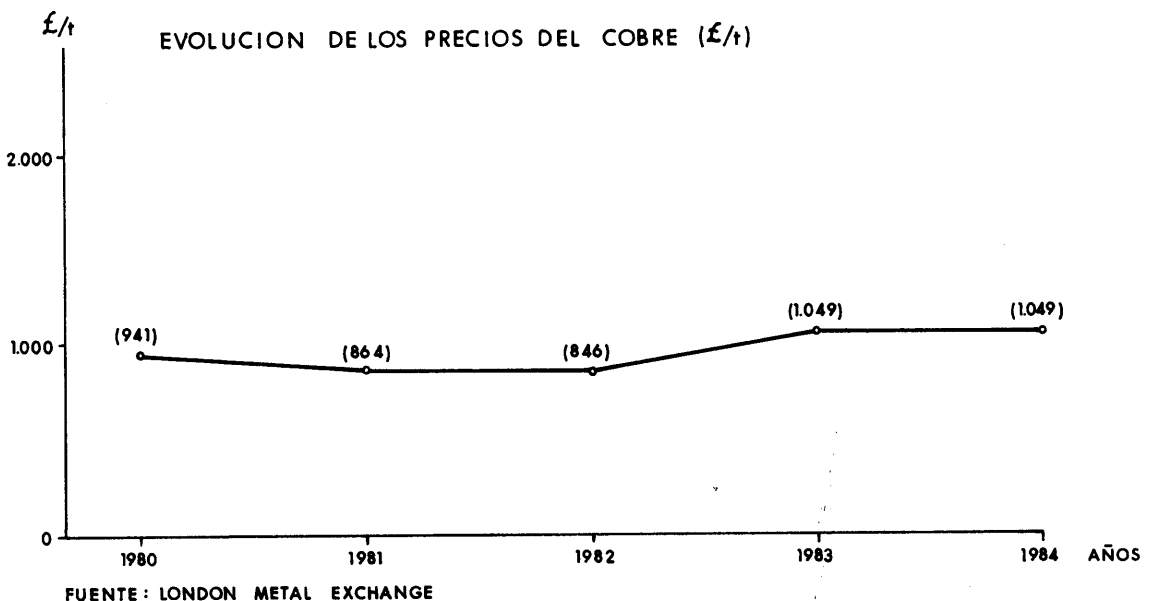
Así, por ejemplo, existe una baja acusada en 1967, entre 1970 y 1972, en 1975, en 1977 y 1978, y, finalmente, en 1981 y 1982. Se recuperó en 1983 para mantenerse en 1984.

Las oscilaciones de precios en España, en las que además de las cotizaciones internacionales intervienen los cambios libra/peseta o US dólar/peseta, no alcanzan las cotas suficientes que permitan la rentabilidad de explotaciones nacionales con leyes en cobre inferiores a las de otras minas productivas en el mundo, o con la presencia de otros elementos acompañantes que originan penalizaciones en el mercado internacional.

e) El comercio exterior

El cuadro correspondiente al Comercio Exterior del Cobre ha sido elaborado con las partidas arancelarias que comprenden los productos que constituyen materia prima para la obtención de cobre refinado, incluyendo en este concepto el cobre en bruto para afinar, y cobre afinado y cátodos como materia prima de los productos de mercado. En este Cuadro puede verse que son deficitarias todas las partidas, excepto la de cobre afinado y cátodos.

En 1984 se importaron unas 147.000 t de mineral de cobre por un valor de 6.631 MP y se exportaron 50.000 t con un valor de 2.588 MP. La principal empresa exportadora fue APIRSA y las importadoras



Electrólisis del Cobre, S. A.; Cobres Sentmenat, S. A., y ERCOSA, para sus fundiciones secundarias, e Industrias del Vallés, S. A., para la fabricación de cloruros y sulfatos de cobre.

EVOLUCION DE LOS PRECIOS DEL COBRE

Año	Medias anuales	Escala móvil promediada de tres años	85 % de la escala móvil promediada de tres años
1956.....	323,72		
1957.....	216,02	244,66	207,96
1958.....	194,26	214,76	182,54
1959.....	234,00	223,44	189,92
1960.....	242,06	234,00	198,90
1961.....	225,94	232,76	197,84
1962.....	230,28	228,92	194,58
1963.....	230,56	268,78	228,46
1964.....	345,51	345,67	293,81
1965.....	460,96	450,89	383,25
1966.....	546,22	472,87	401,93
1967.....	411,43	491,55	417,81
1968.....	517,00	513,12	436,15
1969.....	610,93	571,53	485,80
1970.....	586,68	547,32	465,22
1971.....	444,36	486,28	413,33
1972.....	427,82	530,31	450,76
1973.....	718,76	674,73	573,52
1974.....	877,63	717,64	609,99
1975.....	556,55	738,24	627,50

Año	Medias anuales	Escala móvil promediada de tres años	85 % de la escala móvil promediada de tres años
1976.....	780,56	695,93	591,54
1977.....	750,70	747,03	634,97
1978.....	709,84	798,76	678,94
1979.....	935,76	862,15	732,82
1980.....	940,85	913,62	776,57
1981.....	864,27	883,84	751,26
1982.....	846,40	919,89	781,91
1983.....	1.049,00	981,40	834,19
1984.....	1.048,80	—	—

Unidad: £/t.

Fuente: London Metal Exchange.

El déficit global, considerando todas las partidas arancelarias, del Cuadro es de 1.028 MP. Es decir, el déficit en la mayor parte de ellas es compensado por las exportaciones de cobre afinado-cátodos que ascendió en 1984 a 14.524 MP. Como principales países destinatarios de este cobre afinado son: Italia (45 por 100), Bélgica (22 por 100), Holanda (20 por 100) y Reino Unido (10 por 100).

Los países que actualmente suministran estas importaciones son: Papua-Nueva Guinea (48 por 100), Marruecos (25 por 100), México (21 por 100), Italia (5 por 100) y Canadá (1 por 100).

COMERCIO EXTERIOR DE COBRE (toneladas)

	1980	1981	1982	1983	1984	
					Toneladas	10 ³ Ptas.
Minerales importación.....	204.097	152.153	127.518	164.798	146.942	6.631.372
Minerales exportación.....	—	33.471	36.383	31.957	50.205	2.588.346
Matas cobre bruto importación.....	3.811	10.144	13.170	7.178	8.032	775.956
Matas cobre bruto exportación.....	232	852	—	1.197	1.418	94.288
Desperdicios-desechos importación.....	292	32.234	43.722	32.064	23.321	3.236.531
Desperdicios-desechos exportación.....	137	977	301	472	450	84.397
Cenizas importación.....	18.838	20.863	18.720	13.048	22.994	1.325.935
Cenizas exportación.....	162	311	—	—	—	—
Cobre bruto para afino importación.....	24.926	30.076	22.781	17.878	20.869	4.228.830
Cobre bruto para afino exportación.....	—	—	491	2.197	—	—
Cobre afinado-cátodos importación.....	23.975	562	1.140	6.548	9.464	2.121.880
Cobre afinado-cátodos exportación.....	59.962	69.004	68.092	70.967	65.758	14.524.915

Fuente: «Estadísticas del Comercio Exterior de España».

3.1.4. PLOMO

3.1.4.1. Datos básicos

La producción de plomo se ha visto influenciada desde 1980 por la actividad de APIRSA, en Aznóllar y ya muy recientemente por la de MASA en Sotiel. En 1982 la producción nacional de minerales de

plomo descendió en unas 10.000 t, debido a la parada temporal de APIRSA, quedando a un nivel similar al que se registraba antes de la apertura de esta explotación en 1980. Sin embargo, una vez reanudada la producción de esta empresa en 1983, el nivel nacional se situó en 1984 en las 96.726 t de plomo contenido. En relación con el comercio exterior, cabe destacar el aumento que experimentaron en el último tri-

nio tanto las importaciones de mineral como las exportaciones. Estas últimas aumentaron con los concentrados de APIRSA por la dificultad, en ese momento, de ser tratados en fundiciones nacionales.

En las cifras dadas para el número de empleos en el plomo, la Estadística Minera considera, exclusivamente, las instalaciones que benefician minerales de plomo con algún contenido en plata, pero no aquellas que lo obtienen de sulfuros complejos (incluidos en el cobre, apartado 3.1.3), o de minerales de plomo-cinc, plomo-cinc-espato, etcétera.

Así en los empleos a finales de 1984, están comprendidas solamente cinco explotaciones en Jaén con 501 personas, una en Almería con 21, una en León con 2 y una en Murcia con 6. Total, 530 a nivel nacional y 522 en Andalucía.

La demanda aparente oscila en torno a las 100.000 t/año de metal contenido en los concentrados y la dependencia, en relación con el abastecimiento exterior, fue del 26 por 100 en 1984.

Andalucía aporta cerca del 50 por 100 a la producción nacional de plomo, principalmente de dos provincias, Jaén y Sevilla. En la primera, procedentes de minerales de plomo localizados en el distrito minero de Linares y en la segunda de los polimetálicos de APIRSA. En 1984, Huelva, gracias a la explotación de Sotiel, también contribuyó a la producción nacional de plomo. El resto de las provincias productoras de plomo, Almería, Córdoba y Granada, tienen poca relevancia.

Según los datos provisionales de 1985, disminuye la producción en Jaén y Sevilla y aumenta algo en Huelva.

3.1.4.2. Usos principales

El plomo es el quinto metal más usado, después del acero, el aluminio, el cobre y el cinc.

Es un metal dúctil, de bajo punto de fusión, relativamente inerte a las reacciones químicas y opaco a las radiaciones; por éstas y otras características tiene numerosas aplicaciones industriales.

Los tubos y hojas de plomo son utilizados en la industria de la construcción, para cobertura de edificios, insonorización de paredes, conducciones de agua, etc.; en la industria eléctrica, para revestimiento y reforzado de cables; en la química, para recubrimiento de cámaras, canalizaciones, etcétera.

El plomo duro (aleación de plomo y antimonio) se utiliza en la fabricación de placas o parrillas de acumuladores, caracteres de imprenta, aleaciones anti-fricción para cojinetes, municiones, etc.; las aleaciones de arsénico permiten obtener gránulos esféricos que sirven para la fabricación de plomo de caza.

Al no dejar pasar los rayos X ni gamma, el plomo es utilizado como revestimiento de protección en los aparatos de radiografía y radioscopia. Es igualmente empleado en la industria nuclear para el transporte de materiales radiactivos y como blindaje.

Por sus propiedades antidetonantes (plomo tetraetilo) es un aditivo común en las gasolinas de automóvil y de avión.

El reparto del consumo aproximado de plomo en el mundo, según los principales empleos, es el siguiente:

	%
Acumuladores	42,0
Plomo tetraetilo	15,0
Oxidos	9,0
Municiones	6,0
Soldaduras de Pb	5,0
Cables	3,0
Hojas, tubos, etc.	5,0
Caracteres de imprenta	2,0
Aleaciones	3,5
Varios	9,5
	100,0

El principal mercado del plomo es, pues, la industria del automóvil: baterías, plomo tetraetilo para la gasolina y chapas recubiertas de plomo (destinadas a la fabricación de los depósitos de gasolina). Le siguen en importancia los mercados químico, eléctrico, construcción (tubería y cubiertas), y fabricación de municiones.

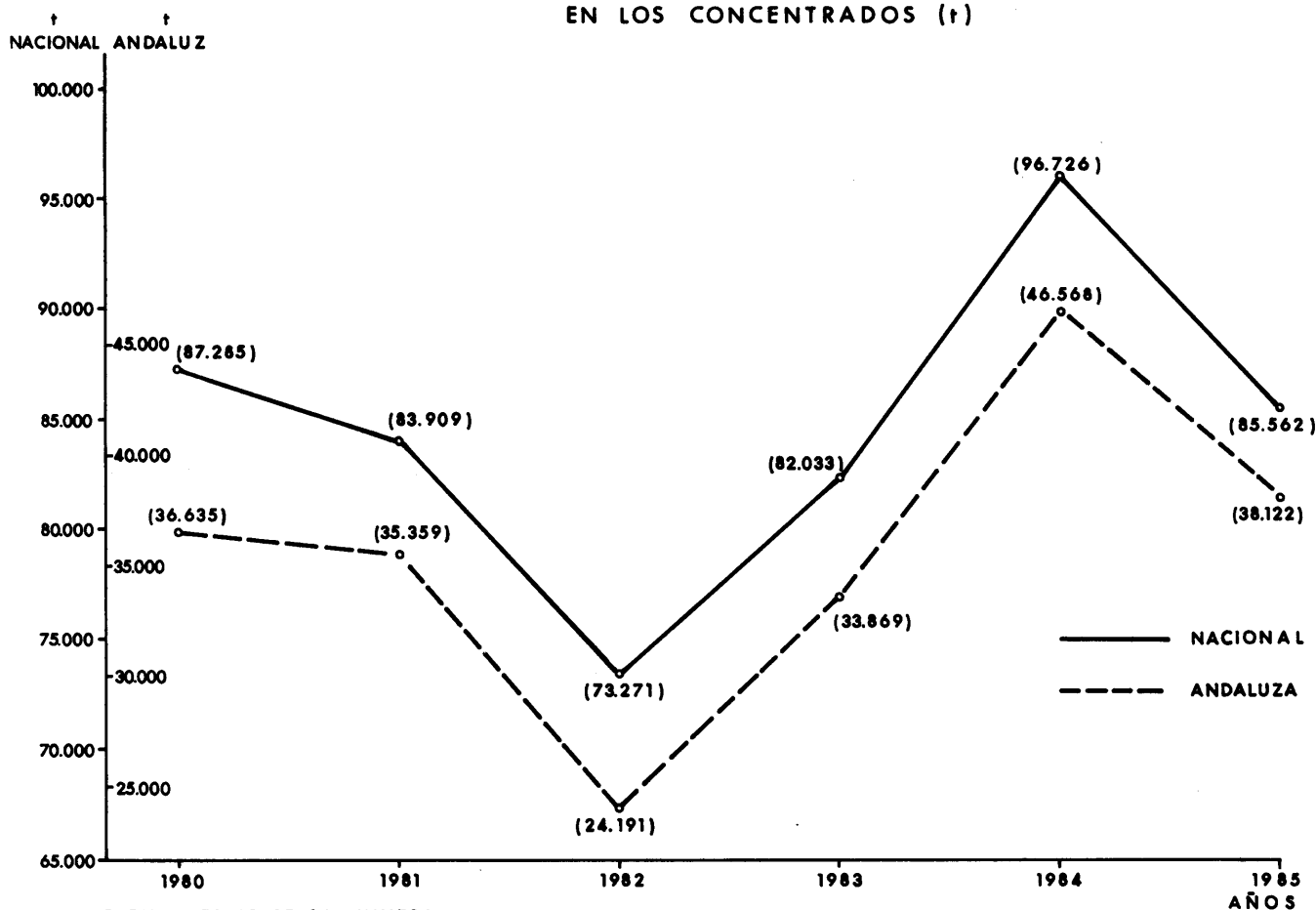
La fabricación de baterías y aditivos antidetonantes son las aplicaciones que han conocido a lo largo de los últimos años un mayor índice de crecimiento; consecuentemente, son las que más atención requieren en cuanto a la posible competencia de materiales sustitutos en un futuro próximo.

Acumuladores: En el campo del automóvil la competencia es, hoy por hoy, escasa; si bien pueden usarse varias combinaciones de metales y no metales, tales como Ni-Cd, Hg, Ni-Zn, Ag-Zn y Fe, el coste de fabricación es más elevado o el comportamiento eléctrico no es suficientemente bueno.

En cambio, en aplicaciones en las que se precise una elevada densidad de corriente, el requerimiento esencial de ésta puede compensar el mayor coste de los materiales alternativos.

Aditivos antidetonantes: El plomo tetraetilo ha conocido un desarrollo muy importante ligado al de la industria del automóvil. En la actualidad, y por razones legales, dados sus efectos contaminantes, se está reduciendo considerablemente el consumo de plomo para estos fines, habiéndose reducido éste en un 25 por 100 desde 1974, a pesar del notable incremento del parque automovilístico mundial.

**PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE PLOMO CONTENIDO
EN LOS CONCENTRADOS (t)**



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

EVOLUCION NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción minera (t Pb contenido)	87.285	83.909	73.271	82.033	96.726	85.562
Mineral de plomo	20.661	18.127	22.230	19.448	20.811	17.278
Complejo plomo-cinc	18.427	16.056	16.507	14.168	13.222	13.523
Plomo-cinc-piritas	31.037	31.620	31.788	33.416	35.899	32.215
Plomo-cinc-espato flúor	2.078	2.692	2.571	1.583	1.914	1.228
Cobre	14.932	15.241	—	13.338	24.792	21.318
Barita	150	173	175	80	88	—
Valor de la producción (MP)	7.572	6.314	4.717	5.750	6.272	4.529
Importación de mineral (1)	14.056	19.733	45.345	45.219	61.656	46.813
Exportación de mineral (1)	6.214	20.644	13.391	—	28.053	25.796
Demanda aparente (t)	95.127	82.998	105.225	127.252	130.329	106.579
Dependencia (%)	8	—	30	35	26	20
Empleo	854	659	671	612	530	349
Reservas demostradas (2)			3,4 Mt de metal contenido			

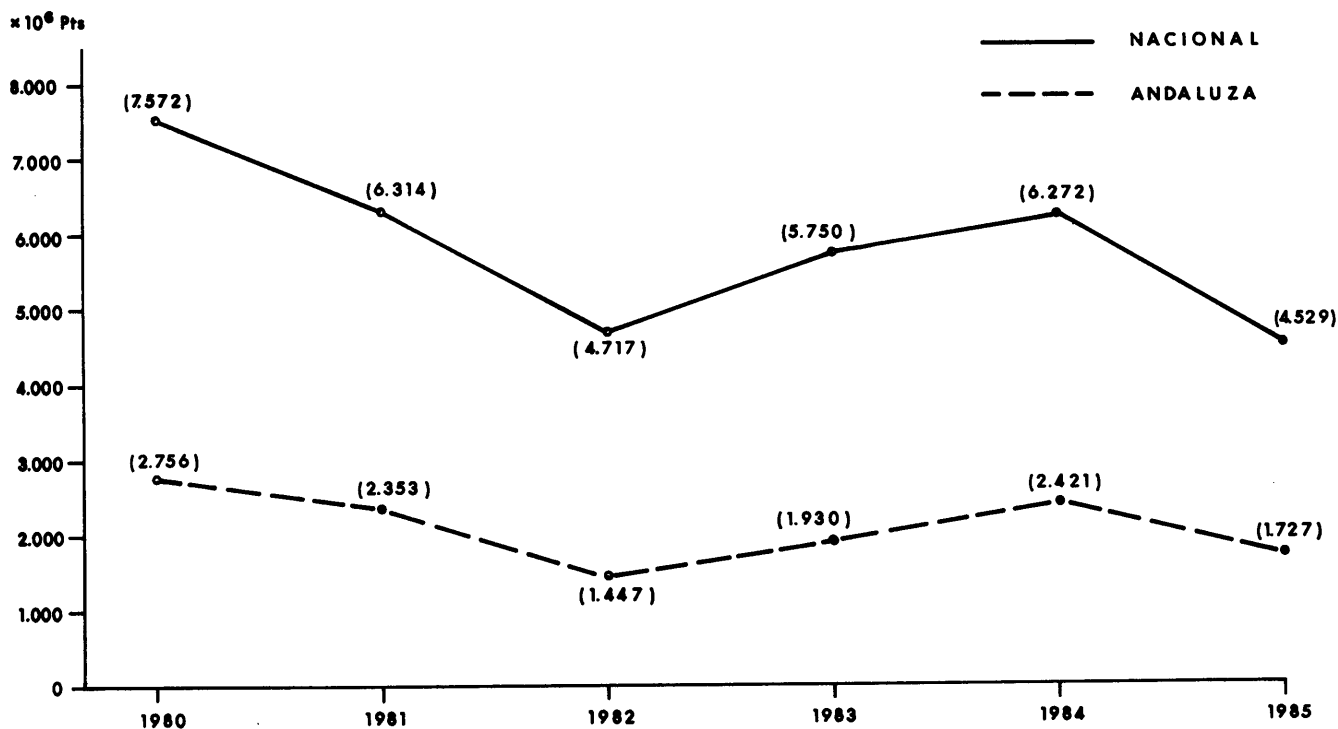
(*) Datos provisionales.

(1) En toneladas de plomo contenido.

(2) Según Inventario Recursos del IGME-1980.

Fuentes: «Estadística Minera de España y del Comercio Exterior».

VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE CONCENTRADOS DE PLOMO



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

PLOMO EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION CON EL NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción minera (t de metal contenido).....	36.635	35.359	24.191	33.869	46.568	38.122	44,5
Almería	2.350	717	765	468	344	200	0,2
Jaén.....	17.979	17.550	21.661	18.933	20.094	16.604	19,4
Córdoba	413	526	418	292	117	—	—
Granada.....	961	1.325	1.347	838	1.221	—	—
Sevilla.....	14.932	15.241	—	13.338	23.215	19.138	22,4
Huelva	—	—	—	—	1.577	2.180	2,5
Valor de la producción (MP)	2.756	2.353	1.447	1.930	2.421	1.727	38,1
Número de explotaciones	9	10	10	8	6	5	71,4
Empleo.....	836	647	657	603	522	341	97,7

(*) Datos provisionales.

Fuente: «Estadística Minera de España».

En la actualidad se está ensayando el impacto ambiental de un compuesto de manganeso, denominado MMT, a fin de reemplazar el plomo tetraetilo; de todas maneras, las regulaciones industriales de numerosos países tienden a la fabricación de automóviles que consuman gasolinas de bajo octanaje.

Otros usos: En pinturas de interior, los pigmentos a base de plomo están en decadencia a causa de sus efectos venenosos, siendo sustituidos por los elaborados partiendo de los óxidos de cinc o de titanio. En cambio, como pintura de protección contra la corrosión el minio sigue siendo el material preferido.

El polietileno y varias combinaciones orgánicas o metálicas constituyen un material alternativo del plomo para revestimiento de cables, cuando los problemas de corrosión no son decisivos.

En cuanto al sector de la construcción, los plásticos, el acero galvanizado, el cobre y el aluminio compiten ampliamente con el plomo. Plástico y fibrocemento pueden sustituirlo en la fabricación de tuberías; el acero inoxidable, el titanio y los plásticos lo reemplazan para la protección de la corrosión química; el hierro y el acero pueden usarse para la preparación de municiones, en tanto que el plástico, el aluminio, el estaño y el vidrio son sustitutivos en la manufactura de tubos y contenedores.

3.1.4.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

A continuación se indican, clasificados, los recursos de plomo resultado del Inventario de Recursos Nacionales de Plomo y Cinc. Estos recursos totales están distribuidos en 10 zonas.

RECURSOS NACIONALES DE PLOMO (t)

	Recursos identificados			Recursos no descubiertos	
	Demostrados		Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos	Indicados		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	2.789.280	625.100	948.410		
Económicos marginales	1.476.900		432.600	1.648.000	2.085.000
Subeconómicos ..	675.800		507.500		

En su mayor parte, estos recursos se concentran en la Zona 10, Cinturón Pirítico, con el 71 por 100

del total. Un 27 por 100 se reparte de la siguiente forma:

Zona 8.	Sierra Morena	11 %
Zona 9.	Bética	8 %
Zona 1.	Noroeste	6 %
Zona 2.	Cantabria	2 %

Conocidos los problemas de tratamiento de concentrados de plomo procedentes de las explotaciones del «Cinturón Pirítico», es difícil definir qué recursos pueden pasar a constituir reservas, al menos hasta desarrollar los diferentes procesos que se ensayan para beneficiar las piritas complejas.

Por otra parte, la clasificación de «económicos» es variable en el tiempo, por razones tecnológicas y de mercado.

b) La oferta

En 1984 se alcanzó el récord de producción nacional de mineral de plomo con 96.726 t de plomo contenido —la Asociación Nacional de Plomo da 95.532 t—. Este aumento del 18 por 100 se ha debido, en primer lugar, a la producción alcanzada por Aznalcóllar, con 23.215 t, y a los aportes de Minas de La Cruz, S. A., y SMM de Peñarroya-España, S. A. Este volumen de producción, con unos precios deprimidos, no ha sido una consecuencia de un aumento del consumo nacional, sino que la producción de Aznalcóllar ha tenido como destino la exportación.

A continuación se muestra la evolución de la producción nacional para el período 1971-1985, donde se aprecia que al comienzo de la presente década se registró un aumento en el nivel productivo por la entrada en producción de EXMINESA (Rubiales), APIRSA (Aznalcóllar) y MASA (Sotiel), con descenso fuerte en 1982, debido al cese de actividad de APIRSA en dicho año.

También se recoge seguidamente la participación de las diferentes empresas en la producción nacional. Cuatro empresas aportan el 87 por 100 de la producción nacional, siendo la primera SMM Peñarroya-España, S. A., con el 34 por 100 en sus tres centros, a continuación está APIRSA, Las Minas de La Cruz, S. A., y EXMINESA. Es notorio el descenso experimentado por ENADIMSA, que del 7 por 100 en 1982 ha pasado a tan sólo aportar el 4,6 por 100, en 1984, para proceder al cierre de sus explotaciones en 1986, al agotarse las reservas explotables en las minas.

PRODUCCION MINERA DE PLOMO EN ESPAÑA
(t Pb contenido)

Año	t	Año	t
1971	69.390	1979	74.362
1972	69.126	1980	87.285
1973	63.949	1981	83.909
1974	64.139	1982	73.271
1975	57.093	1983	82.033
1976	65.989	1984	96.726
1977	64.895	1985	85.562
1978	71.969		

Fuente: «Estadística Minera de España».

En España existen en la actualidad dos fundiciones primarias —Santa Lucía de SMM Peñarroya-España, S. A., y La Cruz— con una capacidad instalada de 120.000 t/año de plomo metal, Asturiana de Zinc, S. A., estuvo en actividad, con producciones bajas, hasta el año 1979. En ese mismo año también la fundición secundaria de CMM Los Guindos, S. A., dejó de funcionar.

En 1984, la producción de plomo metal de 1.ª fusión, fue de 105.064 t, un 2,6 por 100 menos que en 1983. De este total SMM Peñarroya-España, S. A., produjo el 65 por 100 y consumió 45.853 t de concentrados nacionales y Compañía de la Cruz, S. A., consumió 27.171 t.

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION EN 1984 (t Pb contenido)

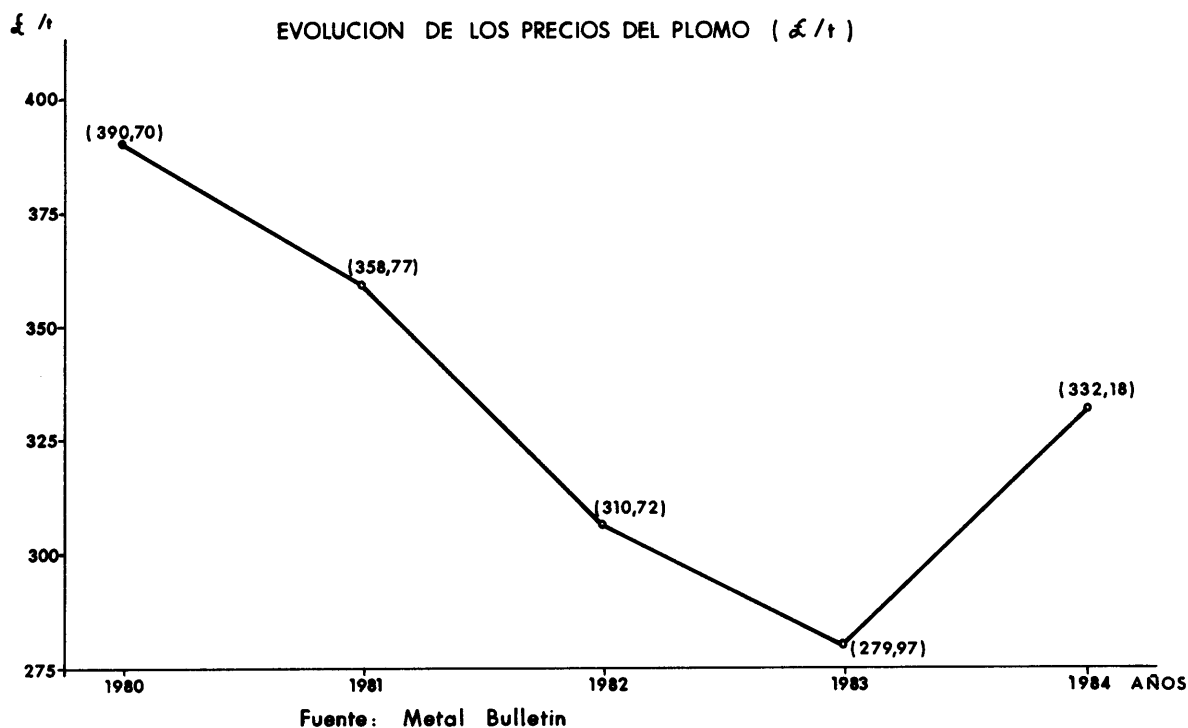
		%
Peñarroya-Silicatos	30.377	32,0
Peñarroya-San Quintín	652	0,6
Peñarroya-Orgiva	1.223	1,3
Total S. M. M. Peñarroya-España, S. A.	32.252	33,9
Asturiana-Reocín	5.414	5,7
Asturiana-Otras minas	1.128	1,1
Total Asturiana de Zinc	6.542	6,8
EXMINESA-Rubiales	10.148	10,6
APIRSA-Aznalcóllar	23.141	24,2
Otras minas Pb/Zn	2.909	3,0
Lavaderos Pb/Zn	3.151	3,3
Total	6.060	6,3
Minas de la Cruz, S. A.	12.503	13,1
ENADIMSA	4.384	4,6
C. M. M. Los Guindos, S. A.	502	0,5
Total Linares-La Carolina	17.389	18,2
TOTAL	95.532	100,0

Fuente: «Asociación Nacional del Plomo».

PRODUCCION DE LAS FUNDICIONES PRIMARIAS (t Pb metal)

		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
S. M. M. Peñarroya-España, S. A.	1.ª Fusión	50.883	52.474	48.268	46.329	56.723	55.585	56.603	63.222	64.037	68.821
	2.ª Fusión	1.778	811	3.310	2.650	3.361	5.539	5.011	721	1.413	1.767
	Total	52.661	53.285	51.578	48.979	60.084	61.124	61.614	63.943	65.450	70.588
Compañía La Cruz, S. A.	1.ª Fusión	15.857	13.748	28.275	30.990	26.650	27.740	24.251	36.288	43.813	36.243
	2.ª Fusión	716	1.472	2.347	3.102	3.258	2.415	3.651	3.038	2.272	6.062
	Total	16.573	15.220	30.622	34.092	29.908	30.155	27.902	39.326	46.085	42.305
Asturiana de Zinc, S. A.	1.ª Fusión	6.975	6.022	5.192	5.479	3.864	—	—	—	—	—
	2.ª Fusión	755	503	363	110	557	175	—	—	—	—
	Total	7.730	6.525	5.555	5.589	4.421	175	—	—	—	—
Cía. Los Guindos, S. A.	2.ª Fusión	1.006	234	164	129	116	—	—	—	—	—
Total 1.ª Fusión		73.715	72.244	81.735	82.798	87.237	83.325	80.854	99.510	107.850	105.064
Total 2.ª Fusión		4.255	3.020	6.184	5.991	7.292	8.129	8.662	3.759	3.685	7.829
TOTAL		77.970	75.264	87.919	88.789	94.529	91.454	89.516	103.269	111.535	112.893

Fuente: «Asociación Nacional del Plomo».

**EVOLUCION DE LOS PRECIOS EN ESPAÑA**

Año	£/t (L. M. E.)	Cambio ptas/£	Ptas/t (L. M. E.)
1975.....	185,88	127,66	23.729
1976.....	249,82	120,93	30.211
1977.....	353,62	133,22	47.109
1978.....	342,55	147,33	50.468
1979.....	566,41	142,67	80.810
1980.....	390,70	167,27	65.352
1981.....	358,77	186,31	66.842
1982.....	310,72	191,69	59.758
1983.....	279,97	217,37	60.857
1984.....	332,18	214,37	71.209

Fuentes: Metal Bulletin.

«Boletín Estadístico Banco de España».

e) El comercio exterior

En los datos del comercio exterior de plomo entre 1981 y 1984, puede observarse, en primer lugar, que existe un comercio de doble dirección en todos los conceptos, incluidos concentrados y minerales, en el que las exportaciones de APIRSA hacen que este concepto haya contribuido de forma importante al superávit comercial en estos años, 3.381 MP en 1984, salvo en 1983, en el que el cese de actividad de APIRSA durante 1982 redujo nuestras exportaciones de concentrados.

Nuestros principales suministradores de concentrados de plomo han sido, por orden de importancia durante 1984, Marruecos (34 por 100), Canadá (17 por 100), Irlanda (14 por 100), Italia (12 por 100) y Groenlandia (11 por 100).

Los principales países de destino de las exportaciones de concentrados han sido: Reino Unido (26 por 100), Bélgica (25 por 100), URSS y RDA (16 por 100) y Rumanía (13 por 100). La URSS es nuestro principal cliente de plomo metal con el 60 por 100, y después, en porcentajes que oscilan del 6-3 por 100, los siguientes países: Italia, Yugoslavia, RFA, Rumanía, Bélgica y Grecia.

COMERCIO EXTERIOR DE PLOMO (t)

	1981	1982	1983	1984
Concentrados y minerales				
Importación.....	28.190	66.115	64.599	88.050
Exportación.....	32.182	20.364	153	42.322
Cenizas, residuos				
Importación.....	8.250	10.081	11.377	8.549
Exportación.....	9.420	6.777	7.955	15.440
Desperdicios y desechos				
Importación.....	1.919	376	1.486	226
Exportación.....	66	131	48	5.026
Plomo bruto				
Importación.....	7.174	6.495	5.269	4.936
Exportación.....	23.379	33.342	39.545	61.486

Fuente: «Estadística del Comercio Exterior».

3.1.5. CINC

3.1.5.1. Datos básicos

A nivel internacional el cinc registró un alza durante el año 1984, recuperando los niveles alcanzados en 1982. Así el consumo se incrementó un 2 por 100 respecto al año 1983, mientras que la producción aumentaba un 4 por 100. El precio medio del cinc al contado en la Bolsa de Metales de Londres fue en 1984 de 667 £/t. Cinco países —Canadá, Australia, Perú, Estados Unidos y Méjico— aportaron el 46 por 100 de la producción mundial en 1984 (6,4 Mt). Los principales consumidores se localizan en el área de los países desarrollados, principalmente, Estados Unidos, Europa y Japón.

La evolución nacional registra también una tendencia al alza, con una demanda aparente por encima de las 200.000 t/año; con cifra récord en 1984 (230.000 t), y con una producción similar a la demanda. La fuerte variación de la producción minera en el período 1980-1984 se debió a la entrada en producción de APIRSA y a su interrupción temporal a finales de 1981.

La aportación de concentrados de cinc por Andalucía se ha visto incrementada desde el año 1984 gracias a la puesta en explotación de Sotiel y a una mayor producción de APIRSA.

3.1.5.2. Usos principales

El cinc posee una variada gama de propiedades, entre las que cabe destacar: durabilidad, dureza, ligereza, bajo punto de fusión y extremada resistencia a la corrosión, admitiendo, además, un fino acabado y una fácil combinación con otros metales. Estas propiedades hacen que sea el cuarto metal más consumido, detrás tan sólo del acero, el cobre y el aluminio.

Sus principales campos de aplicación se encuentran en la protección del acero (galvanización), en la obtención de aleaciones para el moldeo a presión, en latones, en productos laminados y, como polvo de cinc o como óxido, en pinturas y preparaciones de productos químicos diversos.

Por sectores industriales, el primer demandante de este metal es la construcción, que lo usa en grandes cantidades para la galvanización de armaduras de acero, de tornillos y tuercas, etc., destinados a puentes y edificios. El segundo gran consumidor es la industria del transporte, en forma de aleaciones para moldeo a presión (carburadores, etc.), aleaciones y latones (radiadores, tuberías, elementos decorativos) o también de plancha galvanizada para la protección de los bajos de los automóviles.

La industria eléctrica utiliza el cinc en aparellajes diversos, en forma de piezas moldeadas, latones, laminados, etcétera.

En forma de óxido se utiliza en importantes cantidades en la industria del caucho, así como para la sensibilización de papel para fotocopias y en la preparación de pigmentos para pinturas; el litopón, que es un pigmento a base de sulfatos de cinc y de bario se usa en pinturas, caucho y tintas de imprenta.

Solamente a título de referencia se incluye la estructura del consumo en Estados Unidos en 1977, que es, según el USBM, la siguiente:

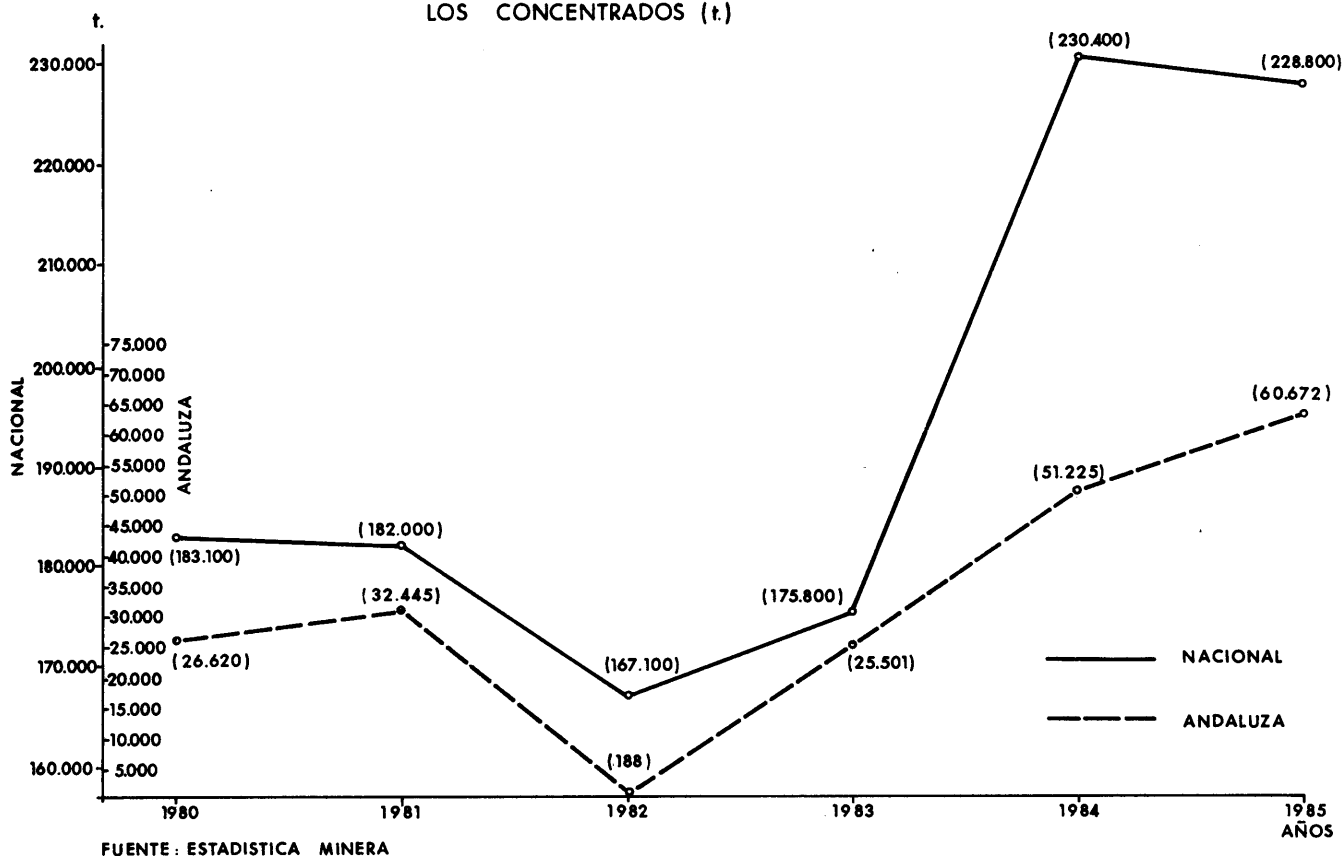
— Construcción	32,8 por 100
— Transporte	19,9 por 100
— Mat. eléctrico.....	12,4 por 100
— Maquinaria	8,9 por 100
— Caucho	6,0 por 100
— Prod. químicos.....	5,5 por 100
— Pinturas.....	1,0 por 100
— Otros	13,5 por 100

Las propiedades del cinc, origen de sus aplicaciones industriales, pueden también ser suministradas, en cierto grado, por otros materiales. Esta sustitución depende, no obstante, de factores tecnológicos, del precio y de la disponibilidad, así como de otros factores secundarios, tanto económicos como de interés público. Aunque en sus principales aplicaciones (galvanización, aleaciones, etc.), el cinc, a pesar de los avances competitivos del aluminio y los plásticos, ha mantenido su posición en sectores como la construcción, transporte y otros, es evidente que en otras áreas ha perdido terreno.

En el campo de la protección frente a la corrosión del hierro y del acero, no existe en la actualidad un sustitutivo adecuado que pueda desplazar al cinc. En cambio, en la preparación de aleaciones para moldeo a presión, el aluminio y el magnesio pueden resultar competitivos, cuando las limitaciones de peso o el acabado sean factores esenciales. Los plástico, por otra parte, se están introduciendo rápidamente en este campo a medida que la tecnología va consiguiendo acabados más aceptables. Con todo, la obtención de aleaciones de cinc de excelente calidad (Zamark, Kayem y Galva), unido a las mejoras que experimentan las técnicas de acabado, parecen indicar que se mantendrá esta utilización del metal, principalmente en el sector transportes.

En cuanto a las aleaciones a base de cobre, el latón moldeado se encuentra en regresión, ya que las aleaciones de aluminio, el acero inoxidable y los plásticos lo han reemplazado en medida significativa en la construcción de edificios, fontanería, construcción naval, etc. En cambio, el latón en barras y el laminado han experimentado un avance importante.

PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE CINCO CONTENIDO EN
LOS CONCENTRADOS (t.)



EVOLUCION NACIONAL (en 10³ t de metal contenido)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción minera.....	183,1	182,0	167,1	175,8	230,4	228,8
Tradicional	156,7	149,8	167,1	150,4	179,2	168,1
Polimetálicos	26,4	32,2	—	25,4	51,2	60,7
Valor producción minera (MP).....	5.728,0	7.943,3	8.034,9	10.438,5	18.299,7	16.659,9
Importación de mineral	21,2	28,6	36,8	43,2	38,2	18,5
Exportación de mineral	24,8	20,2	12,8	5,6	38,5	45,5
Demanda aparente	179,5	190,4	191,1	213,4	230,1	201,8
Dependencia (%)	—	4,4	12,6	11,9	—	13,4
Empleo (1).....	2.766	2.742	2.564	2.549	2.372	2.207
Reservas demostradas.....	7,3 Mt de metal contenido en los minerales según el Inventario de Recursos del IGME-1980.					

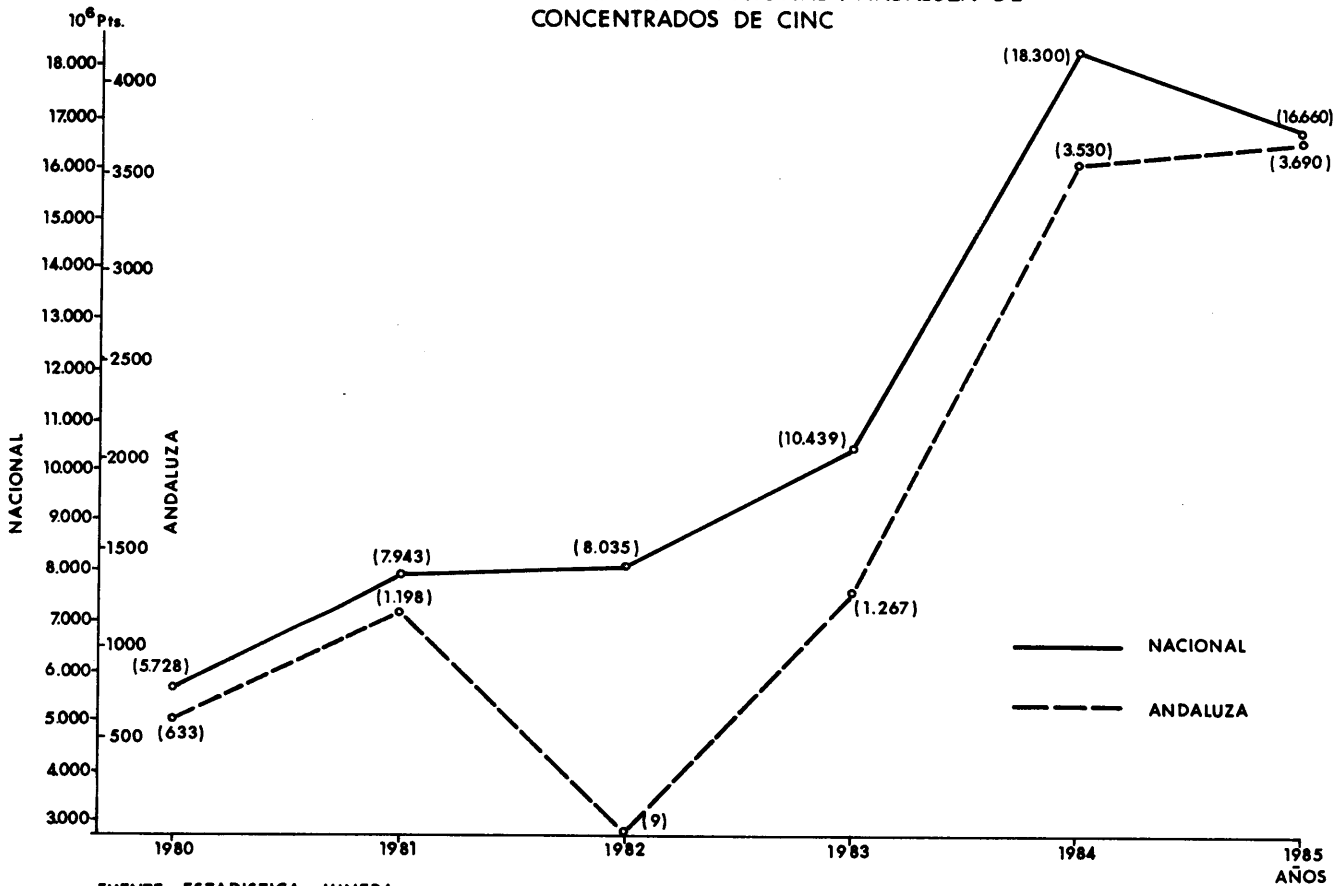
(*) Datos provisionales.

(1) En los empleos que la Estadística minera considera en el cinc, no están contemplados los originados por la explotación de los sulfuros complejos de Huelva y Sevilla que se incluyen en el cobre (apartado 3.1.3.) y sólo figuran los correspondientes a otros minerales, que son para el año 1984:

Mineral	Núm. de explotaciones	Núm. de empleos
Plomo-cinc.....	10	723
Plomo-cinc-pirita.....	2	1.436
Plomo-cinc-espato.....	3	213
TOTAL	15	2.373

Fuentes: «Estadística Minera de España y del Comercio Exterior».

VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE
CONCENTRADOS DE CINCO



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

EL CINCO EN ANDALUZA Y SU COMPARACION CON EL NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción minera (t contenido).....	26.620	32.445	188	25.501	51.225	60.672	26,5
Huelva	—	—	—	—	10.490	14.811	6,5
Sevilla.....	26.465	32.167	—	25.361	40.691	45.861	20,0
Córdoba	155	278	188	140	44	—	—
Valor de la producción (MP)	633	1.198	9	1.267	3.530	3.690	22,1

(*) Datos provisionales.

En Andalucía la explotación de cinc procede, esencialmente, de las explotaciones de sulfuros complejos en Aznalcóllar (Sevilla) y Sotiel (Huelva), cuyo número de empleos se da, para el total de ambas instalaciones, en el cobre (apartado 3.1.3.). Las 44 t de cinc obtenidas en Córdoba en 1984 proceden de «Virgen de Guía» (plomo-cinc) en la que también se obtuvieron concentrados con 29 t de plomo contenido y una plantilla conjunta de 10 empleados, que están contemplados en el número de empleos del cinc.

En 1985 no figura la explotación de Córdoba.

Fuente: «Estadística Minera de España».

Existen una serie de materiales que compiten fuertemente con los óxidos de cinc en sus aplicaciones químicas y en la fabricación de pigmentos: el aluminio y el magnesio reemplazan al cinc como agente reductor en múltiples reacciones químicas, mientras que en la industria de la pintura, el litopón (que contiene un 70 por 100 de sulfato de cinc) y el dióxido de titanio son buenos sustitutos.

Finalmente, los compuestos de circonio pueden sustituir ventajosamente al cinc en cerámica y en la obtención de esmaltes.

3.1.5.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

A continuación se indican, clasificados, los recursos del cinc establecidos por el Inventario Nacional de Recursos (INR) de cinc. Se totalizan los recursos de las 10 zonas en las que se ha dividido el país.

RECURSOS NACIONALES DE CINCO (t)

	Recursos identificados			Recursos no descubiertos	
	Demostrados		Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos	Indicados		Hipotéticos	Especulativos
Económicos.....	6.174.760	1.101.650	1.902.700		
Económicos marginales...	3.632.200		715.000	3.046.000	4.638.000
Subeconómicos.....	1.229.800		356.700		

Unidad: t de Zn.

Definiendo como reservas los «recursos económicos medidos» la práctica totalidad de éstos se ubican en cuatro zonas, principalmente en la zona 10, cinturón pirítico, según la siguiente distribución:

Zona 10. Cinturón Pirítico.....	70,6 %
Zona 1. Noroeste.....	15,4 %
Zona 2. Cantabria.....	9,2 %
Zona 4. Bética.....	3,9 %

Aparte de la zona 10, donde el cinc se encuentra en menas polimetálicas, en las otras tres zonas, en el 28,5 por 100 de las reservas, se encuentran las explotaciones de EXMINESA, ASTURIANA DE ZINC, S. A., Y SMM PEÑARROYA-ESPAÑA, S. A. En el Noroeste se está desarrollando el proyecto Santa Bárbara de PEÑARROYA-ENADIMSA.

b) La oferta

La producción minera española, octavo productor a nivel mundial, alcanzó en 1984 la cifra récord de 230.000 t, situándose en el segundo país productor europeo, detrás de la URSS. Con respecto al año anterior este volumen de producción supuso un incremento del 31 por 100, debido en gran medida a la incidencia de la producción de EXMINESA y APIRSA, sobre todo esta última tras su interrupción productiva de finales de 1981, reanudada en 1983.

Alrededor del 89 por 100 de la producción nacional se concentra en cinco empresas: EXMINESA con el 30,7 por 100, ASTURIANA DE MINAS el 29,4 por 100, APIRSA el 17,7 por 100, PEÑARROYA-ESPAÑA, S. A. el 10,8 por 100, MASA (Sotiel) el 4,0 por 100. El resto es producido por 15 empresas.

A finales de 1984 existían una serie de proyectos en nuestro país, casi todos ellos ligados a otros minerales, principalmente plomo, con perspectivas de aumentar, en su día, la capacidad de producción de mineral de cinc. Sin embargo, dadas las condiciones del mercado, sobre todo del plomo, algunos de estos proyectos han sido diferidos o ralentizados.

Estos proyectos son los siguientes:

Compañía	Nombre	Capacidad adicional	
Asturiana de Zinc, S. A.....	Reocín	20.000 t.	Ampliación
Exminesa.....	Troya	40.000 t.	Nueva mina
S. M. M.-Peñarroya-Enadimsa.....	Toral de los Vados	20.000 t.	Nueva mina
Minas de Almadén.....	Navalmedio	5.000 t.	Nueva mina
Phelps Dodge & Getty Oil.....	Mina Infanta	10.000 t.	Nueva mina

Seguidamente se muestra la evolución de cinc refinado en el período 1980-1984. Se aprecia la continuidad ascendente en dicha evolución, pasando de las 151.700 t en 1980, a las 207.400 t en 1984.

PRODUCCION DE CINCO REFINADO (10³ t)

1980.....	151,7
1981.....	179,5
1982.....	181,8
1983.....	189,9
1984.....	207,4

Fuente: «MINEMET-1984».

La producción de cinc refinado de segunda fusión se estima que, en estos últimos años, ha sido del or-

3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL

den de 10.000 t por lo que el cinc contenido en las materias primas recuperadas, alcanzaría la cifra de

10.500 a 11.000 t teniendo en cuenta las pérdidas en la recuperación.

PRODUCCION NACIONAL DE MINERALES DE CINCO (en t de metal contenido)

PROCEDENCIA	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Plomo-cinc	79.942	81.486	87.407	62.156	77.398	69.537
Plomo-cinc-pirita.....	67.662	57.730	69.945	78.708	92.688	97.019
Plomo-cinc-espato.....	4.076	4.393	4.105	3.815	3.943	1.458
Cobre.....	26.465	32.167	—	25.361	51.181	60.672
Cáscaras de cobre.....	4.975	6.269	5.680	5.717	5.168	154
TOTAL.....	183.120	182.045	167.137	175.757	230.378	228.840

(*) Datos provisionales.

Fuente: «Estadística Minera de España».

En estas cifras la demanda de materias primas de recuperación serían:

Matas	5.000 a 5.500 t de Zn contenido
Oxidos de procesos	2.100 a 2.200 t de Zn contenido
Chatarras.....	2.100 a 2.200 t de Zn contenido
Cenizas y varios	1.000 a 1.100 t de Zn contenido

La producción de latones por uso directo de chatarras puede estimarse del orden de 5.000 a 7.000 t por lo que la demanda de este material de recuperación puede estimarse del mismo orden.

c) La demanda

Al no disponerse de estadísticas de demanda de cinc contenido en los concentrados puede estimarse ésta, bien partiendo de la producción de cinc refinado, suponiendo que 1,05 es el valor medio de la relación entre cinc contenido en los concentrados tratados y el cinc refinado producido o sumar a la producción nacional el saldo importación-exportación del comercio exterior determinando así la demanda aparente. A continuación figuran ambas.

DEMANDA APARENTE DE CINCO (10³ t)

Año	Producción de cinc refinado	Demanda teórica de Zn en concentrad.	Producción nacional de Zn en concentrad.	Demanda aparente (Zn metal)	Dependencia aparente %
1980	151,7	159,3	183,1	179,5	—
1981	179,5	188,5	182,0	190,4	4,4
1982	181,8	191,0	167,1	191,1	12,6
1983	189,9	199,4	175,7	213,4	11,9
1984	207,4	217,8	230,4	230,1	—

Fuente: «Estadística Minera de España».
«MINEMET-1984».

El mercado nacional de cinc ha mostrado para el período considerado una evolución creciente, después

del bache de 1980 donde el consumo aparente alcanzó la cifra de 59.702 t frente a las 102.795 logradas en 1979. En 1984, se alcanzó casi igualar el consumo de 1979, superando nuestras exportaciones las 100.000 t.

DEMANDA APARENTE DE CINCO METAL (t)

Año	Prod. de Zn refinado	Importación	Exportación	Demanda aparente
1978.....	167.474	997	81.840	86.631
1979.....	186.043	830	84.078	102.795
1980.....	151.733	1.803	93.834	59.702
1981.....	179.497	753	88.202	92.048
1982.....	181.825	3.810	94.107	91.528
1983.....	189.900	3.844	96.900	96.844
1984.....	207.400	230	106.004	101.626

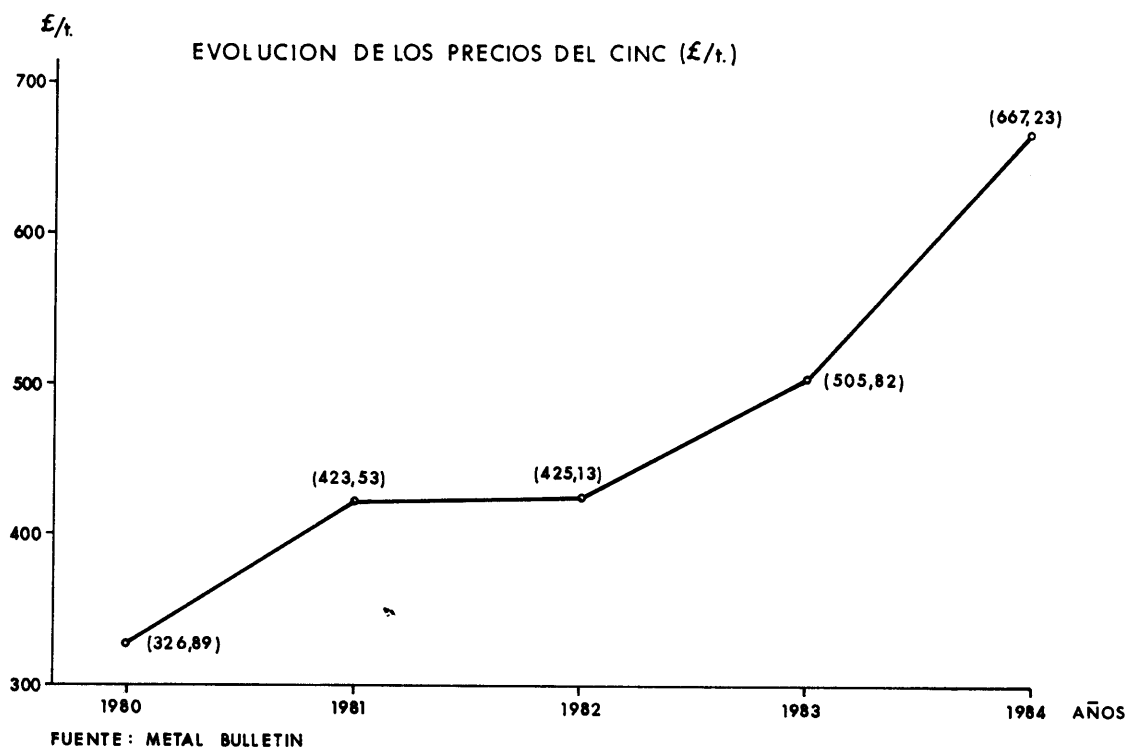
Fuente: «Comercio Exterior de España».

Por sectores consumidores el de galvanización absorbe alrededor del 50 por 100, aleaciones el 24 por 100, latones el 11 por 100, laminados el 8 por 100, óxido y polvo de cinc el 4 por 100, respectivamente. El 3 por 100 restante se lo reparten entre protección de cátodos, galvanotecnia y varios.

d) Los precios

Los precios nacionales están fuertemente condicionados al mercado externo, bien si se toma como referencia el London Metal Exchange o si se elige el Precio Productor Europeo. Además hay que incluir como un factor no controlable las paridades de la peseta con el dólar y libra esterlina.

La evolución seguida por los precios en ambas referencias se muestran en el cuadro que sigue. En él se observa que la tendencia ha sido creciente, pasan-



do de 57.236 ptas./t para el PPE en 1980 a las 176.977 ptas./t de 1984. Para el Mercado de Londres, siempre por debajo del PPE, las fluctuaciones han sido desde las 54.678 ptas./t en 1980 a las 143.040 ptas./t en 1984.

El precio de base minero en España, resultante de aplicar un coeficiente reductor del 0,85 del PPE en pesetas, ha seguido en forma paralela la tendencia de los precios anteriores.

e) El comercio exterior

El mercado exterior del cinc es mucho más importante que el del plomo en cuanto a volumen y en superávit comercial, que en 1984 fue de 14.359 MP.

La base de nuestro comercio exterior de cinc son las exportaciones de metal que, en 1984, representaron el 86 por 100 del total de exportaciones. Somos deficitarios en materias primas, tanto de origen minero como de recuperación.

En 1984 nuestras exportaciones alcanzaron los 18.385 MP, de los cuales el 86 por 100 pertenece a las ventas de cinc metal. Los países de destino de los concentrados pertenecen todos al área europea, absorbiendo la CEE casi el 50 por 100 del total. El resto se envía a los países del este europeo.

Tres países (China, EE. UU. y URSS) representan el 63 por 100 de las exportaciones de cinc metal.

Las importaciones en este mismo año sumaron 4.026 MP, siendo la compra de concentrados la de

mayor peso, el 88 por 100. Nuestros suministros del exterior proceden principalmente de tres países: Irlanda (30 por 100), Perú (31 por 100) y Canadá (26 por 100).

COMERCIO EXTERIOR DE CINCO (t)

	1981	1982	1983	1984
<i>Minerales</i>				
Importación.....	54.275	69.449	81.454	72.157
Exportación.....	44.375	27.086	12.019	83.756
<i>Matas</i>				
Importación.....	3.989	4.852	2.469	2.200
Exportación.....	582	775	46	122
<i>Cenizas y residuos</i>				
Importación.....	542	1.728	3.042	1.243
Exportación.....	2.976	13.752	4.565	12.555
<i>Cinc en bruto</i>				
Importación.....	500	3.020	3.582	230
Exportación.....	87.713	93.876	95.785	105.880
<i>Aleaciones de cinc</i>				
Importación.....	253	790	262	—
Exportación.....	489	231	1.115	124
<i>Desperdicios y desechos</i>				
Importación.....	407	296	96	564
Exportación.....	—	1.069	818	2.657

Fuente: «Estadística del Comercio Exterior».

EVOLUCION DE LOS PRECIOS

Año	P. P. E. Precio productor europeo \$/t	1 \$Ptas.	P. P. E. Ptas.	Precio L. M. E. £/t	1 £/Ptas.	Precio L. M. E. Ptas/t	Precio base minero = 0,85 × PPE = Ptas/t
1980	798,248	71,702	57.236	326,89	166,97	54.678	48.651
1981	915,438	92,330	84.522	423,53	186,07	78.907	71.844
1982	846,640	109,917	93.061	425,40	197,69	81.545	79.102
1983	823,410	143,490	118,151	505,82	217,37	109.955	100.428
1984	1.001,230	176.760	176,977	667,23	214,37	143.034	150.430

Fuente: Metal Bulletin.

3.1.6. ORO

3.1.6.1. Datos básicos

El sector del oro en España presenta una característica común a la de otros países: su casi desconocimiento a nivel de cifras. No obstante, la producción se ha situado en las 4,7 t en 1985 procediendo, en su casi totalidad, de la actividad minera en la provincia de Huelva. Los parámetros más indicativos de la evolución del mercado del oro, y del resto de los metales preciosos, salvo quizá el de la plata, son estimativos. Así, por ejemplo, los intercambios comerciales según la estadística de Comercio Exterior, engloba a todos los metales preciosos no individualizando por separado cada uno de ellos.

3.1.6.2. Usos principales

El oro, que se presenta en la naturaleza tanto en su estado metálico —oro nativo— como, en menor proporción, en combinación con otros metales, puede haber sido el primer metal conocido por el hombre: su fácil reconocimiento y su poca problemática separación prestan verosimilitud a esta conjetura, juntamente al sinnúmero de objetos de oro antiquísimos conservados gracias a su no corrosibilidad; algunos, datados de hace más de cinco mil años.

Su belleza y atractiva apariencia, su inalterabilidad y su escasez le han asegurado una posición preeminente entre los restantes metales, considerándosele como el metal precioso por antonomasia, pero no sólo por su uso en orfebrería y en otras actividades ornamentales, sino, básicamente, por su acepta-

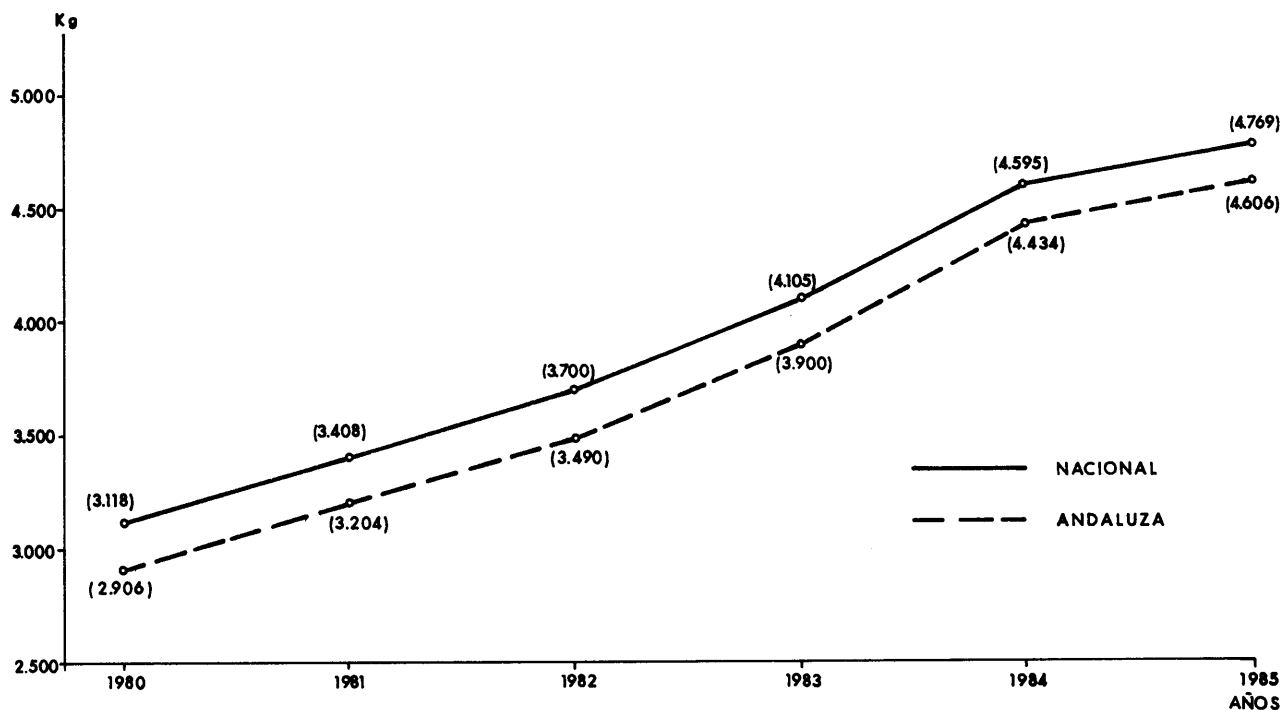
ción generalizada como instrumento de cambio en virtud de la estabilidad de su precio a lo largo de gran parte de su historia, explicada por una producción relativamente pequeña en comparación con el monto total de oro existente.

Esta función dineraria o monetaria del oro desencadenaría en el transcurso de la historia múltiples hechos y episodios originados por su afanosa y codiciada posesión, determinantes, en última instancia, de progreso en la extensión y avance de la civilización. Hoy día, a pesar de los aún recientes avatares del oro como tal patrón monetario, las transacciones en torno al oro continúan dominadas por su papel más de activo de inversión que presta seguridad frente al futuro, de instrumento de cambio todavía universalmente aceptado, que de estricta mercancía: la «bárbara reliquia», como le llamara J. M. Keynes, se resiste tenazmente a abdicar de sus inveterados servicios.

Se estima que la producción total de oro a lo largo de toda la historia asciende a unas 94.000 t. Dada su alta indestructibilidad, su valor intrínseco y la avidez con que siempre se le ha disputado, es razonable pensar que la mayor parte de este oro puede contabilizarse como oro aún existente, debiéndose descontar, principalmente, las pérdidas ocasionadas en cargamentos de barcos hundidos, el oro enterrado con sus propietarios y el sigilosamente oculto por unos poseedores que desaparecieron sin dejar huellas de los escondrijos.

Si se piensa que las reservas oficiales de oro monetario eran de unas 33.000 t (FMI, septiembre 1982), la diferencia con la producción mundial históricamente acumulada viene a ser de unas 61.000 t. Utilizando un factor de pérdida de 0,30, conscientemente elevado, se obtiene la cifra de unas 43.000 t

PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE ORO (Kg)



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

EVOLUCION NACIONAL

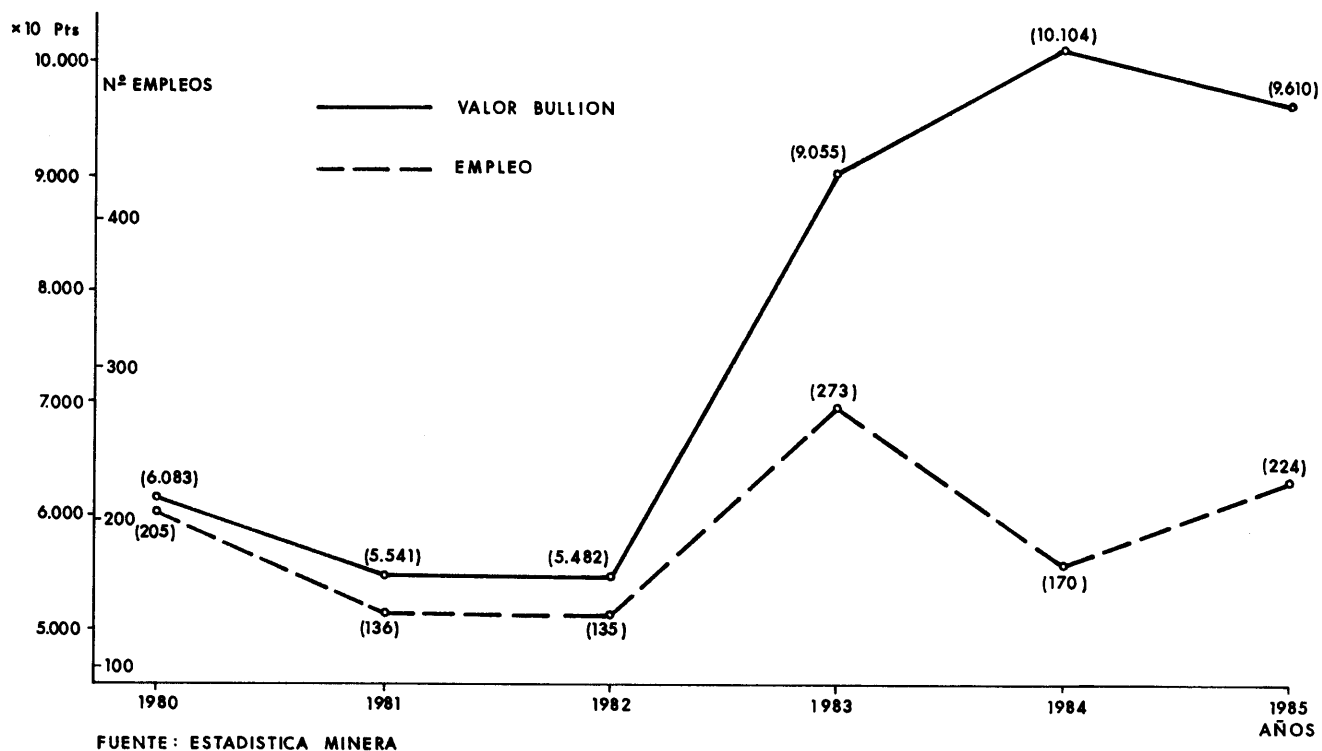
	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción minera (kg Au contenido)	3.118	3.408	3.700	4.105	4.595	4.769
Mineral oro-plata.....	2.829	3.060	3.375	3.720	4.261	4.483
Concentrados de Cu.....	77	144	115	180	174	124
Cáscaras de Cu/piritas.....	212	204	210	205	160	162
Valor de la producción (MP) (1).....	6.083	5.541	5.482	9.055	10.196	9.685
Reservas demostradas.....	270 t de Au contenido					

(*) Datos provisionales.

(1) Bullión oro plata.

Fuente: «Estadística Minera de España».

VALOR DE LA PRODUCCION ANDALUZA DEL BULLION ($\times 10^6$ Pts) Y EMPLEO
EN LA MINERIA DEL GOSSAN



EL ORO EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION A NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción (kg Au contenido)	2.906	3.204	3.490	3.900	4.434	4.606	96,6
Huelva	2.906	3.204	3.490	3.900	4.434	4.606	96,6
Valor de la producción (MP) (1)	6.083	5.541	5.482	9.055	10.104	9.610	99,2
Número de explotaciones	1	1	2	2	2	2	66,6
Empleo	205	136	135	273	170	224	94,9

(*) Datos provisionales.

(1) Se considera el valor de la producción de oro y plata procedente del bullión oro-plata.

El empleo corresponde a la minería del gossan. El resto aparece en el cobre.

En 1982 comienza la producción de La Lapilla.

Fuente: «Estadística Minera de España».

como referencia razonable del oro total disponible en joyas, colecciones de monedas, colecciones artísticas, equipos electrónicos, prótesis dentales y, sobre todo, atesoramientos en monedas y lingotes, cantidad, en cualquier caso, de una extraordinaria relevancia:

fracciones de estas reservas oficiales y de estos atesoramientos privados podrían acceder, y de hecho así ocurre, al mercado por decisiones gubernamentales o atraídos por las condiciones del mercado.

El oro puro es un metal amarillo, blando, que posee

MODELOS DE CONSUMO DE ORO EN PAISES DESARROLLADOS (a) Y EN DESARROLLO (b) (En %)

	1979		1980		1981		1982	
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
Joyería	52,0	70,0	41,0	(*)	51,0	76,0	56,0	91,0
Electrónica.....	9,0	1,0	13,0	—	12,0	0,3	11,0	0,5
Dentistería.....	8,0	2	9,0	—	9,0	0,7	8,0	0,5
Otros sectores industriales/Artes decorativas.....	7,0	3,0	9,0	—	8,0	1,0	8,0	1,0
Moneda y medallas conmemorativas	2,0	6,0	3,0	(*)	1,0	5,0	1,0	5,0
Monedas oficiales	22,0	18,0	25,0	—	19,0	17,0	16,0	2,0
TOTALES	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	100,0

(*) En 1980 se produjeron en estos sectores ventas especulativas que no compras, sobre todo en los países del Oriente Medio.

Fuente: Consolidated Gold Fields.

unas propiedades de maleabilidad y ductibilidad extraordinarias que le confieren características excepcionales de trabajabilidad: se le puede reducir a láminas o panes de un espesor de sólo 125×10^{-6} mm o a un alambre extremadamente fino. Su densidad oscila entre 19,2 y 19,4 g/cm³, a 20° C, fluctuación debida a variaciones del estado físico de su estructura íntima. Posee un punto de fusión de 1.064° C y de ebullición de 2.808° C.

Se alea fácilmente con metales muy variados, originándose una amplia gama de colores que van del blanco al rojo pasando por el amarillo e, incluso, verde; su empleo suele ser casi siempre en forma de aleaciones porque, para la mayoría de sus aplicaciones, es demasiado blando y caro.

Altamente resistente a la corrosión y al deslustre o empañadura: no le atacan la mayor parte de los reactivos químicos incluidos los ácidos fuertes, aunque es prestamente disuelto por el agua regia.

Buen conductor de la electricidad, transporta corrientes muy débiles entre los - 55° C y los 200° C, lo que, unido a su inalterabilidad, le hace muy apreciado en electrónica. Buen reflector de la luz infrarroja y visible.

Aparte de su fascinante belleza, estas propiedades le convierten en un metal versátil, durable y útil.

El oro y sus aleaciones se suministran por los mercados o vendedores en formas muy variadas. Los precios de transacción se ajustan internacionalmente, en las distintas Bolsas, en dólares por onza-troy (una onza = 31,10348 g).

El oro considerado como fino se le suele disponer comercialmente en forma de barras o lingotes, principalmente, y también en hojas, alambres o granallas.

«Bullion» o bullón —castellanizado— es el nombre que recibe el oro o la plata de los lingotes «good delivery» —con una ley no inferior a 995,0— en la Bolsa de Metales de Londres, denominándose, por extensión, mercado de bullón al de este oro o plata.

El oro producido para su uso como reserva monetaria, normalmente en lingotes, posee una ley de 999,9 (ley máxima en el mercado, pues, aunque se estime una pureza 1.000, el lingote se marca con 999,9).

Pero en realidad el oro se emplea aleado con otros metales por las razones ya expuestas, aleaciones en las que sigue privando las propiedades del metal precioso con gradaciones dependientes de su naturaleza. El oro que se empleaba en la antigüedad para la fabricación de objetos era oro nativo, que siempre está aleado con la plata proporcionándole un color amarillo pálido. El endurecimiento del oro se logra con la adición de plata y cobre y, para usos monetarios, sólo cobre. Este le proporciona un color rojo, más intenso en la medida que crece su contenido. El llamado «oro blanco» se obtiene aleándole con paladio o níquel e imitando al plantino.

En función de su utilización, estas aleaciones deben definirse con mayor o menor precisión; en joyería basta el contenido en quilates —se atribuye 24 quilates al oro puro— mientras que en la industria es necesario identificar todos sus componentes y sus proporciones, normalmente en partes por mil.

De acuerdo con la Legislación española vigente ALHAJAS Y METALES PRECIOSOS del 1 de julio de 1985, que conserva en buena parte la reglamentación anterior de Metales Preciosos del 29 de enero de 1934 parcialmente modificado por Decreto de 29 de agosto de 1935, si bien, sistematizándolo y clarificán-

dolo, e introduciendo novedades en aspectos concretos, la denominación oro *de ley* sólo podrá aplicarse a los objetos fabricados con oro de primera ley —750 milésimas—. Los fabricados con oro de segunda ley —585 milésimas— se calificarán oro de segunda, prohibiéndose taxativamente la utilización de la palabra oro para objetos de leyes menores que se denominará oro de baja aleación; en los chapados sólo cabe hacer uso de la forma adjetiva de «metal dorado».

A efectos arancelarios, según las disposiciones de la Dirección General de Aduanas, se considerarán como aleaciones de oro todas aquellas que contengan un peso del 2 por 100 o más de oro, pero que no contenga platino o lo contenga en menos del 2 por 100; si este contenido fuera del 2 por 100 o mayor, la aleación sería siempre considerada como de platino.

Los términos corrientes de «oro chapado» o «chapado en oro» se refieren a la fijación por soldadura, medios mecánicos, laminado en caliente o electrodeposición de una capa de oro sobre una o más caras de un metal común como soporte. En algunos países la calidad del producto obtenido se suele avalar mediante un contraste del tipo «1/10 14 q» que se interpreta como un recubrimiento de oro de 14 quilates con un peso no inferior a la décima parte del total del objeto. Si este es inferior a 1/20, no se hace referencia y se habla de «laminado en oro».

Estas aleaciones de oro —que incluyen obviamente el oro de primera y segunda ley— se presentan comercialmente como semielaborados, en forma, básicamente, de barras, hojas, chapas, planchas, cintas, hilos, tubos, lentejuelas, granalla y polvo. El oro se utiliza también a través de sus compuestos en diversas aplicaciones.

El peso que posee el oro consumido en la electrónica obliga a considerarlo aisladamente del utilizado en otros sectores industriales: contactos, conexiones o acoplamientos, circuitos impresos, recubrimientos electrolíticos de semiconductores, terminales, etc., son componentes en que el oro posee una utilización profusa debido a que las tensiones e intensidades de que se hace uso son tan pequeñas que resulta preciso evitar todo proceso de oxidación o corrosión a lo largo del tiempo de trabajo diseñado.

En otros sectores industriales se registran también usos del oro de eficacia harto contrastada: en electricidad, en instrumentos que requieren una constancia de su servicio a largo plazo, caso de los potenciómetros de cursor, en química industrial, en la dotación instrumental de ciertos procesos químicos —discos de ruptura— o en los procesos de extrusión o estirado de las fibras de acetato de celulosa o de vidrio: hileras y paniers. Se utiliza también como reflector de la radiación infrarroja y, en general, del calor.

Su fácil mecanización y su resistencia a la corrosión avalan la utilización del oro en las prótesis dentales: básicamente los oros clásicos de 22 y 21 Ktes.

Con objetivos eminentemente decorativos se emplea «oro líquido» —compuestos de oro en disolventes orgánicos— para recubrir vidrios u objetos de cerámica, sobre todo porcelanas. Las láminas de oro poseen infinidad de aplicaciones en las artes decorativas: impresiones, encuadernación, escultura, edificios monumentales, etcétera.

Se utiliza también el oro para la fabricación de medallas, medallones y monedas de carácter conmemorativo, en general, así como de monedas oficiales (Krugerrands, Sudáfrica; Centenarios, Méjico; Doble Aguila, Austria; etc.).

El oro no posee un material sustitutivo enteramente satisfactorio para ninguno de sus usos principales. Sin embargo, las alzas de precios experimentadas en la última década están propiciando su reemplazamiento en ciertos usos, al menos parcialmente, aunque siempre con pérdida en las prestaciones de sus propiedades.

En usos electrónicos y eléctricos y en joyería se incrementan las sustituciones a base de un metal soporte recubierto por una aleación de oro.

En joyería, el platino y el paladio le sustituyen en una cierta medida, pero siempre gobernado este relevo por los precios del mercado y por las preferencias de los consumidores, normalmente fijadas en el oro. En electrónica, la plata se emplea como sustitutivo sólo en usos poco responsables por su menor resistencia a la corrosión aparte de su menor ductilidad; se utiliza también el paladio y níquel estañado. En odontología se están usando aleaciones inoxidables de titanio y cromo como metales-base y resinas, éstas muy competitivas por su aspecto natural.

3.1.6.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

No se dispone de un inventario de reservas y recursos de oro a escala nacional. Sin embargo, en los estudios realizados en los años 1970-1971 para el Plan Nacional de la Minería, se efectuó una valoración grosera de las reservas existentes que las cifraba, a los precios de aquella época, en unas 450 t, volumen poco acorde con las apreciaciones disponibles de los depósitos identificados:

- RTM evalúa sus reservas de gossan de Cerro Colorado en unos 25 MT con un contenido en oro de unas 44 t.
- La reducida reserva de MINAS DE ALMAGRE-

RA, S. A., la potencialmente explotable RODALQUILAR, los pórfidos cupríferos de Río Tinto y las piritas complejas y piroclastos cupríferos de APIRSA, limitadas sólo al oro hoy técnica y económicamente recuperable, contribuyen, en conjunto, con unas 25 t más a título de reservas.

Considerando como recursos estrictos el oro de las reservas piríticas de Huelva y el de los sulfuros complejos de APIRSA, pueden estimarse como tales casi las 200 t.

Entre reservas, unas 70, y recursos, unas 200, se tienen, pues, unas 270 t de oro contenido.

b) La oferta

España, con una producción minera de unos 4.000 kg en cada uno de los últimos años, es, en el cuadro de la producción mundial el decimonoveno país productor y, en el de las pequeñas producciones europeas, el segundo detrás de Yugoslavia.

Tradicionalmente, el oro procedía en España de dos fuentes, Las Arenas del Sil y Rodalquilar, ésta con su explotación mantenida hasta 1966, en que se clausuró por la marginalidad de la misma debida a las leyes y a los precios vigentes: su cierre provocó la caída de la producción de 275 Kg en 1965 a 13 Kg en 1966.

La elevación de los precios iniciada en 1970, que ha persistido desde entonces, determinó que nuevas fuentes entraran en valor y que, incluso, se reconsiderara la explotación de las ya abandonadas.

RIO TINTO MINERA, S. A., es el productor principal con su explotación de gossan de Cerro Colorado, iniciada en 1970, incrementada por las recuperaciones como subproducto de su explotación de pórfidos cupríferos del mismo Cerro.

MINAS DE ALMAGRERA, S. A., está contribuyendo a esta producción con el complemento de su pequeña reserva y de gossan de La Lapilla (Huelva), unos 105 Kg de oro en 1982, 298 Kg en 1984.

Han de agregarse también los contenidos de oro de la producción de piritas del SO de España, de las cenizas de cuya tostación se obtienen las llamadas cáscaras de cobre en las que se concentran los metales preciosos de las mismas.

En el caso de los minerales de gossan, el oro se concentra en el producto intermedio, bullión ya refinable y, en el caso de los concentrados de cobre y cáscaras de cobre piríticas, en los lodos o fangos de la electrólisis de refinado del cobre.

A nivel de nuevos proyectos se encuentra en la actualidad un estudio de explotabilidad de la reserva de Rodalquilar con más de 2 Mt de mineral.

En beneficio hidromineralúrgico, MINAS DE ALMA-

GRERA, S. A., desarrolla una planta piloto de lixiviación con precipitación con polvo de cinc, o bien, con absorción por carbón activado con pretensiones de tratar gossan de otras zonas de Huelva, distintas de La Lapilla.

Los estudios en torno al tratamiento de los minerales de APIRSA podrá redundar en una recuperación activa del oro contenido.

En refinado, RTM acaba de aprobar la construcción en Río Tinto de una refinería de oro y plata para el tratamiento de su producción de bullión (unas 50 t/año), con producción final de lingotes de oro (999,9) y plata (999).

La recuperación de oro procede básicamente de productos joyeros antiguos a los que se unen crecientemente chatarras industriales, provenientes sobre todo de circuitos electrónicos del «hardware» de la informática y telecomunicación, sin olvidar los materiales residuales de fabricación, escobillas incluidas. En el caso de las taxativamente industriales, sin embargo, suele ser necesario tener que enviarlas a otros países para su tratamiento y consiguiente recuperación del oro.

El estímulo que esta producción ha registrado en los últimos años es consecuencia lógica del incentivo de los altos precios, pero también de un desatesoramiento explicado por la situación recesiva vivida por la economía.

La evaluación de la producción total es siempre de naturaleza aproximativa, aunque facilitada en relación a otros países, en que aparecen las chatarras industriales con un peso y diversidad mayores, pero con flujos más complejos de discurrimiento, y, también, por el menor número de agentes finales, colectores, de peso en el mercado.

Según apreciaciones de Gold Consolidated Fields, destacan en Europa las recuperaciones secundarias de Italia y España, aún pecando de excesivamente moderadas como suele ser su tónica general.

El desglose de los diversos tipos de residuos no es posible sobre la base actual de estricta falta de control estadístico de los movimientos producidos de materiales.

Consumidores de estos residuos nacionales son, principalmente, PROMPSA, SEMPSA e INDUMETAL, en el sector refinador, aparte de la fracción significativa, que deben representar las compras directas del sector de semielaboración y elaboración:

- INDUMETAL (Industrias Minerometalúrgicas, S. A., sede social, Bilbao; perteneciente a Banco de Bilbao (1/3), Sociedad Mercado de Metales (1/3) y Lipperheide (1/3). Capacidad de refinado electrolítico, 10 t oro/año).
- SEMPSA (Sociedad Española de Metales Preciosos, S. A., sede social, Madrid; pertene-

cienta a Comptoir Lyon Allemand Louyot (≈ 78 por 100) y Compañía Bético-Manchega, S. A. (≈ 28 por 100). Capacidad electrolítica de refino, 10 t/mes).

- PROMPSA (Pedro Rodríguez, Oro y Metales Preciosos, S. A., sede social, Barcelona; capital social, 77 MP. Capacidad de refino reactores vía húmeda, superior a 50 t/año).

OFERTA NACIONAL DE ORO —PRIMARIO Y SECUNDARIO—

	1980	1981	1982	1983	1984
<i>En cantidad</i> (kg contenido)					
Producción minera.....	3.118	3.408	3.700	4.105	4.595
Recuperación de materiales de desecho (1).....	7.900	7.750	7.500	7.500	7.500
TOTAL.....	11.018	11.158	11.200	11.605	12.095

(1) Estimaciones.

Fuentes: «Estadística Minera de España» y elaboración propia.

c) La demanda

La demanda de productos mineros está configurada por:

- Consumo de bulliones para su tratamiento en el exterior, por razones estrictamente económicas.
- Consumo de cáscaras de cobre piríticas: ERCOSA consume la producción de METALQUIMICA DEL NERVION, productor único de las mismas.
- Concentrados de cobre, portadores de metales preciosos y concretamente de oro: consumo de las plantas de fundición primario —básicamente, RTM—, consumo creado por las necesidades de cobre, pero, a veces, cualitativamente determinado por la conveniencia de proveerse de concentrados de importación ricos en metales preciosos.
- Consumo de blister importado: las necesidades complementarias de las plantas de electrólisis del cobre en blister de importación, como producto intermedio, representan el aporte de su contenido en metales preciosos a la demanda.

Puesto que la producción de bullión se ha exportado en su totalidad, la demanda nacional se reduce a la de las fundiciones de cobre.

En el caso de los minerales de gossan, el oro se concentra en el producto intermedio bullión que se ha

exportado, en general, para su refino en países europeos, principalmente el Reino Unido, situación alentada por la incidencia del IGTE en las transacciones interiores en contraste con los estímulos a la exportación.

El oro contenido en los concentrados y cáscaras de cobre se colecta en el blister obtenido en las fundiciones, junto a los metales preciosos de los concentrados de importación, blister, cuyo proceso de refino electrolítico genera unos lodos o fangos que arrastran todo el contenido de metales preciosos y que suelen representar el 0,5-1,5 por 100 del peso del ánodo refinable.

Las plantas electrolíticas de cobre generadoras de estos fangos son las pertenecientes a:

- RIO TINTO MINERA, S. A. (Huelva).
- EDELCO (Electrólisis del Cobre, S. A., León).
- ERCOSA (Bilbao).

Desde 1980, aproximadamente, todos estos lodos se están también exportando a causa del cierre de las instalaciones en que se trataban en INDUMETAL, con la excepción de aquéllos cuya composición no se adecuaba a las mismas. Estas exportaciones se efectúan principalmente a Bélgica (Hoboken), Reino Unido (Copper Pass), Suecia (Boliden), Estados Unidos (Phillip Brother Far East), etcétera.

La distribución de la producción, en porcentajes entre las tres plantas españolas es, aproximadamente:

RTM.....	64 por 100
ERCOSA.....	24 por 100
EDELCO.....	12 por 100

Esta relación porcentual es aún mucho más desigual referida a contenidos, pues los lodos de RTM tienen un contenido medio en oro de unos 4,16 kg/t, según datos de los últimos años, debido básicamente a las leyes altas de sus importaciones de concentrados de Bougainville, mientras que los restantes poseen unos valores medios entre 0,15 y 0,25 kg/t.

El consumo de productos secundarios lo determinan, al menos cualitativamente, las factorías de metales preciosos de INDUMENTAL y SEMPSA, con capacidades técnicas para el tratamiento de un espectro muy amplio de materias residuales y chatarra en general.

Consumen también cantidades importantes de residuos, cenizas y desechos de joyas viejas PROMPSA, principalmente, DODUCO ESPAÑA, ARANI y toda una constelación de empresas, fábricas de joyería en general que suelen disponer de una cierta capacidad de refino de no grandes exigencias con materiales que entrañan dificultades de tratamiento o, como en la mayoría de los casos, que se limitan a fundir o reelaborar. La capacidad actual estimada, se sitúa entre 20 t y 30 t/año.

**DEMANDA APARENTE DE ORO DE CONCENTRADOS
Y CASCARAS DE COBRE. FUNDICIONES DE COBRE**
(kg oro contenido)

	1980	1981	1982	1983	1984
Cáscaras de cobre (nacionales).....	212	204	210	205	160
Concentrados de cobre (nacionales) ...	77	144	115	180	174
Concentrados de cobre (importados) ...	2.245	1.680	1.403	1.812	1.616
Cobre blister (importado).....	34	45	34	S. d.	S. d.
Total (arrastrado de los lodos del refinado electrolítico del cobre) ...	2.568	2.073	1.762	2.197	1.950

El consumo industrial ha sufrido los efectos de la recesión económica; sin embargo, todo parece apuntar a que se halla en una fase estacionaria, al menos expectante, ante la firme toma de posiciones del sector semielaborador y elaborador con introducción de mejoras y ampliación de capacidades, siempre en el cuadro global de la utilización de los metales preciosos.

Como competidor del consumo de joyas para atesoramiento o inversión, se ha detectado en España,

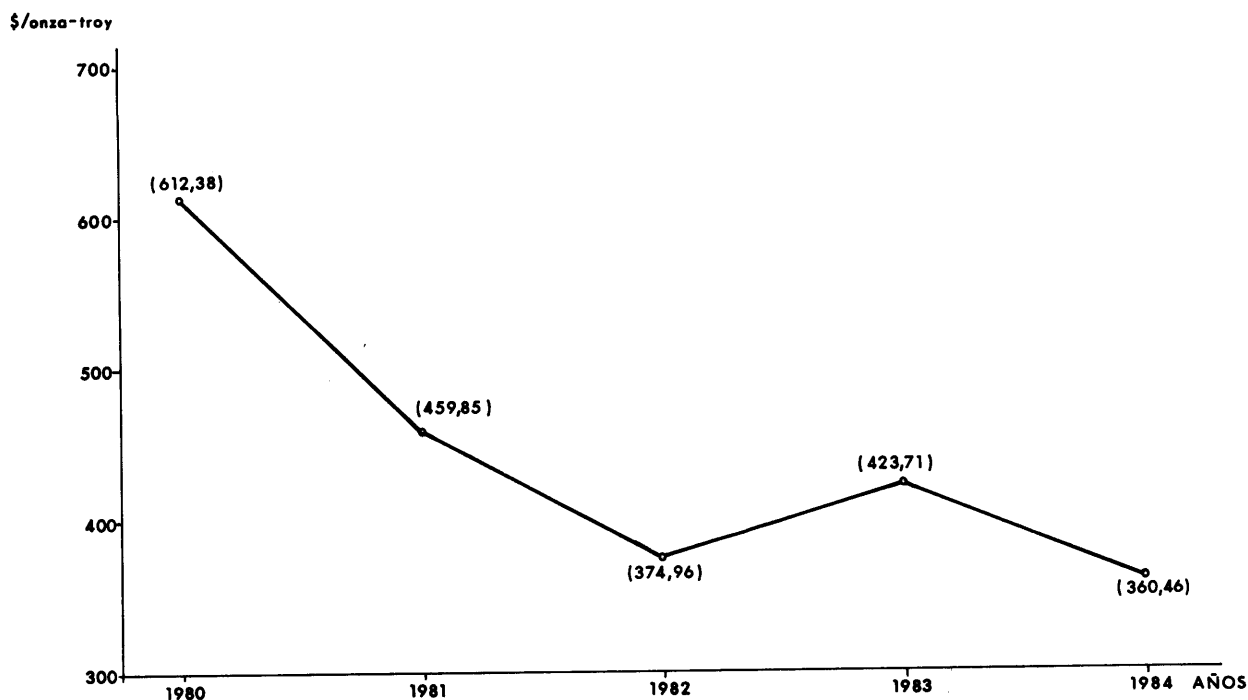
en los últimos años, el afianzamiento de la adquisición de lingotes o barras de oro. Se estima que éste no bajó de los 1.500-3.000 kg en 1982 a causa de cierto desasosiego político generado, aunque con tendencia a la baja en 1983. Cifras, como muchas de este sector, de difícil contrastación, sobre todo por tratarse, en general, de movimientos que soslayan el 30 por 100 del impuesto de lujo que los grava o que entrañan operaciones de evasión. En las operaciones de volumen reducido, suele haber entrega de oro físico; en las de mayor volumen, documentos o certificados contra depósitos no necesariamente situados en España.

d) Los precios

Los precios se ajustan día a día en el mercado nacional de acuerdo, por razones de horario, con el mercado de oro de Londres, LME, y el «fixing» de la pseta frente al dólar fijado por el Banco de España. Este ajuste lo efectúa SEMPSA cargando los costes inherentes a la importación —oro bruto— y los de refinado y tratamiento pertinente —oro para manufactura—, que son los precios registrados por los medios de comunicación.

La situación y las tendencias del mercado nacional

EVOLUCION DE LOS PRECIOS DEL ORO (\$/onza-troy)



Fuente: Consolidated Gold Fields
World Metal Statistics

están, pues, gobernadas por las del Mercado de Londres que, a su vez, determina en sus líneas básicas las de los mercados mundiales.

e) El comercio exterior

A pesar de las dificultades de individualizar el comercio exterior de los minerales y metales preciosos, se sabe que en 1984 se importaron 23 t de minerales de metales preciosos valorados en 6.113 MP y 3.222 t por un valor de 427 MP de cenizas y residuos de metales preciosos distintos de los lodos electrolíticos.

Del lado exportador se alcanzaron los 5.877 MP en la venta de 1.063 t de cenizas y residuos de metales preciosos en forma de lodos electrolíticos.

Destaca en la exportación, RTM, con la venta hasta 1982 de toda la producción de bullón, su casi exclusivo producto, y la de los lodos de electrólisis de su fundición de Huelva que representan casi el 70 por 100 de los lodos totales en peso y del orden del 90 por 100 en precio; junto a ERCOSA y EDELCO. INDUMENTAL y SEMPSA —últimamente—, cuyas producciones cumplen los estrictos requisitos de «gold delivery», venden oro en el Mercado de Londres (LME).

Del lado importador, RTM compra concentrados de cobre a Papúa/N. Guinea, Perú, Chile y otros países

y cobre blister, que también contiene oro aunque en pequeñas cantidades, de Chile, principalmente.

En cuanto al oro secundario, en forma de residuos y cenizas, incluida orfebrería, se importa básicamente de Suiza y Francia por SEMPSA, PROMPSA, DODUCO ESPAÑA, ARENI, INDUMENTAL y COOPERATIVAS DE FABRICANTES DE JOYEROS de Madrid y Barcelona, entre los más destacados.

3.1.7. PLATA

3.1.7.1. Datos básicos

Los datos de la plata en nuestro país, como los del resto de los metales preciosos, están rodeados de un cierto ocultismo. Únicamente se conocen con cierta exactitud las producciones mineras procedentes del gossan y de los concentrados de plomo, cobre y cinc.

La producción nacional aumentó en el año 1983, respecto del nivel alcanzado en 1982, debido a que APIRSA reinició su producción.

La importancia de la plata en Andalucía es de consideración, habiéndose alcanzado en 1984 las 161 t de plata contenida, lo que supone un 74 por 100 de la nacional. La presencia de plata viene asociada a las producciones de los polimetálicos, plomo, cobre y del gossan de oro y plata.

3.1.7.2. Usos principales

La plata ha sido muy apreciada desde la antigüedad siendo los avatares de su búsqueda y disponibilidad paralelos, en buena medida, como tal metal precioso, a los del oro. Parte de la plata extraída en el mundo antiguo pudo haber sido de depósitos nativos, pero de la información disponible se infiere que su producción debió ser muy elevada resultando más aceptable vincularla a la del plomo a través de una probabilísima familiaridad con el proceso de copelación; en el Museo Británico se conservan galápagos de plomo con la inscripción «ex argento», o sea, plomo procedente de la plata.

Muy pronto en la historia, hace unos cuatro mil quinientos años, se registraron, en Asia Menor, operaciones de minería y refinado de la plata siendo práctica común el tráfico de joyas y objetos de plata. Entre los siglos VIII y I a. de C. se explotaron intensivamente minas de plomo y plata en Grecia. Posteriormente y hasta el siglo VIII a. de C., el mundo antiguo se abasteció básicamente de la plata de los yacimientos hispánicos. El descubrimiento de América inundó Europa de plata de Méjico, Perú y Bolivia, principalmente, decayendo la producción después de 1789, convirtiéndose EE. UU. en el primer país productor hacia finales

PRECIOS MEDIOS ANUALES DEL ORO.

MERCADO DE LONDRES

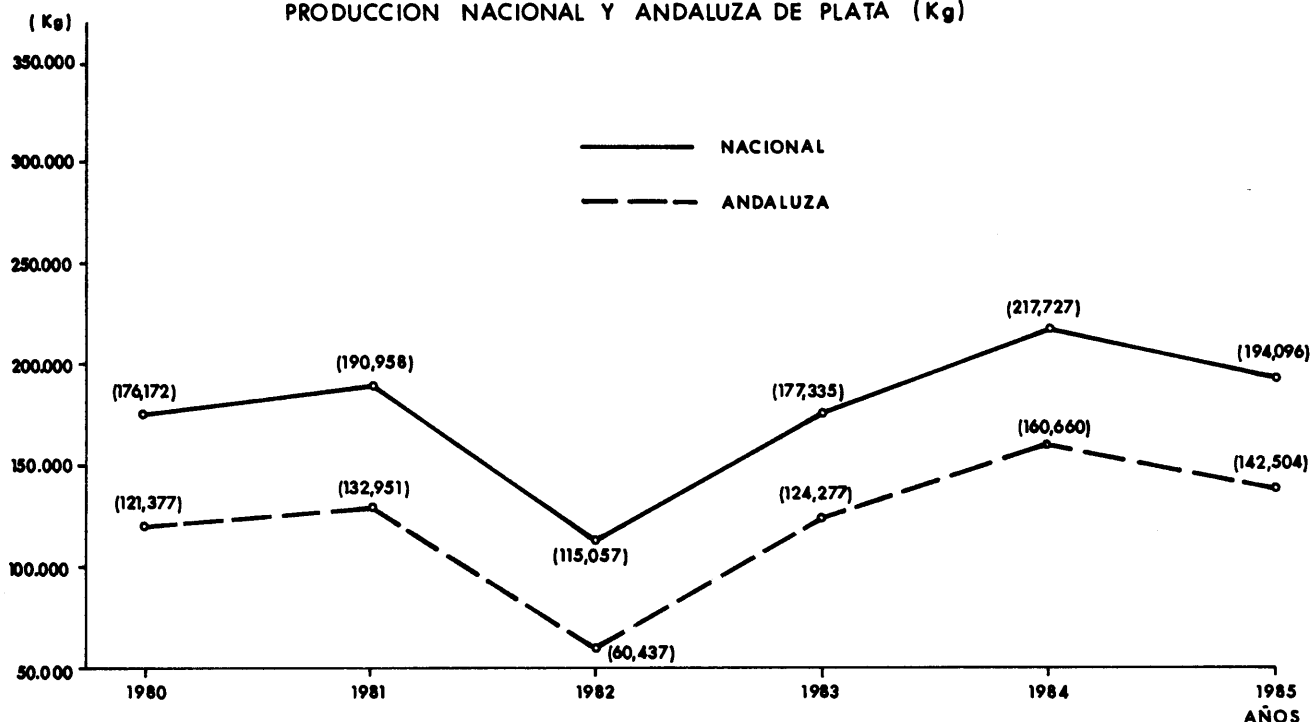
\$/onza — troy. Precios «Fixing» de la mañana

Año	Precio medio	Cambio medio Ptas/\$ (1) (Ptas. corrientes)	Ptas/g (Precio medio, Ptas. corrientes)
1968.....	38,56	69,68	86,38
1969.....	41,09	69,85	92,28
1970.....	35,94	69,70	80,54
1971.....	40,80	69,53	91,20
1972.....	58,13	64,27	120,12
1973.....	97,17	58,23	181,92
1974.....	159,13	57,68	295,10
1975.....	161,05	57,40	297,21
1976.....	124,83	66,90	268,49
1977.....	147,71	75,96	360,73
1978.....	193,29	76,67	476,46
1979.....	304,98	67,12	658,13
1980.....	612,38	71,70	1.411,66
1981.....	459,85	92,31	1.364,76
1982.....	374,96	109,92	1.324,39
1983.....	423,71	143,49	1.729,77
1984.....	360,46	176,76	2.130,84

(1) Fuente: «Boletín Estadístico Banco de España».

Fuente: Consolidated Gold Fields World Metal Statistics.

PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE PLATA (Kg)



FUENTE : ESTADISTICA MINERA

EVOLUCION NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción minera (kg de Ag contenido)	176.172	190.958	115.057	177.325	217.727	194.096
Bullión.....	43.855	43.044	34.920	46.738	62.239	63.063
Concentrados de Pb.....	71.270	73.783	56.031	72.058	84.408	66.477
Concentrados de Zn.....	5.794	9.379	286	5.429	9.059	9.092
Concentrados de Cu	45.068	55.066	15.111	44.686	54.130	46.524
Cáscaras de Cu	10.185	9.686	8.709	8.424	7.891	8.940
Importación de mineral (1).....	—	—	—	—	—	—
Exportación de mineral (1).....	—	—	—	—	—	—
Demanda aparente (1)	—	—	—	—	—	—
Dependencia (%)	—	—	—	—	—	—
Empleo (3).....	—	—	—	—	—	—
Reservas demostradas (2)	6.328 t					

(*) Datos provisionales.

(1) Al no venir diferenciadas las cifras del Comercio exterior de la plata, sino que vienen junto al oro, no es posible saber en base a la Estadística del Comercio Exterior, las importaciones y exportaciones, demanda aparente y dependencia.

(2) I. N. R. del Pb y Zn del IGME. (Inventario Nacional de Recursos).

(3) Al no existir producción de metales de plata exclusivamente las cifras de empleo se incluyen con el oro (gossan) o con los metales básicos a los que acompañan (Cu, Pb o Zn).

Fuente: «Estadística Minera de España».

LA PLATA EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION A NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción en contenido (t)							
Huelva	121,377	132,951	60,437	124,277	160,660	142,504	73,4
Sevilla	54,503	58,056	50,031	60,311	73,277	75,170	38,7
Almería	57,237	65,947	—	54,192	78,366	61,414	31,6
Jaén	2,980	2,429	2,780	2,403	2,128	1,038	0,7
Córdoba	5,945	5,713	6,871	7,371	6,889	4,612	2,4
Córdoba	0,712	0,806	0,755	—	—	—	—
Valor de la producción (MP) (1)	—	—	—	—	—	—	—
Número de explotaciones (1)	—	—	—	—	—	—	—
Empleo (1)	—	—	—	—	—	—	—

(*) Datos provisionales.

(1) Al no existir producción de mineral de plata exclusivamente, las cifras del valor de la producción, explotaciones y empleo se incluyen con el oro o con los metales básicos a los que acompaña.

Fuente: «Estadística Minera de España».

del siglo XIX, para, posteriormente, sustituirle Méjico.

La plata se utilizó ya en las civilizaciones tempranas como instrumento monetario de cambio, primeramente en forma bruta y, más tarde, acuñada en monedas: los talentos de Babilonia y los sidos hebreos, tenían unos pesos definidos de plata. Este empleo fue práctica muy extendida desde griegos y romanos hasta el siglo XIX y, ya restrictivamente, hasta bien entrado el siglo XX, excepción hecha de las monedas conmemorativas.

Para el control de los fenómenos de incrementos de costes, los gobiernos establecían una cierta proporción entre los valores de las monedas de plata y de oro emitidas, proporción que se mantenía singularmente constante entre 1 : 10 y 1 : 15.

Poco a poco, se fue abandonando el bimetalismo en favor del oro como patrón único. Esto se dio ya en Inglaterra en 1816 y hacia mediados del XIX en EE. UU., que se desprendieron de las últimas reservas monetarias de plata en 1961, casi un siglo después de su desmonetización.

La plata pura es de color blanco neto y susceptible de pulido que la dota de un notable brillo. Muy maleable y dúctil, pero en menor medida que el oro; es aleable con la mayor parte de los metales.

A los 20° C, su densidad es de 10,49 g/cm³ y sus puntos de fusión y ebullición 961,4° C y 2.210° C, respectivamente. Sus conductividades térmicas y eléctricas y su reflectividad óptica son más altas que las de cualquier otro metal.

La plata es inatacable por el aire, pero se empaña o deslustra con el aire de las ciudades debido a la presencia de trazas de dióxido de azufre y de sulfuro de hidrógeno. También, por simple contacto con sustancias que contienen azufre como el caucho.

Resiste las acciones de las soluciones alcalinas, de los álcalis fundidos y de la mayoría de los ácidos orgánicos, propiedades que la hacen muy idónea para su empleo en ciertas instalaciones de la industria química (fabricación del ácido acético, por ejemplo). Es soluble en ácido nítrico y ácido sulfúrico concentrados. Sus compuestos son muy importantes, sobre todo aquellos que poseen propiedades fotosensibles.

La ley del bullión de plata «Good delivery» —entrega correcta— va desde 999,0, como mínimo, hasta 999,9, en los lingotes de calidad máxima. Esta plata se comercializa además de en lingotes, como grana. La plata fina es plata pura, ley 1.000, aunque frecuentemente a una plata de pureza 999,0 o superior se le confiere el atributo de fina. Sus impurezas estriban siempre en oro y/o cobre.

Según las normas españolas vigentes, la denominación «plata de ley» sólo es aplicable a los objetos fabricados con plata de primera ley —925 milésimas de plata fina— así como la de «plata de segunda» a los elaborados con plata de segunda ley —800 milésimas—, con la que sólo se pueden elaborar objetos de peso inferior a 30 g. Ninguna aleación con ley inferior a 800 milésimas podrá venderse como plata. Para los artículos plateados o chapados en plata se deben utilizar las denominaciones «metal plateado» y «metal chapado».

Los objetos fabricados con plata de ley inferior a 800 se considerarán, a efectos arancelarios, como aleaciones de plata siempre que sus contenidos en oro, platino o cualquier otro metal precioso no alcance el 2 por 100.

La plata aleada, cualquiera que sea su ley, se ofrece convencionalmente, como productos semimanufacturados, bajo la forma de barras, planchas, hojas,

cintas, tubos, alambres, discos o granallas. Aparte de las aleaciones —la modalidad más corriente de empleo—, muchos compuestos de plata poseen una utilización muy intensa en la industria.

Los dos campos principales de utilización son la fotografía y los contactos eléctricos. Pero la soldadura, joyería y manufactura de objetos de plata de ley o plateados, espejos, baterías, acuñaciones de monedas, prótesis dentales, medicina e industria química se presentan también como consumidores sensibles de la demanda de plata. Esta utilización, suele ser tanto en forma metálica como de compuestos.

La industria fotográfica es la gran consumidora en la fabricación de placas, películas y papel fotográfico; la fotografía está fundamentada, prácticamente, en la sensibilidad a la luz de los haluros de plata obtenidos del nitrato de plata y de otras sales. Esta plata no es recuperable en su mayor parte.

La plata es un componente crítico de casi todos los aparatos eléctricos por su empleo como metal de contacto en interruptores y conmutadores debido a su extraordinaria conductividad y alta resistencia a la oxidación a temperaturas elevadas. También se emplea como conductor.

La joyería, las artes decorativas y la artesanía utilizan la plata de forma aleada —plata/cobre o plata/cobre/cadmio— a igual que la manufactura de artículos u objetos de plata, normalmente de ley.

Las técnicas de trabajo de la platería se han heredado del mundo antiguo. Poco se ha añadido a los procesos de fusión, extrusión, repujado y grabado, sobre todo en las fabricaciones a pequeña escala. Sólo en las fabricaciones a gran escala, y parcialmente, ha sido necesario introducir «ad hoc» para la fabricación de cadenas. El antiguo chapado de plata a base de soldadura y otros métodos más modernos han sido sustituidos desde el siglo pasado por la deposición electrolítica, que ha popularizado los chapados de plata en sinfín de objetos domésticos.

La plata es también un material crítico en la soldadura, sobre todo en dispositivos de refrigeración y aire acondicionado, empleándose cuando se necesitan temperaturas inferiores a las de fusión de los metales-base en contacto (soldaduras blandas).

Las baterías a base de plata poseen una larga duración que se va acortando sólo con el uso, pero sin decaer su voltaje: se reservan sólo para fines de la industria militar y aeroespacial y para prestar la necesaria autonomía a los dispositivos electrónicos.

En electrónica, el empleo de la plata se incrementa por las demandas de la automatización, las telecomunicaciones y la industria aeroespacial y militar, especialmente en la medida en que aumenta de precio su competidor, el oro.

**MODELO DE CONSUMO DE LA PLATA
DE LOS PAISES EUROPEOS (%)**

	1979	1980	1981	1982 (*)
Joyería/orfebrería.....	27	21	23	22
Fotografía.....	26	32	34	35
Electricidad/electrónica	18	23	20	21
Soldadura.....	11	12	10	11
Dentistería.....	1	1	1	1
Espejos	2	2	2	2
Monedas.....	12	5	6	5
Otros usos.....	3	4	4	3
TOTAL.....	100	100	100	100

(*) Estimado.

Fuente: «J. Aron and Co.».

En reproducciones, las técnicas xerográficas son un competidor de la plata; pero sólo en trabajos que no requieren calidad. Se trabaja, sin embargo, en el desarrollo de películas sin plata —la magnética, entre otras— que pueden rivalizar a medio plazo con la película a base de sales de plata.

Las nuevas células de energía, a base de hidrógeno, compiten con las de plata.

El acero inoxidable es una alternativa más económica en la fabricación de cuberterías. El aluminio y rodio se están empleando en la fabricación de espejos de baja calidad; también el níquel, con resultados malos, en Cuba.

En la mayor parte de los países, la plata de las monedas de curso oficial se ha reemplazado por aleaciones de metales corrientes.

Las mejoras, incluso a base de soluciones más caras, en los contactos eléctricos y en las técnicas galvanoplásticas están contribuyendo al aumento de la duración de los equipos eléctricos y, consiguientemente, a ralentizar la demanda de plata de éstos; los contactos eléctricos se cubren con rodio en dispositivos de responsabilidad, mejorándose notablemente su resistencia.

En las barras de control de los reactores nucleares, de sus reacciones en cadena, la plata va perdiendo trascendencia frente a los otros componentes de la aleación constituyente de estas barras, cadmio, indio y circonio.

3.1.7.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

Existen dificultades para la definición de las reservas de plata al obtenerse básicamente como subproductos de las minerías de plomo, cobre y cinc, con

unos contenidos muy variables y pequeños de las menas respectivamente.

El IGME, al efectuar el inventario del plomo y cinc a escala nacional, aportó en él una evaluación de los recursos de plata vinculados no sólo a galenas y blendas argentíferas, sino también a las antiguas áreas de mineralizaciones de plata y al área del SO, básicamente pirítica y cuprífera. Entre el Noroeste, Cantabria, Pirineos, Sistema Ibérico, Cordillera Catalana, Sistema Central, Sierra Morena, Béticas y cinturón pirítico, se obtuvieron unas 6.328 t de reservas demostradas y 481 t de inferidas, junto a 2.669 de recursos marginales y subeconómicos.

RECURSOS NACIONALES DE PLATA (t)

	Recursos identificados		Recursos no descubiertos	Grado de probabilidad	
	Demostrados				
	Medidos	Indicados	Hipotéticos	Especulativos	
Económicos o reservas	5.900	428	481		
Económicos marginales..	698		579	1.642	2.612
Subeconómicos	701		591		

Fuente: «IGME». Inventario del plomo-cinc.

b) La oferta

En España se han explotado minas de plata propiamente dichas —Hiendelaencina (Guadalajara) y Guadalcanal (Sevilla), las más importantes—, pero en la actualidad no existe ninguna activa.

Con excepción de Cerro Colorado, Río Tinto, en que se presenta en el gossan junto al oro como coproducto, la plata de la producción actual es un subproducto de las minerías de plomo, plomo-cinc, cobre, complejos Pb-Zn-piritas y complejos piríticos, en general. Debe añadirse la plata procedente de escombreras con labores de recuperación, con cifras significativas en los últimos años, pero ya situadas en una fase residual. Puesto que el todo-uno de los minerales complejos se somete previamente a una flotación diferencial, la Estadística Minera recoge las producciones de plata referidas a los concentrados.

Con la entrada en explotación de las piritas complejas, sobre todo de Aznalcóllar, la plata iguala el record de 1963 en 1980, con una producción de 176 t, superada, con el estímulo de los precios, en 1981, en que se alcanzaron las 191 t, cayendo en 1982 debido a la suspensión temporal de dicha mina. En 1983

y 1984 se experimenta un incremento importante, alcanzándose en 1984 las 217 t.

La producción de plata de los bulliones de Cerro Colorado se exporta para su tratamiento en el exterior dadas las ventajas fiscales que representa su exportación.

Igualmente está ocurriendo con los lodos de la electrolisis de refinado del blister en que se colecta la plata y los metales preciosos que llevan los concentrados y cáscaras de cobre al entrar en las fundiciones; debido en este caso, primordialmente, a la falta de instalaciones de tratamiento.

APIRSA exporta una parte importante de sus concentrados. Los precios actuales de la plata convierten a Aznalcóllar en una auténtica mina de plata, en la que, en el peor de los casos y con precios más alentadores de los metales asociados, ésta sería un coproducto.

Es también el caso de muchas minas pequeñas y medianas de plomo, principalmente, en que la plata se ha convertido en un factor de soporte económico de las mismas.

En el marco de la producción nacional, RTM es el primer productor. Le siguen: APIRSA, PEÑARROYA y EXMINESA. Esta con la producción de Rubiales (Lugo) a partir de menas de plomo-cinc. ASTURIANA tiene unos minerales pobres en plata y su producción oscila en torno a los 2.000 kg/año. El resto, minería de filones —zona de La Carolina— y de la zona de Cartagena, suman del orden de los 7.000 kg/año.

La explotación de escombreras ha sido muy intensa en los últimos años, estando aún, en operaciones de explotación, la de San Quintín (Peñarroya) y las de Hiendelaencina.

METALQUIMICA DEL NERVION, obtiene a partir de las cenizas de piritas, una producción muy regular de unas 10 t/año, por término medio.

En el contexto mundial, la producción española ocupa el decimotercer lugar equivaliendo a casi el 50 por 100 de la producción de la CEE.

Fración importante de la producción nacional primaria es la plata recuperada de productos manufacturados ya desechados u obsoletos —orfebrería, platería, joyería y bisutería— de chatarras de dispositivos eléctricos/electrónicos y, sobre todo, de materiales residuales de las películas y placas radiográficas, líquidos fijadores, decapantes, etc., y de monedas y medallas.

Las refineras, principalmente consumidoras de estos residuos, normalmente con las capacidades técnicas necesarias para afrontar las dificultades de esta recuperación, son:

— INDUMETAL (Industrias Minerometalúrgicas, S. A.; sede, Bilbao; capital social 600 MP, distribuidos entre Banco de Bilbao,

Sociedad Mercado de Metales y Lipperheide, cada uno con 1/3. Capacidad de refinado electrolítico: 80 t plata/año).

- SEMPSA (Sociedad Española de Metales Preciosos, sede, Madrid; capital social 132 MP, perteneciente a Comptoir Lyon Allemand Louyot (~ 73 por 100) y COMPAÑIA BETICO-MANCHEGA, S. A. (~ 27 por 100). Capacidad de refinado electrolítico: 100 t plata/año).

Destacan también PROMPSA, ARANI, DODUCO ESPAÑA y un conjunto de empresas muy variadas, incluso consumidores, que poseen capacidades rudimentarias de refinado o, más bien, de fundición y reconversión de la aleación con venta o fabricación posterior.

Cuando la plata, en estos residuos, está fundamentalmente ligada al cobre, estos se suelen enviar a la metalurgia del cobre (EDELCO, ERCOSA).

OFERTA NACIONAL DE PLATA —PRIMARIA Y SECUNDARIA—

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
<i>Cantidad (kg contenido)</i>						
Producción minera.....	176.172	190.958	115.057	177.335	217.727	194.096
Recuperación de materiales de desecho (1).....	29.850	30.500	27.350	28.000	28.000	28.000
TOTAL.....	206.022	221.458	142.407	205.335	245.727	222.096

(*) Datos provisionales.

(1) Estimaciones.

Fuentes: «Estadística Minera de España» y elaboración propia sobre datos del sector.

La oferta nacional de plata, primaria y secundaria, se da a continuación.

c) La demanda

Hay una demanda directa de minerales primarios de plata, la de los bulliones de Cerro Colorado que han venido siendo exportados, y otra, de generación indirecta, la de los concentrados de plomo y cinc, así como la de los concentrados y cáscaras de cobre, precisados por las fundiciones de las respectivas metalurgias, o bien por la exportación; ésta, determinada primordialmente por la necesidad de enviar al exterior, para su beneficio metalúrgico, una buena parte de los concentrados de las menas complejas.

A pesar de que la demanda de esta plata contenida en los concentrados en cuestión sea una demanda subordinada a la de los metales-base, sin embargo, con harta frecuencia, este contenido condiciona su procedencia, sobre todo la de las importaciones: los concentrados de plomo de Marruecos, muy ricos en plata, así como los de cinc de Honduras y Perú, son ejemplos de minerales coyunturalmente preferidos por motivos de este contenido.

En cuanto a los concentrados y cáscaras, las fundiciones consumidoras son las de las metalurgias de los metales en cuestión.

Plomo:

- PEÑARROYA-ESPAÑA (Cartagena-«Sta. Lucía»).
- LA CRUZ (Linares).

Cinc:

- ASTURIANA DE ZINC (San Juan de Nieva).

Cobre:

- RIO TINTO MINERA (Huelva).
- ERCOSA (Bilbao).
- EDELCO (León).

ESPAÑOLA DEL ZINC, en Cartagena, no recupera el escaso contenido en plata de sus minerales por su falta de rentabilidad. ERCOSA trata la producción de cáscaras —única del país— de METALQUIMICA DEL NERVION, aunque, igual que EDELCO, no trata concentrados.

La plata y, en general, el contenido en metales preciosos de los concentrados y cáscaras de cobre confluente en los lodos de la electrólisis de refinado del blister salido de la fundición. Debido, sobre todo, a las importaciones de concentrados de cobre ricos en oro y plata, difiere mucho la composición de los lodos de las instalaciones de refinado de RTM de la de los lodos de ERCOSA y EDELCO, con unas leyes medias de 75-110 kg Ag/t, los de RTM, y de 18-50 kg Ag/t, los segundos. En peso, los lodos de RTM representan el 60-70 por 100 del conjunto de una producción próxima a las 1.000 t/año: la producción de lodos viene a representar del 0,5 al 1,5 por 100 del cobre refinable.

Desde 1980 estos lodos se están tratando en factorías polimetálicas extranjeras —HOBOKEN (Bélgica), BOLIDEN (Suecia), JOHN MATTHEY (Inglaterra), etc.—, debido al cierre de las instalaciones de INDU-METAL que, con la excepción de aquellos no adecuados a las características de su trabajo, realizaba su beneficio.

Los concentrados de cinc suelen ser pobres en pla-

ta con excepción de algunos de importación. También figuran recuperaciones de depósitos antiguos de residuos de cinc. No figuran cifras de exportación pues la plata de los concentrados de cinc que se envían al exterior no se valoran.

Debe dejarse constancia que en los procesos mineralúrgicos la recuperación de la plata oscila entre el 70 y el 95 por 100, mientras que en el metalúrgico la recuperación media sobrepasa el 97 por 100.

El cálculo de la demanda aparente de plata procedente de los diversos concentrados, presenta la dificultad de que en la Estadística del Comercio Exterior de España, no figuran individualizados los minerales de oro, plata y metales del grupo del platino.

Con mayor peso que en el oro, el consumo de productos secundarios lo determinan, con una alta participación en el mercado, las factorías de metales preciosos de SEMPISA e INDUMETAL, ambas con procesos que se adecúan, en función de su importancia, a la naturaleza de estos residuos. En ciertos casos, las chatarras van directamente a las fundiciones de cobre (EDELCO, chatarras de telefonía y centrales eléctricas, y ERCOSA).

Consumen también residuos de platería, orfebrería, monedas y medallas, DODUCO, PROMPSA, ARANI y muchas otras fábricas transformadoras que se limitan muchas veces a fundir, reconvertir las aleaciones y vender o reelaborar.

La demanda de productos secundarios se satisface con la producción nacional de estos productos y, sobre todo, con su importación, favorecida por los bajos gravámenes.

La demanda aparente de productos secundarios de plata se estima en unos 150.000 kg.

Igualmente que lo que ocurre en el caso del oro, no se dispone de datos de los consumos de plata de los sectores que la utilizaron en sus procesos de fabricación desde que desaparecieron los Servicios de Estadística Industrial de los Sindicatos verticales.

Los sectores que intervienen en la demanda son, principalmente:

- Fotografía, con participación relativa creciente ante el colapso del consumo de productos suntuarios, pasando a ocupar el primer lugar.
- El sector de lo que puede llamarse consumo suntuario: orfebrería, platería, joyería y bisutería en general. Los precios de la plata han deprimido el consumo de 15 y hasta 20 t por mes a mínimos de hasta sólo 2 t. Aunque el mercado, sobre todo el de la exportación, parece haberse recobrado algo, el retroceso experimentado no parece del todo coyuntural con cierre de fábricas pequeñas y medianas en todo el país.
- Soldadura, sector que ha consolidado ya la utilización de la plata y su consumo depende de la

coyuntura económica, con un total del orden de las 30 t/año.

- Electricidad/electrónica, en que juega su excelente conductividad, consumo también elástico según el estado de la economía (de unas 15-18 t/año ha pasado sólo a 11 t/año).
- Espejos, cuya utilización vuelve a estar de moda.

d) Los precios

Los precios se establecen a diario de acuerdo con el «fixing» de la mañana del Mercado de Londres (LME) en peniques/onza-troy. Su trascendencia y la compatibilidad de su horario de operaciones aconsejan tomarlo como referencia. Su equivalencia en pesetas depende no sólo de la cotización de la peseta frente a la libra esterlina, sino también de los costes de todo tipo inherentes a la importación y al estado del producto. Este ajuste lo efectúa SEMPISA en Madrid.

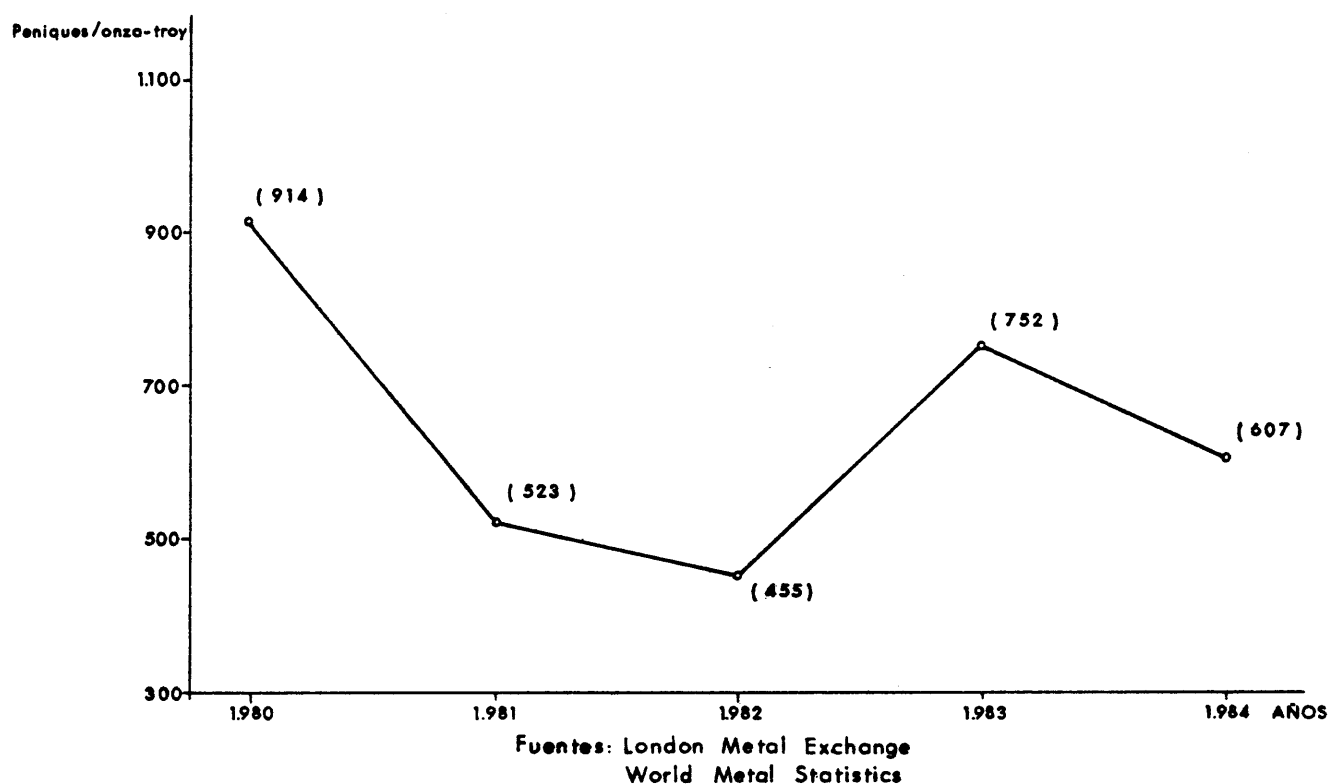
COTIZACIONES ANUALES DE LA PLATA: MEDIAS, MAXIMAS Y MINIMAS. Mercado de Londres (LME) Peniques/onza — troy

Año	Precios medios	Precios máximos	Precios mínimos	Ptas/kg (medios)
1962	91,751	—	—	2.065
1963	110,223	—	—	2.481
1964	112,043	—	—	2.522
1965	111,924	—	—	2.519
1966	112,169	—	—	2.524
1967	142,933	—	—	3.217
1968	221,801	—	—	4.992
1969	183,212	—	—	4.123
1970	179,181	—	—	4.033
1971	71,703(*)	—	—	3.440
1972	68,002	—	—	3.490
1973	105,254	140,20	82,90	4.819
1974	203,123	293,00	141,90	8.843
1975	202,989	248,10	167,10	8.308
1976	246,215	282,15	189,05	9.536
1977	268,313	289,70	246,90	11.464
1978	285,379	311,20	250,00	13.493
1979	526,817	1.446,85	296,40	24.124
1980	914,317	2.165,05	467,80	48.374
1981	523,013	671,20	412,80	31.387
1982	455,333	685,15	285,10	28.215
1983	752,443	948,65	560,25	52.320
1984	607,293	679,70	529,10	42.750

(*) A partir de esta fecha las cotizaciones se expresan en peniques nuevos (1 p nuevo = 2,4 p viejos).

Fuentes: «Asociación Nacional del Plomo» (precios medios). *World Metal Statistics* (precios máximos y mínimos, «fixings» de la mañana).

EVOLUCION DE LOS PRECIOS MEDIOS DE LA PLATA (Peniques/onza-troy)



e) El comercio exterior

Como ya se ha comentado, no se ofrecen en la Estadística del Comercio Exterior de España partidas arancelarias individualizadas para los minerales de oro, plata y metales del grupo del platino.

En la exportación, dentro del sector minero y metalúrgico, destacan: RIO TINTO MINERA, S. A., que ha vendido toda la producción de bullión hasta finales de 1982, principalmente a Inglaterra y, además, la de fangos electrolíticos por falta de instalaciones nacionales; APIRSA, que se ve obligada a exportar gran parte de sus concentrados también por falta de un beneficio metalúrgico adecuado; PEÑARROYA, en el sector del plomo, que exporta parte de su producción de plata —ya refinada— bien por falta coyuntural de mercado, ya llevados del aliciente de las desgravaciones fiscales a la exportación y del soslayamiento implícito del IGTE, hecho que juega, en mayor o menor medida, en la exportación de la plata nacional paralelamente con lo que ocurre con el oro.

En el sector del refino, SEMPSA e INDUMETAL envían al mercado internacional los excedentes de la producción de refino, generados por los desajustes del aprovisionamiento nacional y extranjero.

PEÑARROYA-ESPAÑA, RIO TINTO MINERA, IN-

DUMENTAL Y SEMPSA —desde hace muy poco— están registrados en la «good delivery list» que les permite operar en el Mercado de Londres.

En cuanto a la importación, las factorías metalúrgicas RIO TINTO, PEÑARROYA, LA CRUZ y ASTURIANA DE ZINC compran concentrados en los que el contenido en plata o en metales preciosos suelen ser un factor determinante en las decisiones de compra: Marruecos, Perú, Chile, Méjico y Papúa Nueva/Guinea.

Respecto a la plata secundaria, en forma de residuos, SEMPSA e INDUMENTAL son los principales importadores; importación que procede, fundamentalmente, de Suiza y Francia.

El comercio de la plata se efectúa en régimen libre o globalizado, según los productos.

3.1.8. HIERRO

3.1.8.1. Datos básicos

La reducción de la demanda de acero en el mercado mundial ha determinado la reducción paralela de la demanda de mineral de hierro y, con algún desfase, del resto de las materias primas utilizadas. La produc-

3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL

ción acusó esta tendencia, pasando la producción mundial de mineral de hierro de 896 Mt en 1980 a 804 Mt en 1984.

En España los datos básicos de la minería del hierro han evolucionado de la siguiente forma, expresados en toneladas vendibles:

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción minera (10 ³ t)	9.227	8.483	8.262	7.940	7.961	6.104
Producción 10 ³ t Fe contenido	4.372	3.816	3.690	3.552	3.557	2.755
Valor producción (MP)	7.758	8.246	9.194	10.340	11.239	9.986
Importación mineral (10 ³ t)	4.757	4.687	4.620	4.202	4.220	5.023
Exportación mineral (10 ³ t)	2.087	1.147	1.868	1.580	1.973	1.855
Demanda aparente (1)	6.196	6.205	5.760	5.446	5.285	5.032
Dependencia (%)	32,4	38,5	36,0	34,8	32,7	25,2
Empleo	1.751	1.625	1.570	1.326	1.236	1.005
Reservas demostradas (2)	269,7 Mt					

(*) Datos provisionales.

(1) En 10³ t Fe contenido.

(2) Inventario de Recursos del IGME-1980.

Fuentes: «Estadística Minera de España» y «Estadística del Comercio Exterior de España».

En los últimos años ha descendido la producción. Las dificultades de mercado —que han afectado particularmente a los minerales nacionales por su inferior calidad— han motivado la interrupción de las explotaciones de mineral en el área del Suroeste (Minera de Andévalo) y en el Coto Wagner (Minero Siderúrgica de Ponferrada, S. A.). El elevado contenido de álcalis ha limitado el consumo de los minerales que producen la Compañía Andaluza de Minas, S. A., y la Compañía Minera de Sierra Menera, S. A.

En relación con el comercio exterior, el tonelaje importado desciende ligeramente, aunque con regularidad, en los últimos cuatro años. Las exportaciones, estabilizadas últimamente en torno a los 2 Mt, han descendido desde 1980.

La demanda nacional de minerales de hierro registra la misma tendencia descendente. En los últimos cinco años la disminución del consumo casi alcanzó el millón de toneladas de metal contenido. Importante ha sido también, en consecuencia, la reducción del

empleo en el cuatrienio, al quedar reducida la plantilla en aproximadamente un 30 por 100 del personal contabilizado en 1980.

En relación a las reservas existente en España, la última evaluación realizada por el IGME en 1980, da la cifra de 269,8 Mt de mineral explotable bajo las condiciones técnicas y económicas de aquella fecha.

En la actualidad, Andalucía aporta el 61 por 100 de la producción nacional de mineral de hierro, procedente de una sola empresa, Compañía Andaluza de Minas. En 1981 dejó de producirse mineral de hierro procedente de las magnetitas de la provincia de Huelva.

3.1.8.2. Usos principales

El hierro es el metal de uso más extendido, pudiendo decirse que constituye un elemento básico en la actual civilización industrial. Prácticamente la totalidad de las actividades económicas hacen uso de él o de

EL HIERRO EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION CON EL NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción minera (10 ³ t)	3.819	3.308	3.379	3.164	3.724	3.740	61,3
Granada	3.277	3.134	3.379	3.164	3.724	3.740	61,3
Huelva	542	174	—	—	—	—	—
Valor de la producción (MP)	3.118	3.228	3.841	4.287	5.272	5.627	56,3
Número de explotaciones	2	2	1	1	1	1	9,1
Empleo (1)	425	422	464	464	476	477	47,5

(*) Datos provisionales.

(1) La E. M. considera sólo los empleos de Granada.

Fuentes: «Estadística Minera de España» e Información de las Empresas.

sus aleaciones, de modo que resulta muy difícil establecer una relación de dichos usos dada la amplia variedad de los mismos.

Es posible, sin embargo, presentarlos de forma agrupada, por grandes capítulos de consumo. Como es natural, dicho reparto varía ampliamente de un país a otro en función de cuál sea su estructura productiva. A continuación se compara el modelo de consumo actual en los Estados Unidos con el existente en España, constatándose grandes diferencias en todos los sectores.

MODELO DE CONSUMO DEL HIERRO (%)

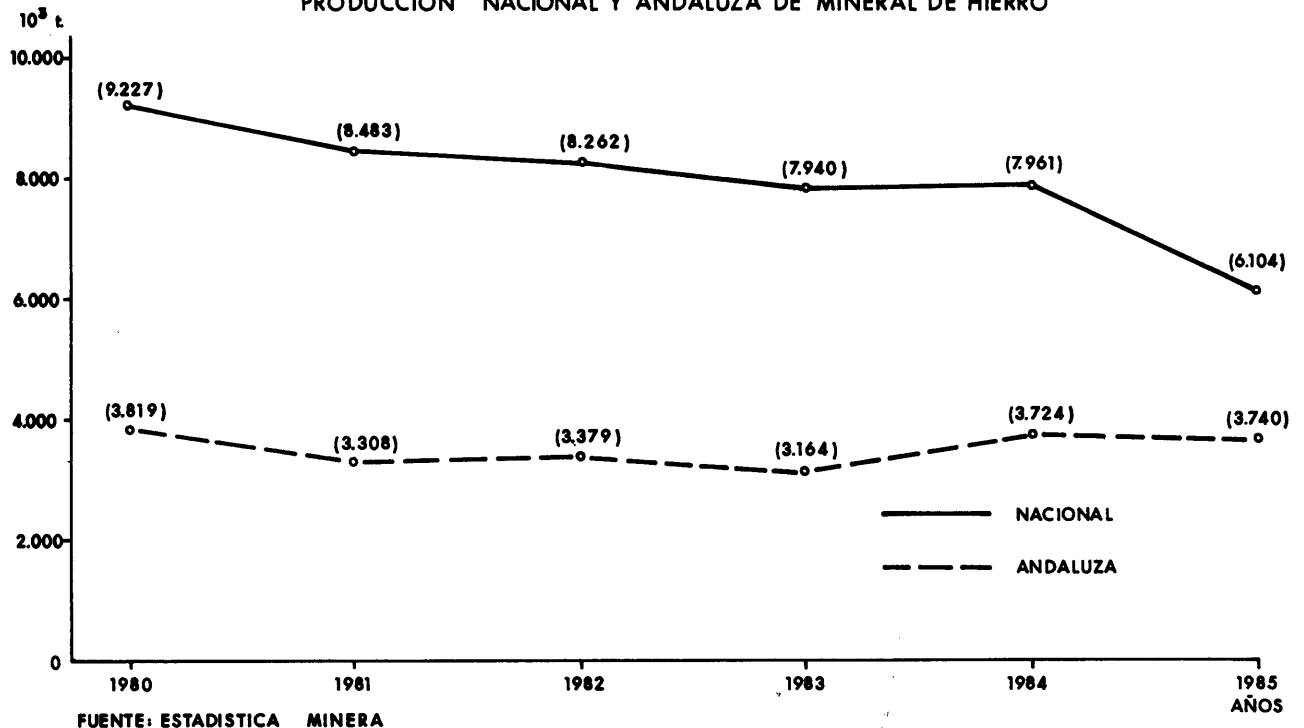
	EE. UU.	España
Transporte	30,5	21,5
Material de construcción	6,8	19,2
Maquinaria industrial	0,7	7,9
Envases metálicos	5,7	3,7
Aplicaciones domésticas	5,7	2,1
Industria del gas y petróleo	7,1	45,6
Otros	3,5	
TOTAL	100,0	100,0

Fuentes: «U. S. B. M.», «Unesid» y Minerals Facts and Problems (1980).

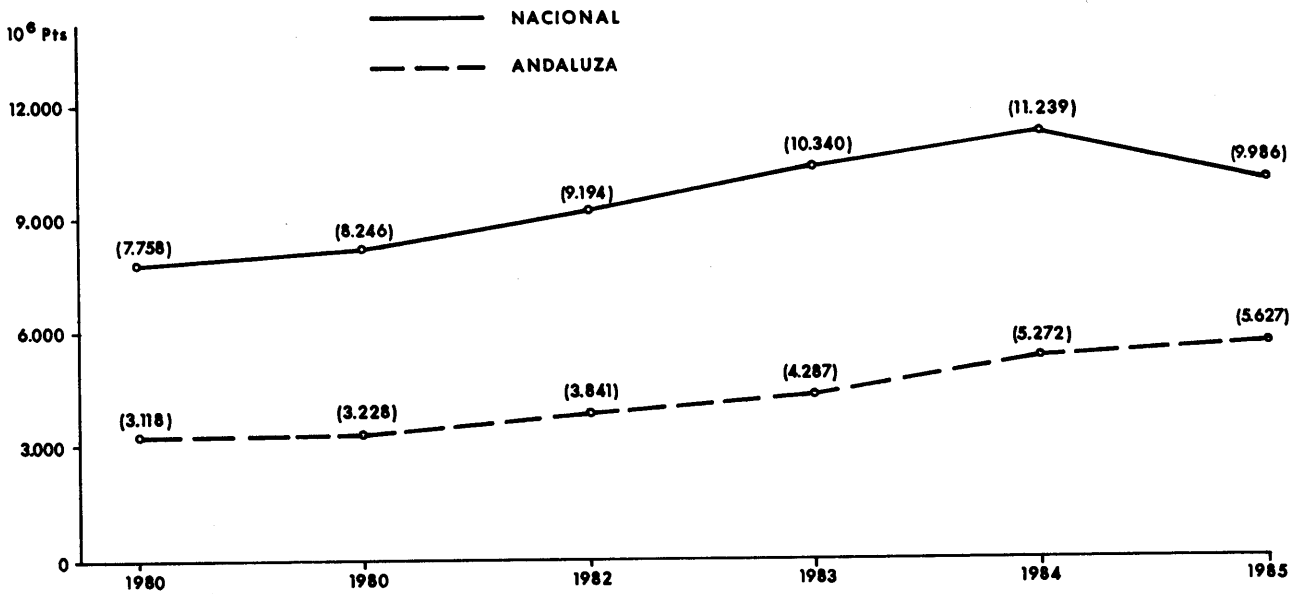
La sustitución del hierro, singularmente en forma de aceros, es tecnológica y económicamente posible en varios de sus usos; así en los últimos tiempos, el acero está siendo sustituido en determinadas aplicaciones por otros materiales, tales como aluminio, plástico, maderas, etc. Sin embargo, para que la sustitución fuese total se necesitarían tales cantidades de sustituyentes que el proceso sería inviable. Por otra parte, existen otras muchas aplicaciones (material bélico, construcción, maquinaria, transporte, etc.), en que el desplazamiento del metal es, en principio, técnicamente imposible.

Por lo que respecta a los minerales de hierro empleados como fuente de este metal, cabe decir que la utilización de chatarras de hierro y acero para producir este último viene teniendo cada vez mayor importancia, significando una creciente amenaza al consumo de minerales y un freno a la expansión de la producción minera. En España, en 1984, del abastecimiento total de materias primas de hierro, el 54,9 por 100 correspondió a chatarras, en tanto que los minerales supusieron el 45,1 por 100 restante.

PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE MINERAL DE HIERRO

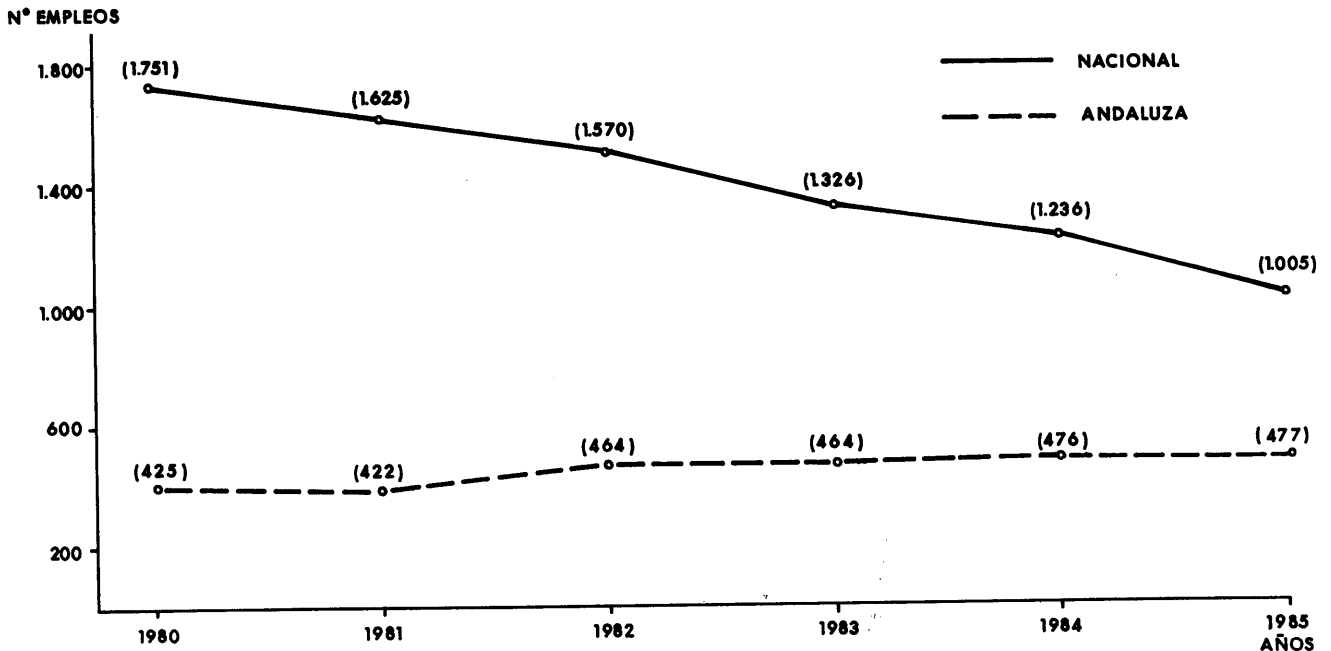


VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE MINERAL DE HIERRO



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

NUMERO DE EMPLEOS NACIONAL Y ANDALUZA EN LA MINERIA DEL HIERRO



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

3.1.8.3. El Mercado Nacional de Materias Primas

a) Reservas y recursos

Existen varias estimaciones de las reservas y recursos nacionales, que se apoyan, a su vez, en distintas definiciones y sistemas de clasificación, lo que ocasiona cierta confusión en relación a este tema.

Por una parte, el «Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales» (PNAMPM) estimó en 1980 las reservas y recursos que se indican. Posteriormente, la DG de Minas, en base a un estudio del IGME de 1980, proporcionó las cifras que figuran en el cuadro correspondiente.

Otra clasificación que se ha aplicado (IGME-1980) al cálculo de los recursos nacionales de mineral de hierro, es la que utiliza los criterios establecidos por el «Grupo de Expertos sobre Definición y Terminología para Recursos Minerales», convocados por el CNRT (Centro de Recursos Naturales, Energía y Transporte), del Secretariado de las Naciones Unidas.

En relación al cuadro de los datos del IGME, es necesario hacer unas consideraciones importantes sobre el grupo R₁E, en el que se han incluido de forma sistemática todos los recursos R, actualmente en explotación o cuyo aprovechamiento se va a iniciar próximamente, si bien es probable que algunos de ellos no resulten económicamente explotables en la actualidad. Un ejemplo de esto lo constituyen los yacimientos de la Compañía Sierra Menera, explotados con rendimientos difícilmente mejorables en la actualidad, que traen consigo unos costos totales superiores al precio de venta del mineral. Además, se incluyen también yacimientos en explotación en 1980 (Coto Wagner, Cala, etc.), que por distintos tipos de razones, casi siempre relacionadas con la calidad, no producen actualmente. Las reservas correspondientes a estos yacimientos deberían incluirse en otro apartado de esta clasificación.

RESERVAS Y RECURSOS NACIONALES DE MINERAL DE HIERRO (Mt)

Zona	Reservas	Recursos	Total
Vizcaya-Santander.....	40	81	121
Noroeste.....	21	179	200
Suroeste.....	51	191	242
Levante.....	60	50	110
Sureste.....	72	94	166
Resto.....	6	33	39
Subtotal.....	250	628	878
Cenizas de pirita.....	100	50	150
TOTAL.....	350	678	1.028

Fuente: «PNAMPM-1980».

RECURSOS NACIONALES TOTALES DE MINERAL DE HIERRO (10³ t Fe contenido)

	Recursos identificados			Recursos no descubiertos	
	Demostrados		Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos	Indicados		Hipotéticos	Especulativos
Reservas Económicos.....	215.908		58.800		
Económicos Recursos marginales..	86.217		14.700	415.985	512.206
Subeconómicos.....	290.143		103.996		

Fuente: «D. G. Minas», 1980.

RECURSOS NACIONALES DE MINERAL DE HIERRO (10³ t)

Zona	R ¹		R ²		R ³
	E	S	E	S	
Vizcaya-Santander.....	76.785	2.000		2.600	312.206
Noroeste.....	7.670	240.711		245.466	
Suroeste.....	26.168	34.717		157.156	
Bética.....	87.900	13.025	27.900	56.198	200.000
Subbética.....	4.220	4.000		16.850	400.000
Centro-Levante.....	67.142	1.060	45.601		
Asturias.....		8.870			
TOTAL.....	269.885	304.383	73.501	478.270	912.206

Fuente: «IGME», 1980.

b) La oferta

En la evolución de los datos se pueden distinguir tres niveles ascendentes de producción, que abarcan los períodos 1960-1967, 1968-1973 y 1973-1982. En el primero, la producción oscila entre 2,4 y 3 Mt de hierro contenido; en el segundo, se estabiliza entre 3 y 3,5 Mt, y en el último, se alcanzan niveles comprendidos entre 3,6 y 4,3 Mt de hierro contenido. Dentro de cada uno de estos niveles se observan variaciones fuertes, destacando, por ser reciente, el descenso de producción en 1981 y 1982.

Hay que señalar que 1974 registró un salto de cierta consideración al situarse en los 9,0 Mt, no volviéndose a situar a los mismos niveles hasta el año 1980. A nivel de producción mundial, España ocupó, en 1981, el puesto 14.

El valor de la producción nacional ha sido en 1984 de unos 11.000 MP, que representan el 7,2 por 100 del total español de minerales no energéticos, ocupando el tercer lugar por importancia económica.

En esta última década, en España han dejado de producir, entre otras, las empresas Lezama-Leguiza-

món; Minero Siderúrgica de Ponferrada en su explotación de Coto Wagner; Compañía Minera de Andévalo, en sus yacimientos de Cala y S. Guillermo, y otras menos importantes ubicadas fundamentalmente en la provincia de Vizcaya. Por el contrario, iniciaron su explotación Minas del Mediterráneo, en su yacimiento de Borobia (Soria) y Agruminsa en Cehegín (Murcia).

Se puede deducir que los minerales nacionales son, por lo general, de ley baja, con contenidos en álcalis elevados y con problemas de humedad en algunos yacimientos.

Con objeto de mejorar la calidad de sus producciones, las empresas explotadoras están haciendo importantes esfuerzos técnicos y económicos. En este sentido se destaca la instalación de una planta de concentración magnética de alta intensidad para 900.000 t/año de la Compañía Andaluza de Minas; los ensayos de utilización de energía solar para el secado de los minerales de Compañía Minera Sierra Menera y el tratamiento por medios densos de los minerales de Agruminsa en Penajos (Santander).

Por otra parte, ENSIDESA ensaya la posible eliminación de álcalis mediante la adición de Cl_2Ca en el proceso de sinterización.

Otra característica de la producción nacional es la fuerte producción de finos (tamaños inferiores a 8 mm), que viene a suponer el 97 por 100 de la producción total.

Desde el punto de vista técnico, este sector minero puede equipararse al extranjero, en cuanto a explotación y preparación de minerales se refiere. La capacidad de producción era a finales de 1984 del orden de 9,5 Mt, supuesto el cierre de Minera de Andévalo y del Coto Wagner, de MS Ponferrada, S. A.

La ley media de los minerales obtenidos está en continua regresión.

Tres empresas en 1984 produjeron el 85 por 100 aproximadamente del mineral de hierro extraído en nuestro país. Estas fueron Compañía Andaluza de Minas (56 por 100), Agruminsa (17 por 100) y Compañía Minera Sierra Menera (12 por 100).

Para el cálculo de la producción de chatarra, sobre la que no existen estadísticas fiables, puede utilizarse la producción aparente (consumo - importaciones + exportaciones) o utilizar determinados índices que relacionan la producción de chatarra con la de acero en colada convencional, colada continua, producción de planos fríos, consumo de acero en transformación, así como la producción de chatarra de desecho con el consumo histórico de acero.

PRODUCCION NACIONAL DE MINERALES DE HIERRO

Año	Mineral de hierro (t)	Hierro contenido (t)	Ley Media (%)
1980	9.226.813	4.372.324	47,39
1981	8.483.212	3.816.049	44,98
1982	8.261.826	3.690.270	44,60
1983	7.939.654	3.552.562	44,70
1984	7.961.174	3.557.551	44,60
1985 (*).....	6.103.997	2.754.615	45,13

(*) Datos provisionales.

Fuentes: «Estadística Minera de España».

En base a consumo aparente se ha calculado la producción nacional de chatarra sin tener en cuenta, por falta de datos, las posibles variaciones de «stocks».

PRODUCCION NACIONAL DE CHATARRA (10³ t)

Año	Consumo	Import. chatarra	Export. chatarra	Import. barcos desgüace	Producción nacional	Prod. nac. sobre consumo (%)
1980	9.247	3.926	0,9	361	4.960,9	53,65
1981	9.218	3.894	0,5	198	5.126,5	55,61
1982	9.776	4.537	2,1	—	5.241,1	53,60
1983	9.709	4.538	1,0	272	4.900,0	50,50
1984	9.850(*)	5.018	4,0	512	4.324,0	43,90

(*) Estimada.

Fuentes: «Unesid» y «Estadística Comercio Exterior».

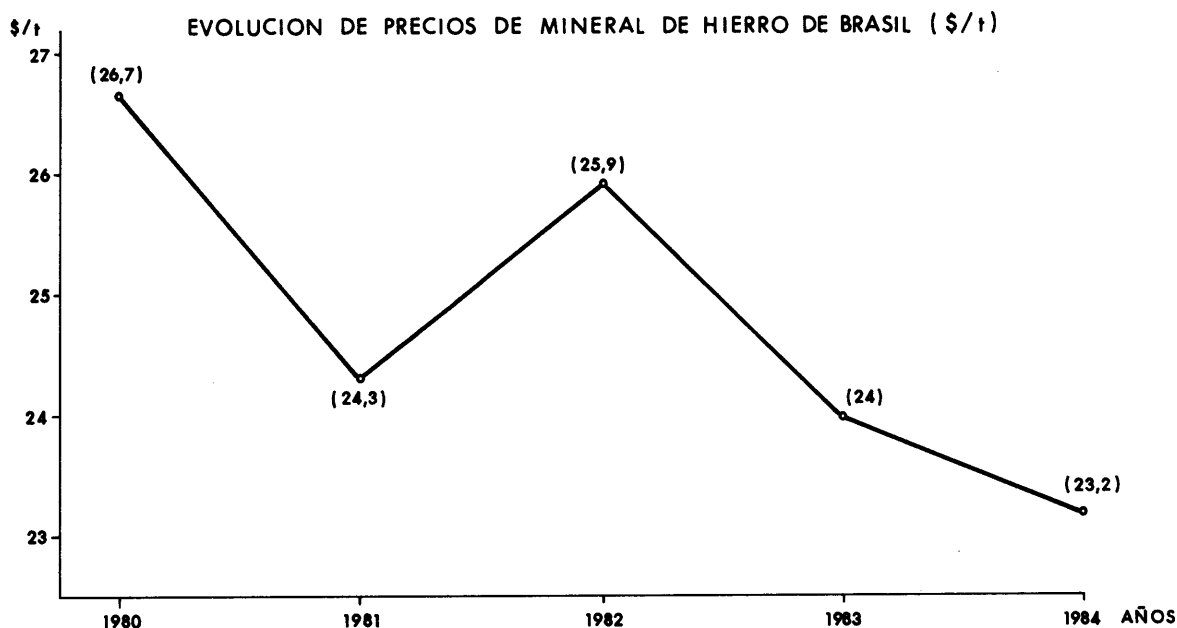
La oferta total de materias primas minerales de hierro será la suma de las producciones de mineral de hierro y de chatarra, tal y como se recoge a continuación.

OFERTA TOTAL DE MATERIAS PRIMAS MINERALES DE HIERRO (10³ de Fe contenido)

Año	Mineral Hierro	Chatarra	Total
1980	4.372	4.961	9.333
1981	3.816	5.127	8.943
1982	3.690	5.241	8.931
1983	3.552	4.900	8.452
1984	3.557	4.324(*)	7.881

(*) Estimada.

Fuentes: «Estadística Minera de España» y «Unesid».



Fuente: Commodity Trade and Price Trends - 1985
(65% y 68% CIF. Puerto Mar del Norte)

Las siderúrgicas integrales ENSIDESA, A. H. VIZCAYA y A. H. MEDITERRANEO, cubren más del 90 por 100 de la demanda nacional. En 1981 las tres siderúrgicas citadas consumieron 11,096 millones de toneladas, lo que representa el 92,5 por 100 del consumo total nacional.

c) La demanda

Se da a continuación la producción nacional de mineral de hierro, así como las importaciones, exportaciones, consumo siderúrgico y producción de arrabio.

	1980	1981	1982	1983	1984
Producción nacional	9.483	8.483	8.262	7.940	7.961
Importación mineral	4.757	4.687	4.620	4.202	4.220
Exportación mineral	2.088	1.147	1.908	1.580	1.973
Consumo siderúrgico	12.030	12.005	12.268	11.299	11.290
Producción arrabio	6.379	6.259	5.994	5.419	5.343

Unidad: 10³ t.

Fuentes: «Unesid» y «Estadística Comercio Exterior».

La evolución del consumo nacional de acero, así como el origen del mismo, han evolucionado, en los últimos años, según se recoge en el cuadro siguiente:

Año	Producción nacional	Importación	Exportación	Consumo	Consumo por habitante (kg)
1950.....	815	31	5	831	29
1960.....	1.919	240	493	1.677	55
1970.....	7.394	2.535	330	8.544	258
1974.....	11.476	1.606	1.068	11.767	334
1975.....	11.091	2.367	2.054	10.010	281
1976.....	10.982	3.290	3.234	10.044	279
1977.....	11.168	1.451	3.519	10.122	278
1978.....	11.345	1.013	5.454	8.440	227
1979.....	12.254	1.380	5.567	7.989	213
1980.....	12.643	1.682	5.927	8.652	228
1981.....	12.896	1.488	6.555	8.406	219
1982.....	13.178	1.785	6.400	8.041	210
1983.....	13.009	1.389	7.409	6.989	205
1984.....	13.484	1.479	8.585	6.378	197

Unidad: 10³ t.

Fuente: «Unesid».

El crecimiento del consumo ha sido espectacular hasta 1974, en que se alcanzó un total de 11,767 Mt, con un consumo por habitante de 334 kg. A partir de dicho año, se ha producido un descenso continuado, para descender en 1984 a los 197 kg por habitante.

La producción de acero, por el contrario, ha mantenido hasta 1984 un crecimiento constante cercano al 2 por 100 anual. La participación española en la pro-

ducción mundial de acero se sitúa en el 2 por 100 aproximadamente.

d) Los precios

Cada contrato se negocia de forma individual y no existe un precio de referencia a nivel nacional ni internacional. El precio de venta de los minerales españoles en el mercado de exportación, es del orden de un 20 por 100 inferior al del mercado nacional.

e) El comercio exterior

En la evolución tan desfavorable experimentada por el saldo de comercio exterior de materias primas de hierro, influye de forma trascendental el mercado de chatarra que de un saldo negativo en 1980 de 37.244 MP, ha pasado en 1984 a 88.430 MP, con un coste medio por tonelada para este último año de 17.626 pesetas.

En lo que se refiere a minerales de hierro, en 1984 había un déficit, en toneladas físicas, de 2,5 Mt, que en pesetas del mismo año fue de 14.567 MP. Los precios medios de importación y exportación, para el mismo año, son 4.020 y 1.321 ptas./t, respectivamente.

En los cuadros siguientes figuran la evolución del mercado exterior y los porcentajes de importaciones y exportaciones de mineral de hierro para el período 1980-1984, según los diferentes países de origen y destino.

PAISES DE ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES DE MINERAL DE HIERRO (%)

	1980	1981	1982	1983	1984
Brasil.....	41	45	49	40	61
Venezuela.....	16	16	14	13	13
Australia.....	11	13	10	7	11
Liberia.....	14	14	12	26	9
Mauritania.....	12	9	8	9	5
Canadá.....	4	2	4	3	—
R. Sudáfrica.....	2	—	—	—	—
Marruecos.....	—	—	3	—	—
Otros.....	—	1	—	2	1
TOTAL.....	100	100	100	100	100

Fuente: «Comercio Exterior de España».

PAISES DE DESTINO DE LAS IMPORTACIONES DE MINERAL DE HIERRO (%)

	1980	1981	1982	1983	1984
Holanda.....	38	49	44	41	34
Francia.....	15	7	9	23	27
R. F. de Alemania.....	18	13	29	28	23
Bélgica.....	6	11	13	7	9
Reino Unido.....	—	8	—	—	6
Rumanía.....	23	11	4	—	—
Otros.....	—	—	1	1	1
TOTAL.....	100	100	100	100	100

Fuente: «Comercio Exterior de España».

EVOLUCION MERCADO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS DE HIERRO

	1980		1981		1982		1983		1984	
	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.
Mineral de hierro (10 ³ t).....	4.757,2	2.087,6	4.687,1	1.146,9	4.620,0	1.907,8	4.202,0	1.580,0	4.220,0	1.973,0
Chatarra (10 ³ t).....	3.925,6	0,8	3.894,5	0,5	4.537,3	2,1	4.538,3	—	5.017,8	4,0
Barcos desgüace (10 ³ t).....	361,4	0,4	198,3	—	301,4	—	272,1	—	511,7	—
Mineral de hierro (MP).....	11.274,0	1.276,5	13.904,0	1.625,3	15.504,2	1.947,8	15.929,1	2.055,6	17.173,9	2.606,9
Chatarra (MP).....	37.244,2	60,2	38.082,9	49,4	49.570,9	104,6	55.344,2	77,1	88.430,7	202,6
Barcos desgüace (MP).....	2.475,2	14,0	1.078,0	—	1.886,5	2,4	1.761,6	—	5.300,5	—
TOTAL (MP).....	50.993,4	1.350,7	53.064,9	1.674,7	66.961,4	2.054,8	73.034,9	2.132,7	110.905,1	2.809,5

Fuente: «Comercio Exterior de España».

3.1.9. BARITA

3.1.9.1. Datos básicos

La producción nacional de baritina ha registrado fuertes oscilaciones. En 1980, la producción alcanzada fue de 59.827 t, frente a las 68.919 t producidas en 1984. El número de explotaciones ha descendido a 7, de las 11 existentes en 1980. No obstante lo anterior, los niveles de exportación son muy elevados, llegando incluso, según las cifras oficiales, a exportar más de lo producido.

Andalucía produjo el 87,4 por 100 de la baritina extraída en el país en 1984. La provincia de Córdoba, tradicional e importante productora de barita, ha sido la única con producción minera en Andalucía y su aportación ha sido bastante significativa. Sin embargo, es a partir de 1983 cuando tras un descenso en la producción de la única mina existente en la provincia (Minas de Baritina, S. A.), emerge en Jaén, Unibario (La Carolina) y Blas García Ramírez, con producciones, sobre todo la primera, que equilibran el descenso registrado en la producción de Córdoba.

3.1.9.2. Usos principales

El uso de la barita viene condicionado tanto por sus propiedades físicas —alto peso específico y extrema blancura en estado puro— como por sus propiedades químicas. Por su alto contenido en SO_4Ba se utiliza en la industria química.

El hecho de su utilización como mineral físico y químico, implica la exigencia de un gran número de especificaciones, en cuanto a la ley, densidad, blancura e impurezas, granulometría, etcétera.

Lodos para sondeos

Los lodos son suspensiones densas inyectadas a un sondeo que cumplen las siguientes funciones:

- 1) Transportar los restos de la roca a la superficie.
- 2) Controlar la formación de presiones.
- 3) Mantener la formación de presiones.
- 4) Enfriar y lubricar el trépano.

La forma más generalizada de componer los lodos es a base de arcilla (attapulgita, sepiolita, bentonita), desmenuzada y molida, en suspensión con agua. Luego, se mezclan en un tanque con agitación.

De este modo, aunque existen diferentes tipos de lodos de sondeos, la utilización de la barita como agente pesado es prácticamente universal, encontrándose en una proporción, que normalmente se encuentra sobre el 90 por 100.

Las razones que hacen de este mineral el más eficiente agente pesado para lodos son: alta densidad, baja abrasividad, estabilidad química, carencia de propiedades tóxicas y magnéticas, disponibilidad de ya-

cimientos, y relativa facilidad de explotación, enriquecimiento, secado y molienda.

Industria química

La barita utilizada por la industria química en la fabricación de compuestos de bario, requiere unas condiciones de pureza bastantes estrictas. La presencia del óxido de hierro, sílice y alúmina es perjudicial, pues pueden combinarse con el sulfato obtenido en el tratamiento de tostación, dando compuestos insolubles y reduciendo, por tanto, el rendimiento del proceso.

El primer paso en la fabricación de los compuestos químicos del bario, consiste en la tostación del mineral de barita, molido basto, y mezclado con carbón, en un horno rotatorio. Mediante esta tostación, el sulfato de bario insoluble se reduce a sulfuro que, lavado con agua, da por hidrólisis una solución llamada «ceniza negra» que contiene $\text{Ba}(\text{OH})_2$ y $\text{Ba}(\text{SH})_2$.

Tratando esta solución con carbonato sódico, precipita el carbonato bórico puro, que es el compuesto químico del bario más importante. Otros compuestos químicos del bario con aplicaciones industriales son el hidróxido de bario, el cloruro de bario, el sulfato de bario, el litopón y el nitrato de bario.

a) *Carbonato bórico*.—Los principales usos de este producto se circunscriben a las industrias del vidrio óptico, ferritas, ladrillos y cerámica fina, además de otros usos menores.

En la fabricación de vidrio óptico, el carbonato de bario aporta las siguientes propiedades:

- Mejora la brillantez al aumentar el índice de refracción.
- Actúa como fundente, mejorando la fluidez a bajas temperaturas.
- Actúa como barrera en la emisión de rayos X.

La industria cerámica utiliza el carbonato de bario por dos motivos fundamentales:

— La reacción con los sulfatos solubles que contiene la arcilla (SO_4Mg , SO_4Ca , SO_4K_2) los convierte en carbonatos insolubles, impidiendo su difusión por la superficie.

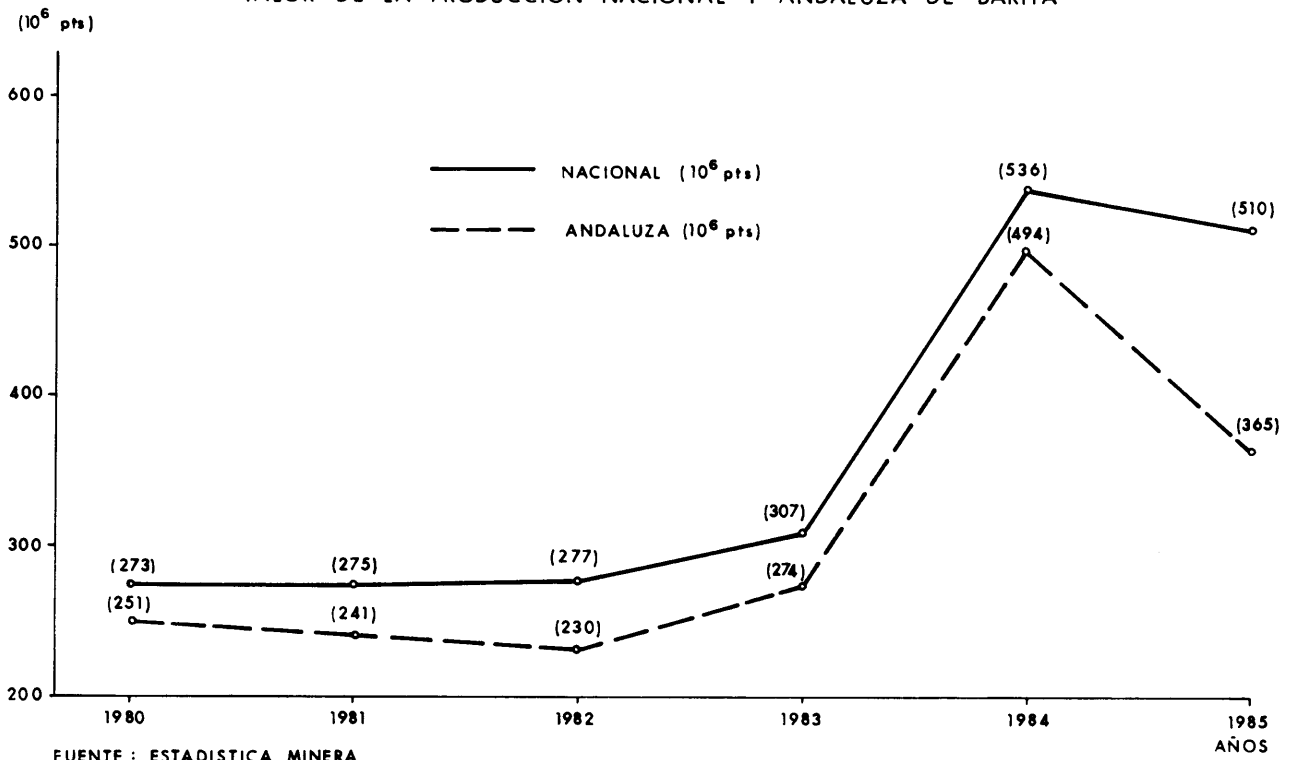
— Modifica las propiedades de la masa cerámica, al introducir el óxido de bario a través de ella, aumentando la tensión superficial y la viscosidad del cristal fundido.

b) *Hidróxido de bario*.—Producto químico que se fabrica por hidrólisis del óxido o por oxidación de las «cenizas negras». Su utilización principal se encuentra en el campo de los plásticos, en la manufactura de jabones de Cd — Ba y como estabilizador en la fabricación de cloruro de polivinilo.

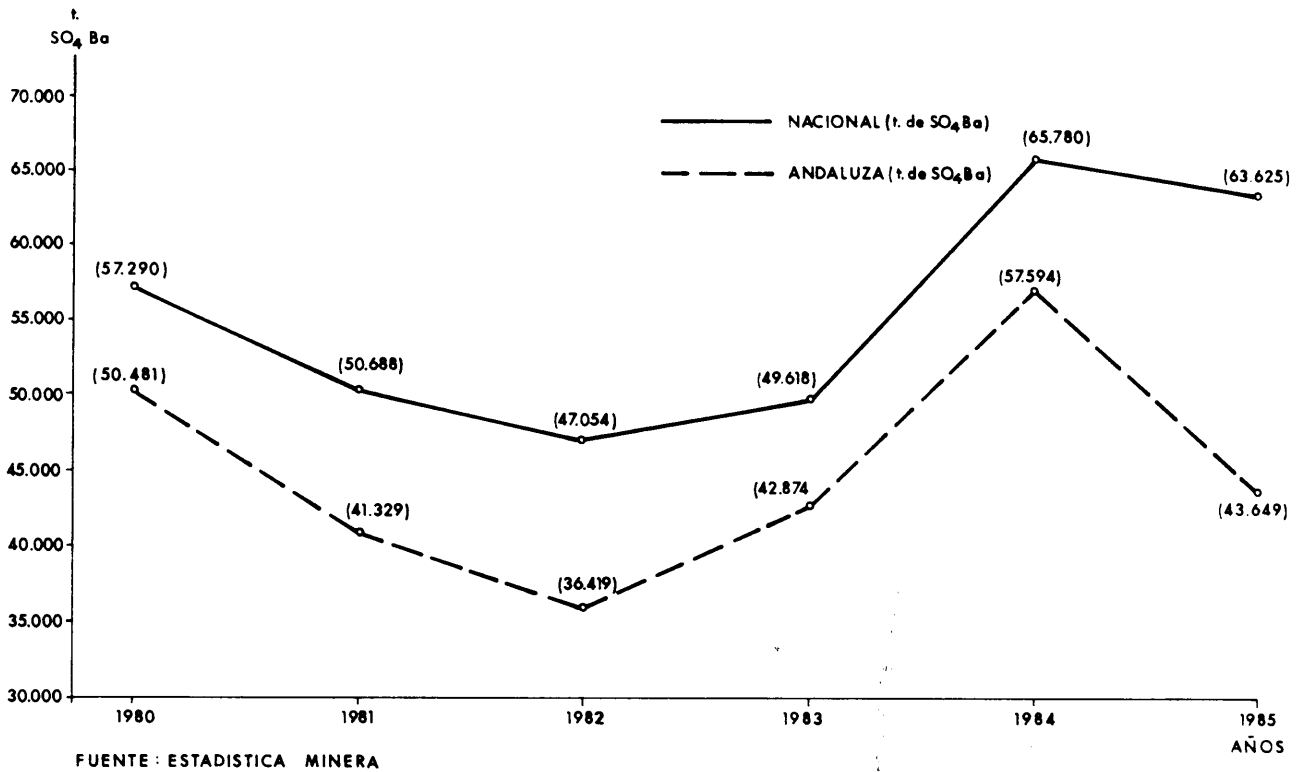
El hidróxido y óxido de bario son utilizados por la industria de aceites lubricantes. Estos aditivos actúan

3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL

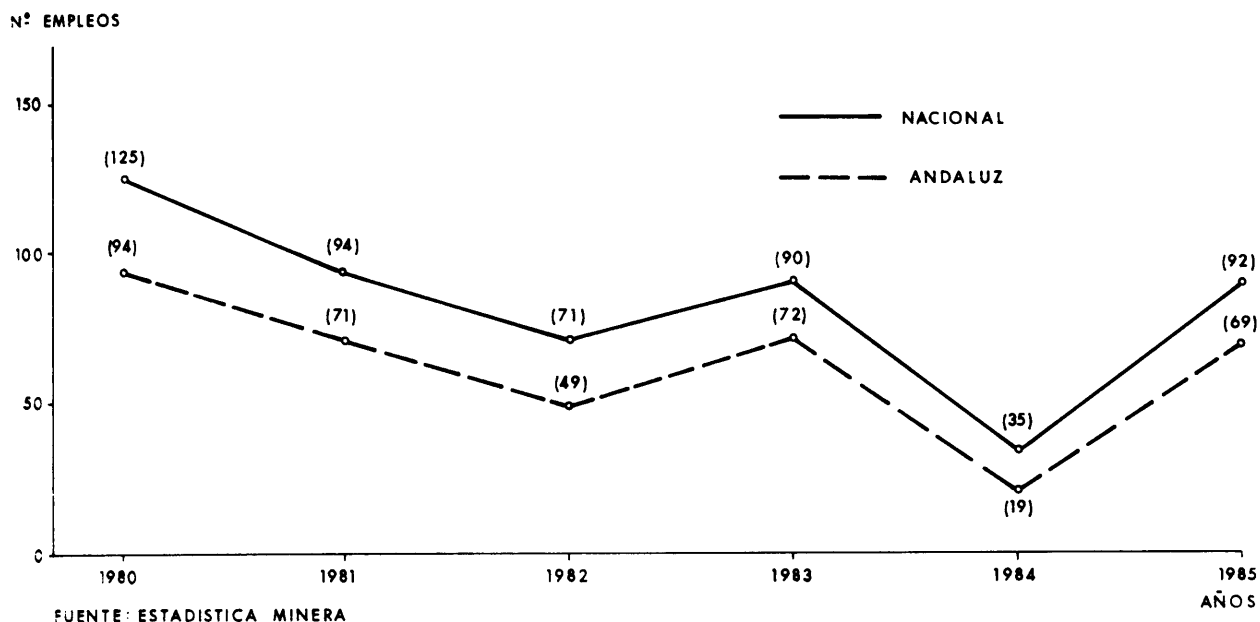
VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE BARITA



PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE BARITA (t. de SO₄Ba)



NUMERO DE EMPLEOS NACIONAL Y ANDALUZ EN LA MINERIA DE BARITA



EVOLUCION NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción minera (t).....	59.827	52.695	50.031	52.410	68.919	67.572
Contenido en SO ₄ Ba (t).....	57.290	50.688	47.054	49.618	65.780	63.625
Valor de la producción (MP).....	273	275	277	307	536	510
Importación de mineral (t).....	845	566	1.429	515	392	258
Exportación de mineral (t).....	51.994	65.826	52.740	61.507	51.883	58.952
Demanda aparente.....	8.678	(12.565)	1.280	(8.582)	17.428	8.878
Dependencia (%).....	—	—	—	—	—	—
Empleo (1).....	125	94	71	90	35	92
Reservas demostradas.....	853.000 t					

(*) Datos provisionales.

(1) En la Estadística Minera de 1984 no figura el empleo de la provincia de Córdoba.

Fuentes: «Estadística Minera de España» y «Estadística del Comercio Exterior de España».

LA BARITA EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION A NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción minera (t).....	52.564	42.715	38.701	45.543	60.221	45.930	87,4
Córdoba.....	52.564	42.715	38.701	27.125	26.136	25.344	37,9
Jaén.....	—	—	—	18.122	34.085	20.586	49,5
Valor de la producción (MP).....	251	241	230	274	494	365	92,2
Número de explotaciones.....	4	4	3	4	3	4	42,8
Empleo.....	94	71	49	72	19	69	54,3
Contenido en SO ₄ Ba (t).....	50.481	41.329	36.419	42.874	57.594	43.649	87,5

(*) Datos provisionales.

En 1984 no figura el empleo de Córdoba.

Fuente: «Estadística Minera de España».

como agentes antioxidantes, que inhiben o retardan la oxidación de la gasolina.

Entre los otros usos del hidróxido de bario, están los relativos a la industria cerámica, en el proceso de refinado del azúcar de remolacha, y en la fabricación de papel.

c) *Cloruro de bario*.—El cloruro de bario se fabrica a partir del ácido clorhídrico y del sulfato de bario; su utilización más representativa es como líquido carburante en los baños de cementación del acero, permitiendo una concentración más rápida y un mejor control de la profundidad de la capa.

Otras aplicaciones del cloruro de bario son: la preparación de magnesio metal, la manufactura de papel, la fabricación de pigmentos de bario y la del hidróxido sódico.

d) *Sulfato de bario*.—También llamado blanco fijo, se fabrica a partir de las «cenizas negras». Sus utilidades más comunes se traducen en las industrias del papel, pinturas y otros materiales en forma de carga blanca; en estos usos, las especificaciones de granulometría, pureza, índice de refracción, densidad, etc., son difícilmente conseguidas por la barita natural.

De entre estos usos, sobresale el de cargas en pinturas, donde se le exige un contenido mínimo de SO_4Ba del 97 por 100 y un tamaño de grano comprendido entre 0,1 y 5 micras.

Aprovechando su gran blancura y sus buenas propiedades reológicas, se utiliza como agente de recubrimiento para papel de alta calidad.

Asimismo, y en forma de pasta, se usa como base en el papel fotográfico, sobre el cual se extiende una capa de haluro de plata. La insolubilidad del sulfato de bario, impide la reacción entre la emulsión de haluro de plata y la capa de pigmento del papel. Aprovechando su opacidad a los rayos X, se utiliza en medicina.

e) *Litopón*.—Este compuesto químico es un pigmento que se obtiene a partir de la «ceniza negra», por adición de una solución de sulfato de cinc. Se produce así un precipitado blanco, mezcla de sulfato de cinc (20 por 100) y sulfato de bario (72 por 100). Este precipitado se filtra, se lava, se seca y se calcina en condiciones cuidadosamente controladas de humedad y temperatura. Después se enfría en agua, se muele en húmedo y se seca definitivamente. El rendimiento del proceso suele ser del orden del 70 por 100.

Se calcula que un 80 por 100 del consumo de litopón es absorbido por la industria de las pinturas; un 10 por 100 por la textil y un 10 por 100 por la del caucho.

Aunque tradicionalmente la fabricación de litopón fue uno de los principales usos de la barita, su producción ha disminuido considerablemente en la actualidad.

f) *Nitrato de bario*.—Se fabrica a partir de la «ceniza negra» y del ácido nítrico diluido; tiene dos pro-

iedades que condicionan su uso: fácil descomposición y emisión de señales verdes luminosas cuando se inflama. Por este motivo, la pirotecnia y la industria bélica son sus principales aplicaciones.

Cargas y extensores

Existe gran variedad de calidades de barita utilizadas como cargas. Cada aplicación requiere diferentes especificaciones y por consiguiente hay varios procesos técnicos para la preparación de baritas.

A pesar de la variedad de calidades de baritas como carga, existen unas propiedades que se requieren en todas las aplicaciones:

- Alta densidad.
- Alto brillo.
- Baja abrasividad.
- Inercia.
- Capacidad de absorción de radiaciones.

Con mucho, la aplicación más importante de las baritas como cargas es la pintura y recubrimiento de superficies de otros productos. En ellos la barita actúa esencialmente como un extendedor, para lograr un grado óptimo de las propiedades óptimas del pigmento, mediante la prevención de la aglomeración, de forma que las partículas del pigmento consigan una configuración óptima eficiente. Debido a que el índice de refracción de las baritas es próximo al del aglomerante de la pintura, las baritas no son capaces de absorber o dispersar la luz y por tanto, en la mayoría de los casos, no tiene poder de tinte o recubrimiento para actuar como un pigmento.

Las propiedades extendedoras de una determinada calidad de barita, se determinan en gran medida por la granulometría.

Otra de las funciones de la barita como carga en pintura y recubrimiento de superficies es añadir peso al producto y proveerle de una capa suave y brillante. En algunos casos, la barita puede representar el 80 por 100 de peso del producto.

Industria del vidrio

Las baritas trituradas se añaden al vidrio fundido durante su fabricación, fluidizando la espuma aislante que se forma en la superficie fundida, y de este modo ahorra energía. Las baritas también aportan óxido de bario que actúa como oxidante y decolorante, haciendo al vidrio más utilizable y mejorando su brillantez.

Las baritas se usan en la fabricación del vidrio no técnico, tal como contenedores, mientras que el carbonato de bario se utiliza en el vidrio técnico, que requiere un producto más puro.

Otros usos

Existen otras aplicaciones menores de la barita, muchas de las cuales, no están clasificadas o especificadas. Entre las más importantes se encuentran los balastos para barcos y los agregados pesados. Ambas aplicaciones utilizan la alta densidad de la barita. También por su capacidad para la absorción de radiaciones se usa en las estructuras de los reactores nucleares. También tiene aplicaciones refractarias en fundiciones, y se utiliza en la fabricación de forros de freno.

Entre los productos que pudieran sustituir a la barita en algunas de sus aplicaciones, se señala la celestina, material que de hecho se utilizaba en lugar de la barita antes de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, la celestina se ha dejado de aplicar debido a su menor peso específico y a su mayor precio.

Los minerales de hierro, que son más pesados que la barita y tienen precios parecidos a ella, podrían sustituirla en gran medida, pero debido a que son más abrasivos y de difícil manejo, no se utilizan.

Sin embargo, la utilización de la barita para lodos de sondeo, se ha generalizado a escala mundial y dado su buen precio y lo idóneo de sus propiedades no es previsible que pueda ser sustituida ni a corto ni a largo plazo.

También existen lodos preparados a base de aceites pero son demasiado caros y por tanto poco utilizados.

En el campo de lodos mixtos, la barita puede ser reemplazada hasta un 15 por 100 por la ilmenita, que tiene un mayor peso específico (4,5 a 4,72) que la barita y es más abrasiva.

En la industria de pinturas y pigmentos, el litopón, tradicionalmente utilizado por dicha industria durante muchos años se obtenía a partir de la barita; sin embargo, hoy en día, ha encontrado un gran competidor en el dióxido de titanio.

En la fabricación de ferritas actualmente suele utilizarse el carbonato de estroncio, en vez del carbonato de bario, para combinarse con el óxido de hierro; debido a que el estroncio presenta más ventajas en cuanto a precios, tamaño, rendimiento y seguridad.

3.1.9.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y Recursos

Las reservas españolas de SO_4Ba , según el Inventario Nacional de los Recursos de Barita, alcanzan las 853.000 t lo que representa alrededor de 2,75 por 100 de las reservas europeas y el 0,75 por 100 de las reservas mundiales. Es importante señalar que

nuestras reservas no alcanzan la mitad de las existencias en algunos países mediterráneos como Italia, Grecia, Francia, Argelia y Marruecos, u otros como RFA, e Irlanda que están en mejor situación para abastecer los mercados europeos. No obstante si los criterios empleados para la evaluación de nuestras reservas, se hubiesen basado en una mayor investigación, continuidad y ordenación de las explotaciones, es muy probable, que alcanzasen cifras de 1,2-1,4 Mt, bastante más cercanas a las de estos países.

Atendiendo a la distribución zonal establecida, la que cuenta con mayores cantidades de recursos es la Suroeste (Córdoba, Sevilla, Jaén, Huelva, Badajoz), con el 47,5 por 100 de las nacionales. La provincia de Córdoba tiene aproximadamente el 58,5 por 100 de las reservas de esta zona, situadas principalmente en el área Alcaracejos-Espiel-Belmez-Villaviciosa. Le sigue a continuación la provincia de Jaén en los alrededores de La Carolina. Precisamente es en esta área donde se supone la mayor existencia de recursos no descubiertos.

La siguiente zona en importancia por su volumen de reservas es la Sureste. Suponen el 36 por 100 del total nacional y se localizan en las escombreras de las antiguas explotaciones de la Sierra Almagrera, en la provincia de Almería.

La zona Nordeste es la tercera en importancia en cuanto a reservas. Representa el 10 por 100 del total nacional, aunque por recursos totales ocupa el segundo lugar. La mayoría de las reservas y recursos inferidos se encuentran en el área de Tobed, al sur de la provincia de Zaragoza.

Las reservas de la zona Norte suponen el 5,6 por 100 del total nacional, estando ubicadas principalmente en las proximidades de Torrelavega (Santander).

En el resto de España las cifras de reservas y recursos identificados son insignificantes comparadas con los existentes en las demás zonas.

Los recursos totales, según el IGME, son los siguientes:

	Recursos identificados		Recursos no descubiertos	
	Demostrados		Grado de probabilidad	
	Medidos	Inferidos	Hipotéticos	Especulativos
Económicos....	853.000	982.000		
Económicos marginales...	121.000	413.000	3.685.000	4.105.000
Subeconómicos.....	352.000	422.000		

Unidad: t de SO_4Ba .

b) *La oferta*

Según datos oficiales recogidos en la Estadística Minera de España, a lo largo de la última década se ha producido un notable descenso en la producción de barita en el país. El número de explotaciones desciende vertiginosamente, comenzando la década con 44 centros de producción frente a los siete existentes en 1984; esta circunstancia se refleja asimismo

en el número de personal empleado y, por tanto, en los volúmenes extraídos.

No obstante, durante los años 1973 y 1974, debido al comienzo de la crisis energética y a la gran demanda de este mineral para las crecientes prospecciones petrolíferas, se registran las mayores cifras de producción de España. Se obtienen 123.719 y 103.962 toneladas, respectivamente, lo cual proporcionó un papel discreto en el concurso de la

PRODUCCION NACIONAL DE BARITA

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Núm. explotaciones	27	22	18	17	15	11	8	7	7	7	7
Total personal	329	204	177	165	139	125	94	71	90	(1)35	92
Producción mineral.....	77.095	88.965	83.284	71.457	74.700	59.827	52.695	50.031	52.410	68.919	67.572
Contenido en SO ₄ Ba	71.583	83.932	80.013	68.531	71.769	57.290	50.688	47.054	49.618	65.780	63.625
Ley (%)	92,9	94,3	96,0	95,9	96,0	95,8	96,2	94,0	94,6	95,4	94,2
Valor (10 ³ ptas.)	132.724	200.119	216.892	217.438	281.545	273.366	274.994	276.785	306.956	536.185	509.622

Unidad: Toneladas métricas.

(*) Datos provisionales.

(1) En la Estadística Minera de 1984 no figura el empleo de la provincia de Córdoba.

Fuente: «Estadística Minera de España».

producción mundial (un 2,5 por 100 aproximadamente).

Con referencia a los contenidos se observa a lo largo de la década un incremento casi constante, que teniendo en cuenta que la media aproximada nacional gira en torno al 90 por 100, los contenidos superiores a este porcentaje tan sólo puede atribuirse a la puesta en funcionamiento de nuevos procesos de tratamiento que aumentan la ley del mineral o en ciertos casos por medio del estrío a mano, que consecuentemente se traduce en un aumento de la calidad ya en boca-mina. En uno y otro caso se deduce que los aumentos en los contenidos medios responden a las mayores exigencias de calidad que los consumidores imponen día a día en el mercado mundial.

A comienzos de la década la situación geográfica de las distintas explotaciones de barita se encontraba más diversificada que en la actualidad. A lo largo de estos años las provincias productoras han ido reduciendo el número de sus explotaciones, llegando sólo a siete en 1984, repartidas en toda nuestra geografía.

Córdoba, provincia que siempre se ha mantenido a la cabeza, se hace eco de las fluctuaciones, y así en 1970 produjo el 73 por 100 del total nacional, mientras que en 1984 tan sólo alcanzó el 38 por 100.

En 1983, Jaén aparece como productora de barita, con cifras de importación, y con una participación en el total nacional de casi el 50 por 100, situándose como primera productora a escala nacional.

c) *La demanda*

Previamente a analizar el consumo aparente nacional, que vendría dado por las cifras de producción, importaciones y exportación puramente estadística, y teniendo en cuenta la ausencia de rigor absoluto en sus cifras, se hace necesario recurrir a consultas con empresas españolas consumidoras de barita, las cuales han establecido un consumo presumible de 8.000 toneladas/año.

El consumo nacional actual de 8.000 toneladas de barita se destina fundamentalmente a la fabricación de lodos de sondeo (3.000 t/año) y como cargas (5.000 t/año), mientras que el sector químico e industrias del vidrio absorben cantidades poco significativas.

Asimismo, tomando los datos reflejados en la Estadística Minera de España y la Estadística del Comercio Exterior, las cifras correspondientes al consumo aparente nacional de barita durante el quinquenio 1980-1984, muestran fuertes oscilaciones en el consumo nacional, siendo éste muy elevado en 1984 (17.428 t), muy reducido en 1980 (8.678 t), e incluso negativo en 1981, 1982 y 1983.

d) *Los precios*

La evolución registrada por los precios de la barita en España durante el período comprendido entre

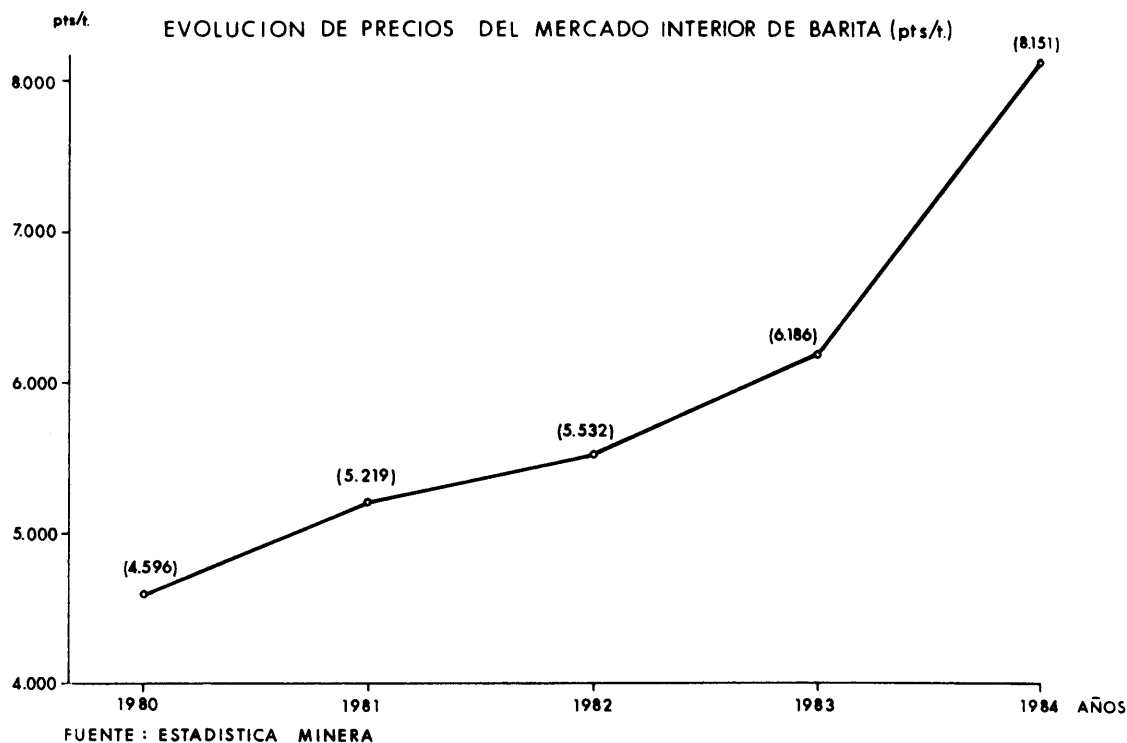
1971-1984, según datos de la Estadística Minera, son en pesetas por tonelada:

1971	800,5	1978	3.042,9
1972	802,0	1979	3.769,0
1973	885,0	1980	4.596,3
1974	1.145,4	1981	5.218,6
1975	1.721,6	1982	5.532,3
1976	2.249,4	1983	6.186,4
1977	2.604,2	1984	8.151,2

No obstante, y aunque la tónica general ha sido alcista, el aumento más significativo corresponde pre-

cisamente a la época en que, debido a la crisis energética, comenzaron a proliferar las prospecciones petrolíferas y, consecuentemente, la utilización masiva de la barita en la fabricación de lodos de sondeos vio una fuerte demanda generalizada que hizo aumentar su precio.

Es preciso señalar, sin embargo, que estos precios no reflejan necesariamente transacciones actuales, aunque constituyan una guía general. Esto es debido a que son los propios productores los que, atendiendo a los costos de producción y a la oferta y la demanda, fijan dichos precios. No existe, por tanto, ningún modelo establecido que sirva de base para estas transacciones.



e) El comercio exterior

Según datos estadísticos proporcionados por las distintas fuentes extranjeras, España ocupa el cuarto puesto en el «ranking» exportador de Europa Occidental, inmediatamente después de Irlanda, Francia y Holanda, siendo esta última un mero intermediario.

Las áreas del mercado exterior español en cuanto a la oferta se refiere se circunscriben a algunos países europeos, siendo éstos, por orden de importancia: R. F. de Alemania y a continuación Italia, Reino Unido y Noruega. Francia, de manera aislada, importó algo de nuestra oferta.

Una característica del flujo exportador de barita es, aparte del mercado europeo, la gran diversificación de

nuestras ventas en no muy grandes tonelajes hacia países de África con recursos petrolíferos.

Las importaciones son de escasa relevancia, destacando el año 1982 con 1.424 t. Como abastecedoras se pueden considerar a Francia y Marruecos.

En valor, las exportaciones totalizaron en 1984 los 497 MP, mientras que nuestras importaciones fueron de 16,5 MP. Es decir, existe un saldo positivo de 480,5 MP. Sin embargo, los precios de importación son unas cuatro veces y media los de exportación, sobre todo a partir del año 1983, en que se situaron en las 40.590 ptas/t, frente a las 7.886 ptas/t de exportación.

Es preciso señalar que si bien los volúmenes importados no son representativos con las ventas, debe tenerse en cuenta que las calidades que se impor-

tan son muy superiores a las que constituyen nuestro mercado exportador.

El valor de las exportaciones e importaciones, en miles de pesetas, para el período 1981-1985 es el siguiente, según la Estadística del Comercio Exterior de España:

Año	Exportaciones	Importaciones
1981	472.642	16.874
1982	453.279	19.539
1983	485.070	20.904
1984	497.183	16.552
1985	671.000	12.000

Aparte de los productores de barita, existen empresas comercializadoras dedicadas a la venta en el exterior, como:

- Lino Cuervo Minerales.
- Compañía Europea de Metales y Aleaciones, S. A.
- Euroalloys.
- Lorda Roig, S. A.
- Industrias Polo Congregado, S. L.
- Promindsa.

EXPORTACIONES DE BARITA (t)

País	1981	1982	1983	1984
R. F. de Alemania	28.588	20.410	12.412	19.970
Gabón	—	3.801	6.242	12.900
Angola	—	—	7.100	6.760
Italia	234	41	10.317	4.812
Reino Unido	2.336	3.508	—	1.444
Libia	—	—	3.000	1.000
Costa de Marfil	11.704	4.001	—	1.000
Yemen del Norte	—	—	—	800
Noruega	7.506	—	16.647	786
Camerún	2.770	4.500	—	750
Congo	—	—	783	717
Egipto	8.340	7.786	1.350	—
Venezuela	—	5.004	—	—
Otros	4.348	3.689	3.656	944
TOTAL	65.826	52.740	61.507	51.883

Fuente: «Estadística Comercio Exterior».

3.1.10. FLUORITA

3.1.10.1. Datos básicos

La producción nacional de fluorita ácida bajó en 1979 a 155.000 t, descenso que se había iniciado cuatro años antes. En dicho año, cesó su actividad Fluoruros, S. A., dando lugar a un déficit que, en 1980

intentaron cubrir Minas de Villabona y Unisur ampliando su producción. Ambas empresas interrumpieron su actividad (la segunda con carácter intermitente) como consecuencia de la reapertura de Fluoruros, S. A., a finales de 1980. En el quinquenio 1980-1984, la producción ha registrado algunas oscilaciones.

Las cifras de demanda aparente de fluorita ácida presentan una evolución muy irregular. Las fluctuaciones del mercado obligan a menudo a los productores a formar «stocks» de concentrados de fluorita. En cuanto a la calidad metalúrgica, absorbida por las industrias siderúrgicas y metalúrgicas, coinciden producción y consumo.

Las exportaciones de fluorita alcanzaron su máximo en 1974, con 250.000 t, para descender posteriormente, con recuperaciones ocasionales, hasta las 162.000 t que se exportaron en 1983. Estados Unidos es el principal destinatario de nuestras ventas al exterior.

Aproximadamente un 23 por 100 de la producción nacional de fluorita, se produjo en Andalucía durante el año 1984. Dos provincias, Granada y Córdoba, contribuyeron a este porcentaje. La primera lo produce en la actividad del plomo-espato de la Sierra de Lújar.

3.1.10.2. Usos principales

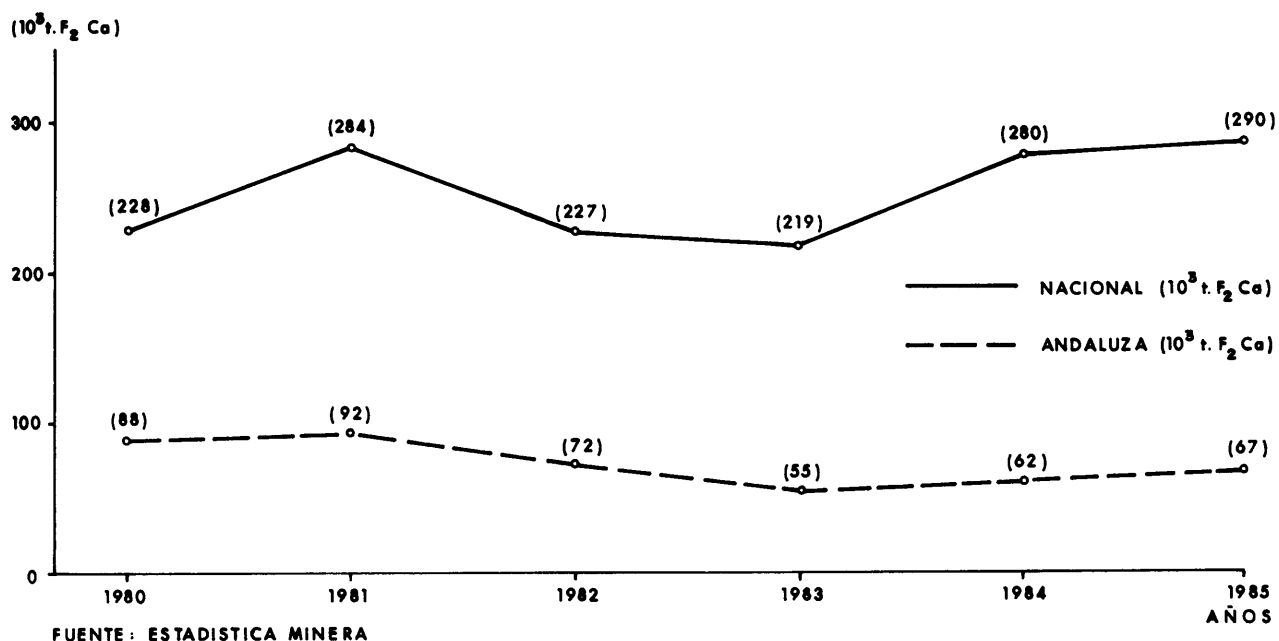
Las principales aplicaciones de la fluorita o espato-flúor pueden agruparse de la siguiente forma:

Siderurgia: Desde el punto de vista químico, el fluoruro cálcico se comporta como un componente inerte en los lechos de fusión y se agrega para fluidificar las escorias. Se ha generalizado su uso en los sistemas de obtención de acero por soplado de oxígeno o en horno eléctrico, con un consumo que oscilaba entre 1 y 5 kg de espato de calidad metalúrgica por tonelada, pero que en la actualidad ha descendido a 0,5-2 kg/t, debido a problemas de contaminación atmosférica y a la desozonificación de la estratosfera, aunque es una teoría que no ha tenido confirmación. El consumo específico de fluorita en el sistema LD es unas tres veces más alto que el de los sistemas convencionales.

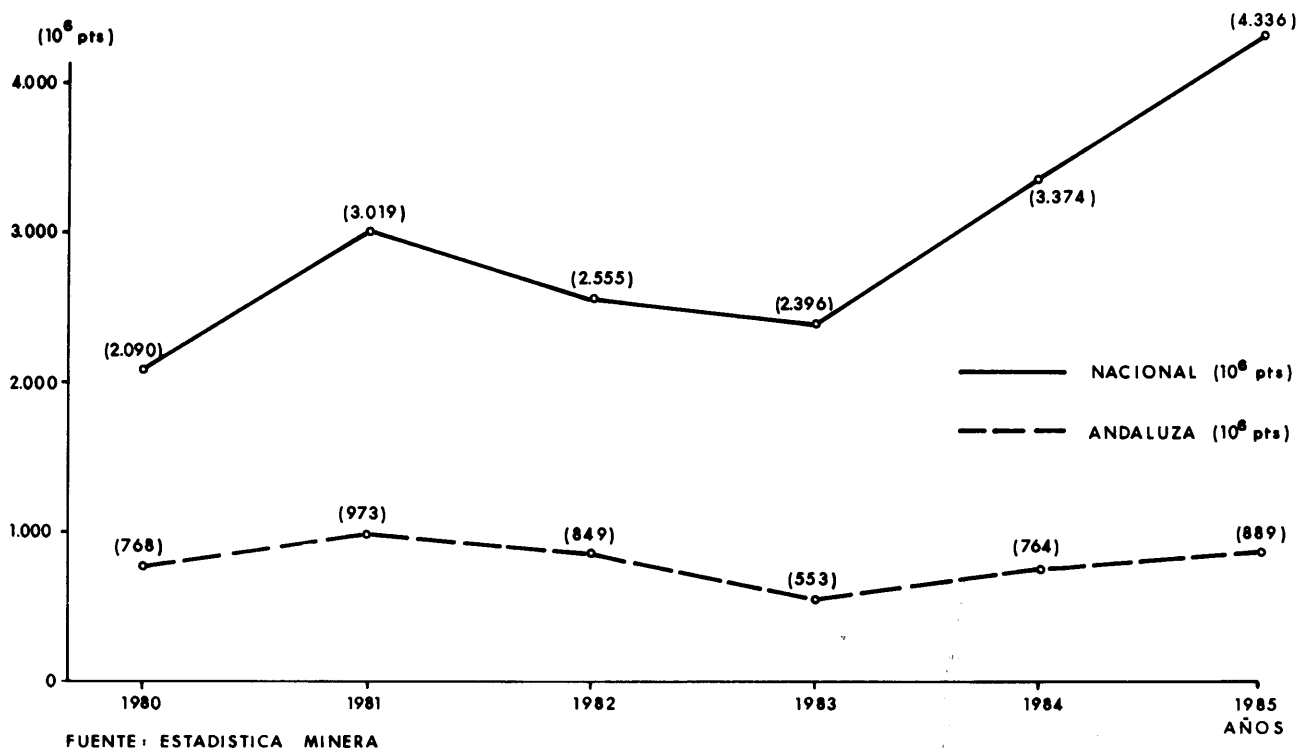
También se utiliza como aditivo en los procesos de fabricación de determinadas ferroaleaciones.

La calidad empleada en todos estos casos es la denominada «metalúrgica», obtenida directamente para este fin o peletizando otras calidades superiores que no cumplen las especificaciones mínimas exigidas para otros usos.

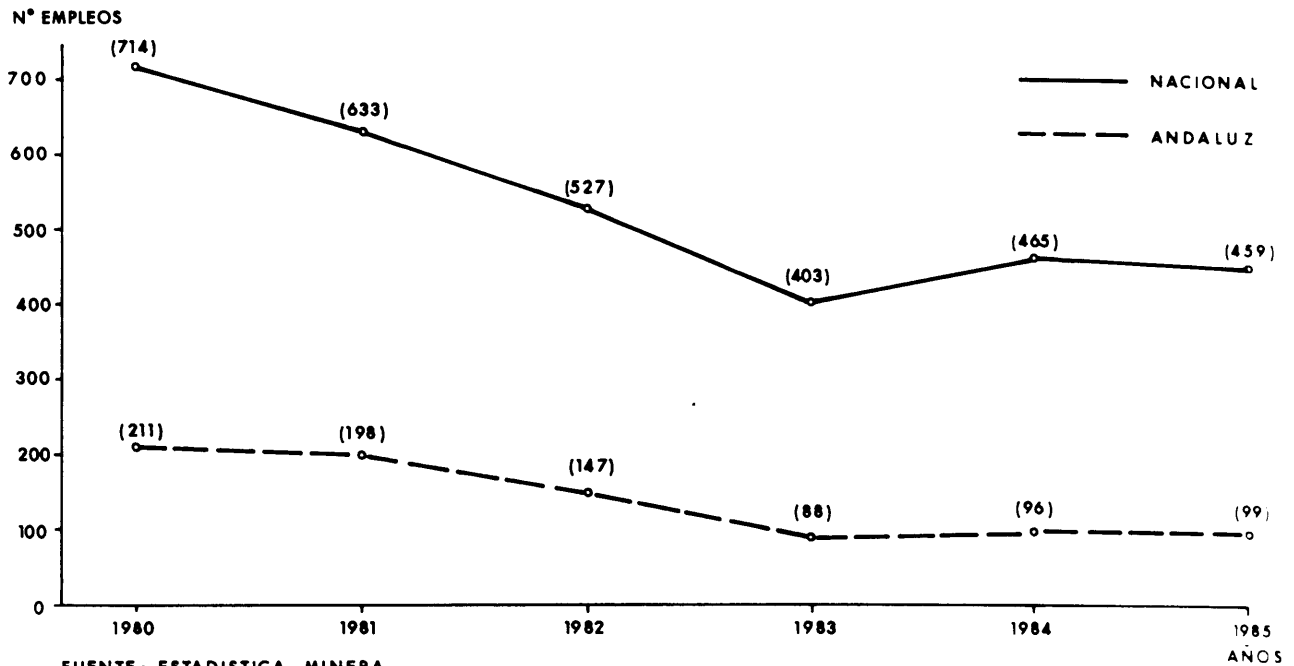
Metalurgia del aluminio: En el proceso Bayer, que es el comúnmente aplicado para la obtención del aluminio, el electrólito está compuesto por alúmina y di-

PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE FLUORITA (10^3 t. F_2 Ca)

VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL Y ANDALUZA DE FLUORITA



**NUMERO DE EMPLEOS NACIONAL Y ANDALUZ EN LA
MINERIA DE FLUORITA**



EVOLUCION NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción minera (10 ³ t)	245	303	241	232	295	306
Calidad ácida	205	257	203	191	253	267
Calidad metalúrgica	40	46	38	41	42	39
Valor de la producción (MP)	2.090	3.019	2.555	2.396	3.374	4.336
Importación de mineral (10 ³ t)	—	—	—	—	—	—
Exportación de mineral 10 ³ t	108	153	120	162	156	149
Demanda aparente. Calidad ácida	97	105	85	29	97	118
» » » metalúrgica	40	46	38	41	42	39
Dependencia (%)	—	—	—	—	—	—
Empleo (2)	714	633	527	403	465	459
Reservas demostradas (1)	6,7 Mt de F ₂ Ca					
Contenido en F ₂ Ca de la producción (10 ³ t)	228	284	227	219	280	290

(*) Datos provisionales.

(1) Según Inventario de Recursos realizado por el IGME en 1981.

(2) Se consideran los empleos de las explotaciones de espato-flúor. Los de plomo-cinc-espato se incluyen en el plomo.

Fuentes: «Estadística Minera de España» y «Estadística del Comercio Exterior de España».

versos fluoruros. La materia idónea para ello es la criolita (fluoruro de aluminio y sodio) que, en un principio, se utilizaba en su forma natural. La escasez de reservas mundiales de criolita obligó a la fabricación artificial de ésta a partir del espato-flúor. Atacando la fluorita en reacción ácida se obtiene FH, que es neutralizado con alúmina y Na para formar el fluoruro de aluminio y sodio.

El consumo de ácido fluorhídrico por tonelada de aluminio producida oscila entre 30 y 35 kg, con tendencia a disminuir por el reciclado.

Industria Química: Partiendo de espato ácido, que se ataca con una disolución de ácido sulfúrico, se fabrica ácido fluorhídrico, producto básico para la obtención de numerosos compuestos derivados del flúor, tales como:

- Flúor: Utilizable para fabricar otros compuestos.
- Hexafluoruro de azufre: Como dieléctrico en equipos de media y alta tensión.

- Freones y Actones: Metano fluorado utilizado como refrigerante.
- Aerosoles: Clorofluocarbonos utilizados como lubricantes, refrigerantes, insecticidas, etcétera.
- Teflones: Plásticos fluorados (PTFE, TFE, KEL-F).
- Hexafluoruro de Uranio: Aplicable a plantas de enriquecimiento de uranio.
- Fluoboratos metálicos y ácido fluobórico: Utilizados en galvanoplastia.

Cerámica: El espato de calidad «cerámica» se utiliza en la fabricación de vidrio opaco y de vidrio opalescente coloreado, así como en la de ciertos esmaltes y en la fabricación de dentífricos.

Otros Usos: En la fundición y refinado de minerales de plomo, antimonio, plata y otros metales se consumen pequeñas cantidades de espato «metalúrgico».

Recientemente se tiende a añadir un 3-5 por 100

LA FLUORITA EN ANDALUCIA Y SU COMPARACION CON EL NIVEL NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)	% sobre nacional
Producción de mineral (t)	96.321	92.275	77.607	59.409	67.080	72.596	23,7
Almería (Acida)	17.236	15.296	19.906	9.314	—	—	—
Almería (Metalúrgica)	3.106	—	—	—	—	—	—
Granada (Acida)	21.279	22.279	21.953	12.250	15.355	22.784	8,5
Granada (Metalúrgica)	4.937	4.937	1.139	1.300	1.710	1.404	3,6
Córdoba (Acida)	32.454	32.454	15.008	14.271	31.484	30.663	11,5
Córdoba (Metalúrgica)	17.309	17.309	19.601	22.274	18.531	17.745	45,5
Valor de la producción (MP)	768	973	849	553	764	889	20,5
Número de explotaciones	5	5	3	2	2	2	22,2
Empleo (1)	211	198	147	88	96	99	21,5
Contenido en F ₂ Ca de la producción (t)	88.086	91.850	71.601	55.064	62.152	66.974	23,1

(*) Datos provisionales.

(1) Se consideran los empleos de las explotaciones de espato-flúor de Córdoba. Los de plomo-cinc-espato de Granada se incluyen en el plomo.

Fuente: «Estadística Minera de España».

de espato-flúor a los componentes del cemento con el fin de reducir la temperatura de sinterizado. Esta aplicación tiende a crecer, teniendo la ventaja de que puede consumir producción de espatos de baja calidad.

El fluotitanato de potasio se aplica como aditivo en la fabricación de aleaciones Al-Ti; los fluoboratos de sodio y potasio encuentran aplicaciones en la industria de metales ligeros, en tanto que los fluosilicatos de sodio, potasio y bario se usan como insecticidas.

El reparto del consumo de espato flúor entre los distintos sectores e industrias demandantes varía ampliamente de unos países a otros, como consecuencia de la diferente estructura productiva de cada país.

Así pues, la industria siderúrgica acapara por sí misma prácticamente la mitad del consumo total mundial de espato-flúor, mientras que el sector químico, con algo menos de la otra mitad de la demanda, abastece de una serie de productos básicos a otras industrias, como son: la de fabricación de aluminio, a la que proporciona fluoruro de aluminio y la criolita sintética; la fabricación de aerosoles, que utiliza los freones como propelente; la fabricación de refrigeradores, que emplea igualmente freones y fluocarbonos, etc., así como otro gran número de industrias, que en cantidades mucho menores, consumen productos derivados del ácido fluorhídrico.

El modelo del consumo nacional de espato flúor es:

	%
Siderurgia.....	49-50
Industria química	46-48
Fabricación de aluminio	17-18
Freones y fluorocarbonos.....	23-24
Otros.....	5-6
Cerámica, vidrio, esmalte y cemento.....	3-5

Fuente: Elaboración propia.

El continuo cambio de tendencia del precio del espato ácido, ha motivado diversos intentos de buscarle sustitutos en los momentos en los que su precio se encuentra en alza; por ejemplo, la bauxita y otros compuestos, que han sido sugeridos como reemplazantes en la siderurgia, o el nitrógeno en la fabricación de aerosoles y refrigerantes.

Merece destacarse, por su importancia para sustituir a la fluorita, la industrialización de los procesos para la obtención de la criolita sintética a partir de los gases desprendidos en la fabricación de fertilizantes fosfatados. En este proceso, el flúor contenido en el fluorapatito de la mena inicial pasa a tetrafluoruro de silicio, y éste a ácido fluosilícico, que es el punto de partida del proceso.

De cualquier forma, se puede decir que, después de muchos intentos de sustitución del espato-flúor metalúrgico en el sector siderúrgico, a raíz de los problemas de contaminación derivados de su consumo como fundente, no se ha encontrado ningún producto capaz de reemplazarlo en esta aplicación con el mismo rendimiento.

3.1.10.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y Recursos

Según el Instituto Geológico y Minero de España, los recursos son los siguientes:

	Recursos identificados			Recursos no descubiertos	
	Demostrados		Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos	Indicados		Hipotéticos	Especulativos
Reservas Económicas...	4.794.272	1.934.885	2.393.950		
Recursos Económicos marginales		1.109.440	594.960	3.302.700	4.916.070
Subeconómicos.....		545.750	407.150		

Fuente: Inventario IGME-1981.
Unidad: t 100 % CaF₂.

Se estima que las reservas españolas se reparten geográficamente de la siguiente forma:

Asturias	76 %
Andalucía.....	19 %
Varios.....	5 %

b) La oferta

Las cifras oficiales de producción de espato flúor que da la Estadística Minera de España del Ministerio de Industria, arrastran hasta 1969 un error cuantitativo, ya que se consideran dos veces las cantidades de preconcentrado que, siendo producido por empresas, es tratado posteriormente por otras, error que se incorporó del 72 al 78 por la inclusión de la producción de las concesiones Fortuna, Moscona y Cucona, que era mineral bruto que se trataba en el lavadero de Berbes y que se incluye como producción de metalúrgica.

Después de dicho año se mencionan correctamente las cantidades de metalúrgico que pasan a ácido, pero subsiste un error de tipo lingüístico, ya que una parte del metalúrgico, concretamente la que es flotada y vendida como ácido, no es espato metalúrgico (70 por 100 F₂Ca), sino que se trata de preconcentrados (40-60 por 100 de F₂Ca).

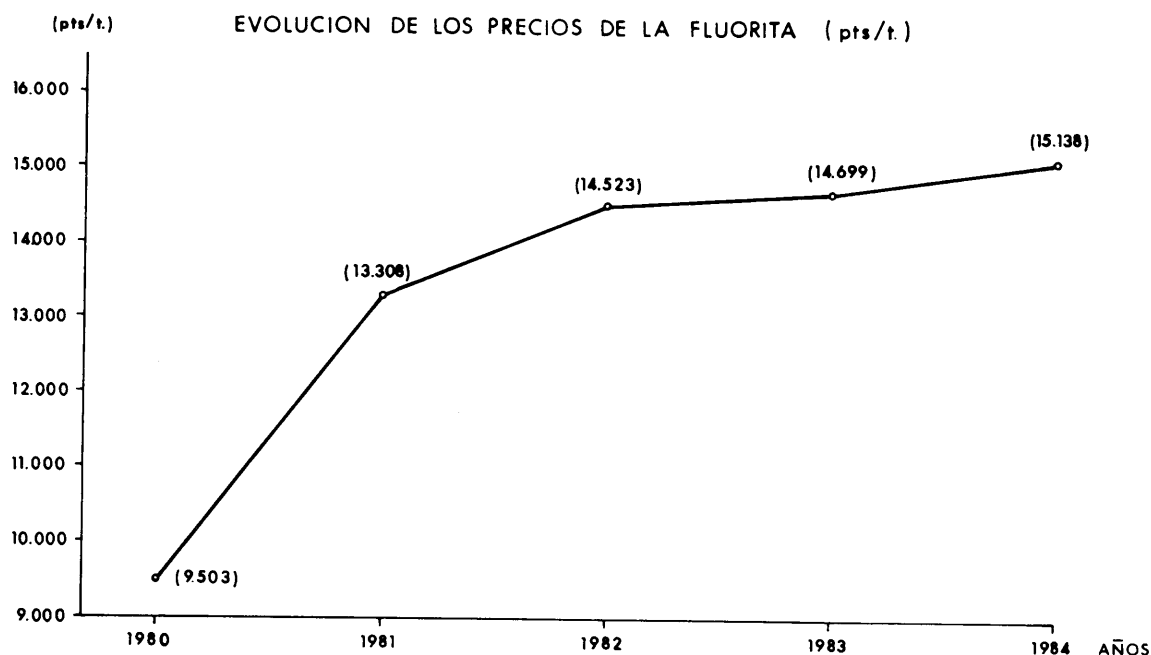
La fluorita ácida, que estaba estabilizada en las 250.000 t en el período 1971-1975, inicia seguidamente un descenso, hasta llegar en 1979 a 155.000 t, coincidiendo con el cese de la actividad de Fluoruros. El incremento de 1980 fue debido a que Minas de Villabona y Unisur ampliaron sus explotaciones para cubrir el déficit creado por Fluoruros; pero la reanudación en noviembre de 1980 de la actividad de esta empresa ocasionó un exceso de producción, que tuvo como consecuencia el cierre de Minas de Villabona en junio de 1981 y la intermitencia de la actividad de Unisur desde febrero de 1982.

Durante 1984 se produjo un importante incremento en la recuperación de fluorita ácida, que llegó a ser del 33 por 100 con respecto al año anterior.

c) La demanda

El espato flúor de grado metalúrgico se consume fundamentalmente en las industrias siderúrgicas y metalúrgicas, y en muy pequeña cantidad en la del cemento. Las tres empresas Altos Hornos de Vizcaya, Ensidesa y Altos Hornos del Mediterráneo, S. A., son los principales consumidores de esta calidad.

Puede decirse que el consumo nacional de la calidad metalúrgica coincide con el de la producción nacional. Para estimar el consumo de la calidad ácida se añade a la producción el saldo del comercio exterior (las exportaciones, en su práctica totalidad, lo son de la calidad ácida). Con estos supuestos los consumos



FUENTE: ESTADÍSTICA DE COMERCIO EXTERIOR

COMERCIO EXTERIOR DE ESPATO FLUOR

Años	Exportaciones		Importaciones		Saldo	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
1975.....	224.302	926.931	9	170	224.293	926.761
1976.....	228.649	1.181.412	57	691	228.592	1.180.721
1977.....	200.722	1.163.874	2	52	200.720	1.163.822
1978.....	193.485	1.098.883	8	228	193.475	1.098.655
1979.....	101.546	632.492	23	712	101.523	631.780
1980.....	107.518	1.021.698	62	1.334	107.456	1.020.364
1981.....	152.826	2.023.874	1.452	12.665	151.374	1.872.500
1982.....	119.566	1.736.474	1.507	18.011	118.059	1.618.415
1983.....	162.450	2.387.802	37	1.364	162.413	2.386.438
1984.....	156.137	2.402.286	220	5.334	155.917	2.396.952
1985 (*).....	148.947	2.646.000	157	4.000	148.790	2.497.210

Unidad: Valor 10³ ptas. Cantidad t.

(*) Datos provisionales.

Fuente: «Estadística del Comercio Exterior de España».

estimados de ambas calidades en los últimos años son los reflejados en el cuadro siguiente.

Las considerables fluctuaciones del mercado de esta sustancia inciden en el cálculo del consumo aparente, distorsionándolo, debido a que los productores se ven obligados a formar «stocks» de concentrados de fluorita con cierto carácter coyuntural. De ahí la fuerte oscilación registrada entre 1983 y 1984.

CONSUMO APARENTE DE ESPATO FLUOR (en miles de t)

Año	Calidad metalúrgica	Calidad ácida			
	Produc. y cons. aparente	Producción	Importación	Exportación	Consumo aparente
1975.....	42 (e)	253	—	224	29
1976.....	38 (e)	223	—	229	6
1977.....	48 (e)	212	—	201	11
1978.....	45	201	—	193	8
1979.....	38	155	—	101	44
1980.....	40	205	—	108	97
1981.....	46	257	1	153	105
1982.....	38	203	2	120	85
1983.....	41	191	—	162	29
1984.....	42	253	—	156	97
1985 (*).....	39	267	—	149	118

(e) = Estimado; corrigiendo los errores estadísticos.

(*) Datos provisionales.

Fuente: «Estadística Minera de España».

d) Los precios

Los precios por los que se rige el mercado nacional de fluorita son los mismos que los del mercado mundial, cuya evolución entre 1977 y 1985, según la Estadística del Comercio Exterior, en pesetas por tonelada es:

1977.....	5.798	1981.....	13.308
1978.....	5.679	1982.....	14.523
1979.....	6.229	1983.....	14.699
1980.....	9.503	1984.....	15.138

e) El comercio exterior

España es un importante país exportador de espato-fluor, como puede apreciarse en los datos que siguen, que recogen nuestro comercio exterior en esta sustancia de 1975 a 1984; ésta, salvo algunas pequeñas partidas, es de calidad ácida.

Frente a unas importaciones insignificantes, los envíos al exterior han ido creciendo con altibajos hasta alcanzar un máximo de casi 250.000 t en 1974, para disminuir desde entonces paulatinamente hasta las

101.546 t alcanzadas en 1979. A partir de ese año se recupera el ritmo exportador, aunque no se alcanzan las cifras de primeros de la década de los setenta.

El 90 por 100 de nuestras exportaciones se destinan a siete países. En 1984 Europa absorbió el 56 por 100 de las ventas, siendo Italia el principal comprador, con el 30,6 por 100. América del Norte compró el 34,1 por 100.

PRINCIPALES PAISES A LOS QUE SE EXPORTA (en %)

Países	1980	1981	1982	1983	1984
Estados Unidos.....	11,1	16,5	40,0	16,0	17,1
Canadá.....	7,8	6,1	16,1	19,0	17,0
Países Bajos.....	8,4	2,1	3,3	—	3,3
R. F. de Alemania.....	17,7	9,1	15,0	16,1	8,8
R. D. de Alemania.....	—	12,1	—	—	—
URSS.....	9,3	24,8	—	8,9	3,0
Noruega.....	—	6,4	3,9	9,5	10,3
Italia.....	41,5	13,6	14,5	21,7	30,6
Otros.....	4,2	9,2	7,2	8,8	9,9
Total.....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: «Estadística del Comercio Exterior de España».

3.1.11. CLORURO SODICO

3.1.11.1. Datos básicos y usos principales

El cloruro sódico español se obtiene de las explotaciones de sal marina, sal gema, del cloruro sódico contenido en las sales potásicas y de la sal manantial.

Los principales usos a los que se destina son: como conservante en la industria alimentaria, para consumo humano directo y en la transformación de productos químicos industriales (separación de cloro y sodio).

Únicamente el cloruro potásico, el cloruro cálcico y el ácido clorhídrico pueden reemplazar a la sal en algún proceso químico, pero a un elevado coste, por lo que desde el punto de vista económico no existe ningún producto que suponga una alternativa para el cloruro sódico.

La sal posee una gran importancia en la industria química, siendo necesaria para la obtención de 89 productos básicos. El cloro y la sosa cáustica consumen un 37 por 100 de la producción mundial, las cenizas sódicas sintéticas un 21 por 100 y otros productos químicos un 3 por 100, lo que en total significa un 61 por 100 del consumo. Alrededor del 17 por 100 de la producción mundial se utiliza como ingrediente en la alimentación humana, un 10 por 100 para el deshielo de las carreteras en invierno y el 12 por 100 restante para otros usos, entre los que destaca la alimentación animal y el tratamiento de aguas.

La sal es una materia básica para las sociedades industrializadas y su consumo está estrechamente relacionado con la marcha de dichas economías. Ello explica el efecto beneficioso que la recuperación económica de 1984 ha tenido sobre la producción de sal.

Los recursos de cloruro sódico son virtualmente ilimitados. Casi todos los países del mundo tienen depósitos de sal o cuentan con salinas para obtenerla por evaporación.

3.1.11.2. El mercado nacional

Según la Estadística Minera, la producción española de cloruro sódico en 1984 fue de 3.388.347 toneladas, valoradas en 5.193 MP, lo que significó un incremento respecto al año anterior del 7,5 por 100 en peso y del 17,2 por 100 en valor.

El 60 por 100 del valor de dicha producción correspondió a la sal marina, que se repartió entre ocho provincias, con la siguiente distribución en términos de tonelaje:

	%
Alicante	67
Murcia	11
Cádiz	7
Baleares	6
Almería	6
Otras	3
	100

El 22 por 100 aproximadamente, también en valor, correspondió a la sal gema, cuya producción se distribuyó entre siete provincias de la siguiente manera:

	%
Cantabria	90
Zaragoza	6
Jaén	3
Otras	1
	100

El cloruro sódico obtenido de las sales potásicas ocupó el tercer lugar en importancia económica (16 por 100 del total) y se repartió de la forma siguiente:

	%
Barcelona	88
Navarra	12
	100

El 2 por 100 restante del valor de la producción correspondió finalmente a la sal manantial, que se extrae en un elevado número de provincias, entre las que pueden destacarse las siguientes:

	%
Guadalajara	27
Alicante	24
Albacete	12
Córdoba	9
La Rioja	5
Cuenca	4
Otras	19
	100

Uno de los principales yacimientos de sal es el de Pinoso (Alicante), que explota la nueva Compañía Arrendataria de Salinas de Torrevejeja, S. A.

El mayor productor de sal gema es Mitosa, que explota su mina en Polanco (Cantabria).

En lo que concierne a la sal marina, el 49 por 100 se exporta, el 17 por 100 se dedica a la industria alimentaria y el resto a otros destinos.

El 81 por 100 de la sal gema española se destina a la industria química básica y sólo muy pequeñas cantidades se consumen por parte de la industria alimentaria.

Aunque existen datos parciales sobre reservas seguras de algunos yacimientos españoles —que alcanzan cifras de centenares de millones de toneladas—, éstas serían poco importantes si se comparan con las que potencialmente se podrían extraer del agua del mar.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía existe producción de cloruro sódico en casi todas las provincias, destacándose por su interés y volumen los depósitos de sal marina en Almería, Cádiz y Huelva. Su entidad en el conjunto nacional es el siguiente para 1984 y datos provisionales de 1985, según la Estadística Minera:

	Producción (t)		Valor x 10 ³ ptas.	
	1984	1985	1984	1985
Almería	68.351	55.498	226.357	196.465
Cádiz	80.141	69.658	241.768	280.284
Huelva	3.990	5.710	11.940	21.316
España	1.197.716	1.027.383	3.071.740	2.765.207

La sal manantial, se extrae en las balsas ubicadas en las provincias de Córdoba, Jaén y Sevilla principalmente, siendo su relación con el conjunto nacional durante 1984 y datos provisionales de 1985:

	Producción (t)		Valor x 10 ³ ptas.	
	1984	1985	1984	1985
Córdoba	2.979	3.125	11.442	13.062
Jaén	1.076	1.280	3.442	4.817
Sevilla	850	1.010	2.849	2.339
España	34.867	52.010	106.946	143.323

En la provincia de Jaén se encuentra una importante explotación de sal gema, y su relevancia en el total nacional durante 1984 y datos de 1985 se expone en el siguiente cuadro:

	Producción (t)		Valor x 10 ³ ptas.	
	1984	1985	1984	1985
Jaén	49.707	50.293	79.531	70.821
España	1.616.839	1.614.115	1.106.013	1.230.384

El Grupo Minero Mencey, sito en las proximidades de Quesada, destina su producción a la planta que Electroquímica Andaluza, S. A., posee en las cercanías de la estación del ferrocarril de Jódar. Se emplea la sal extraída en minas de interior en la obtención de cloro, sosa e hipoclorito.

Comercio exterior

Las importaciones españolas (1.118 toneladas en 1984, por un valor de 40 MP) no tienen mucha relevancia.

Las exportaciones se elevaron en ese mismo año a 538.507 t, valoradas en 917 MP, lo que supuso un incremento del 14 por 100 en peso y del 18 por 100 en valor respecto a 1983.

El 62 por 100 de dichas exportaciones fue para usos industriales y la práctica totalidad restante para la industria alimentaria.

El destino por países de las exportaciones de cloruro sódico para usos industriales en 1984 fue el siguiente, según se deduce de la Estadística del Comercio Exterior:

	%
Estados Unidos	82
Camerún	6
Irlanda	5
Finlandia	3
Italia	3
Otros países	1
	100

ESTADISTICAS NACIONALES

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción (t):						
Sal gema	1.624.721	1.583.053	1.516.605	1.508.866	1.616.839	1.614.115
Sal manantial	25.570	27.972	25.968	27.780	34.867	52.010
Sal marina	1.103.665	1.393.033	1.076.598	1.121.582	1.197.716	1.027.383
CINa (sales potásicas)	754.755	717.122	694.987	499.243	538.926	546.241
Importaciones (t) (1)	1.301	1.565	1.599	1.393	1.118	615
Exportaciones (t) (1)	479.733	336.257	580.702	474.263	538.507	893.968
Valor producción (10 ³ ptas.):						
Sal gema	709.054	711.251	775.390	919.577	1.106.013	1.230.384
Sal manantial	65.553	77.219	77.479	86.466	106.946	143.323
Sal marina	1.947.990	2.737.042	2.140.424	2.608.329	3.071.740	2.765.207
CINa (sales potásicas)	769.910	825.535	782.592	748.997	828.734	912.928
Valor importación (10 ³ ptas.) (1)	26.618	34.135	33.874	45.495	40.172	25.000
Valor exportación (10 ³ ptas.) (1)	456.456	457.574	716.102	776.989	916.803	2.640.000
Inversiones (10 ³ ptas.) (**)	155.497	285.874	185.017	175.252	199.434	161.641
Empleo total	1.588	1.634	1.537	1.320	1.276	1.220

(*) Datos provisionales.

(**) En las inversiones y en el empleo no están considerados los valores de las producciones de cloruro sódico procedentes de las sales potásicas.

(1) Incluye: sal gema, sal de salinas, sal marina, sal de mesa, CINa puro, aguas madres de salinas y agua de mar.

Fuentes: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía.

«Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas.

«Industrial Minerals».

Las exportaciones de sal con destino a la alimentación humana en ese mismo año se repartieron de la siguiente forma:

	%
Noruega	32
Islandia	24
Islas Feroes.....	13
Canadá.....	9
Reino Unido	6
Nigeria	5
Níger	3
Dinamarca	3
Otros países	5
	100

3.1.12. ESTRONCIO

3.1.12.1. Datos básicos y usos principales

Los yacimientos de celestina (SO_4Sr) de mayor importancia en España se hallan situados en Andalucía, en la Depresión de Granada, formando una franja o cinturón no continuo en superficie, que se prolonga desde Sierra Arana hasta Cacín, pasando por Montevives, La Atalaya y Escúzar. La presencia de celestina es conocida desde principios de siglo, aunque su explotación intensiva data de los últimos cincuenta años.

Desde el punto de vista geológico, la Depresión de Granada es una cuenca intramontañosa situada en la Zona Circumbética, es decir, un cinturón en forma de pasillo deprimido, que se sitúa entre las unidades internas al Sur y las unidades externas septentrionales de las Cordilleras Béticas. En algunos puntos esta banda se ensancha, formando depresiones extensas, entre las cuales se encuentra la de Granada, rellenas por materiales neógenos y cuaternarios.

Gracias a sus propiedades físicas, los compuestos de estroncio son utilizados en las siguientes aplicacio-

DISTRIBUCION DE LOS COMPUESTOS DEL ESTRONCIO EN ORDEN A SU USO ULTIMO EN ESTADOS UNIDOS (en %)

	1981	1982	1983
Tubos de imagen de televisión	65	62	64
Pirotecnica y señales.....	15	15	14
Imanes de ferritas cerámicas.....	5	7	5
Producción electrolítica del cinc	4	3	4
Pigmentos	4	4	3
Otros usos	7	9	10
Total	100	100	100

Fuente: Elaboración propia.

nes, cuya jerarquización en orden a su importancia se expone seguidamente:

- a) Tubos de imagen de la televisión en color.
- b) Pirotecnica y señales.
- c) Ferritas cerámicas.
- d) Producción electrolítica de cinc.
- e) Pigmentos.
- f) Otros usos.

a) Tubos de imagen de la televisión en color

Se trata de la aplicación más importante de los compuestos de estroncio. Su empleo se limita a los cristales de pantallas, los cuales contienen hasta un 7 por 100 de óxido de estroncio, con lo cual se logra reducir la emisión de rayos X durante la generación de imagen.

b) Pirotecnica y señales

Para esta aplicación se emplea el nitrato de estroncio, el cual proporciona un brillante color rojo a la llama.

La pirotecnica del estroncio se utiliza tanto en usos civiles (fuegos artificiales, señales) como militares (bengalas, señales).

El nitrato de estroncio se obtiene a partir del CO_3Sr .

c) Imanes de ferritas cerámicas

Utilizadas por su alta capacidad magnética coercitiva en motores de limpiaparabrisas de automóviles, motores de calentadores, motores de electrodomésticos y altavoces.

d) Producción electrolítica del cinc

Para la obtención electrolítica del cinc de alto grado de pureza se añade al electrolito carbonato de estroncio para eliminar el plomo del cátodo de cinc.

e) Pigmentos

El cromato de estroncio se utiliza mezclado a los pigmentos como anticorrosivo.

f) Otros usos

Se han utilizado pequeñas cantidades de estroncio mezcladas en los lodos de sondeos.

Asimismo se utiliza el estroncio en las lámparas

fluorescentes, así como en la fabricación de pasta dentífrica y en la de ciertos fármacos.

Aunque es posible sustituir el estroncio en algunas de sus aplicaciones, resulta, sin embargo, difícil y costoso. La sustitución de estroncio por bario en los tubos de los televisores en color sólo puede llevarse a cabo después de un importante rediseño de los circuitos. El bario puede sustituir al estroncio en los imanes permanentes de ferrita cerámica, pero perdiendo la energía y temperatura máxima característica de estos imanes. La sustitución del estroncio en la industria pirotécnica es prácticamente inviable, debido a que el brillo y la visibilidad deseados sólo lo pueden proporcionar el estroncio y sus compuestos.

Una nueva tendencia consiste en consumir el carbonato de estroncio producido directamente en las explotaciones mineras.

Otras aplicaciones son: fabricación de plásticos, componentes electrónicos y fundentes de soldaduras.

En pequeñas cantidades se usa el estroncio metal en investigación.

Debido al desarrollo de la industria electrónica, ten-

derá a incrementarse en el futuro la demanda de estroncio.

3.1.12.2. El mercado nacional

La producción nacional de mineral de estroncio en 1984, 27.000 t, experimentó un importante descenso, próximo al 22 por 100, respecto al año anterior, aunque en valor se incrementó, sin embargo, en un 52 por 100. Según datos de la Estadística Minera, los valores para 1985 fueron de 42.500 t y 637.500.000 pesetas.

Dicha producción se obtiene exclusivamente en la provincia de Granada, en el yacimiento Aurora, más conocido como Montevives. En la planta de tratamiento existente en la explotación de Granada se obtiene un concentrado de elevada calidad, con una ley en 1984 del 92 por 100 en SO_4Sr . Las inversiones realizadas, que se habían suspendido en 1983, alcanzaron durante 1984 la importante cifra de 33,5 MP.

El destino final de la producción se dedica en su práctica totalidad a la exportación, para la fabricación de carbonato y nitrato de estroncio. Parte se procesa

ESTADISTICAS NACIONALES

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción (t) (1)						
Mineral de estroncio.....	19.000	36.000	34.900	34.500	27.000	42.500
(Contenido en SO_4Sr).....	(17.480)	(33.120)	(32.108)	(31.740)	(24.840)	(39.100)
Exportaciones (t).....	19.000	36.000	34.900	sin datos	sin datos	sin datos
Valor producción (10^3 ptas.).....	28.500	111.864	123.736	141.833	216.000	637.500
Valor exportación (10^3 ptas.).....	28.500	111.864	123.736	sin datos	sin datos	sin datos
Inversiones (10^3 ptas.).....	—	12.000	4.000	—	33.500	149.885
Empleo total.....	37	39	39	34	34	53
Precio FOB (\$/t.).....	56	67	62	74	70	sin datos

(*) Datos provisionales.

(1) Los datos corresponden a la provincia de Granada.

Fuentes: •Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía.
•Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas.
•Mineral Commodity Summaries» (U. S. Bureau of Mines).

en la fábrica de PROINSUR, S. A., sita en Lobres, localidad próxima a Motril.

Reservas y recursos

No existen en la actualidad datos acerca de las reservas y recursos de mineral de estroncio en España.

No obstante, según manifestaciones de los directivos de la explotación granadina, las reservas estimadas para esta mina se sitúan entre 2 y 3 millones de toneladas, lo que puede representar una vida de cincuenta años.

Comercio exterior

No existen importaciones de esta sustancia y, a pesar de no existir partida arancelaria propia para este mineral en la Estadística del Comercio Exterior de España, de la Dirección General de Aduanas, se estima que la totalidad de la producción nacional se destina a la exportación, principalmente a Japón (95 por 100 del total), seguido de Estados Unidos y Polonia.

El agente exportador de la mina de Montevives es Bruno, S. A., y la producción a exportar utiliza las instalaciones portuarias de Motril.

3.1.13 FELDESPATO

3.1.13.1. Datos básicos

La producción nacional de feldespato experimentó durante 1984 un aumento notable, aspecto éste mantenido desde 1980, con la salvedad de 1983, según puede verse en el cuadro de evolución nacional.

Existe un notable desajuste en el balance importaciones-exportaciones, siendo la causa la carencia en nuestro país de feldespato de alta calidad, debido a

lo cual han de importarse alrededor de 18.000 toneladas anuales.

La mayoría de las industrias de transformación utilizan el feldespato en función de su contenido en álcalis, como consecuencia de exigencias relativas a su composición química, o bien lo hacen en relación a sus propiedades fluidificantes y aglomerantes, exigencias relativas a sus condiciones físicas.

Entre el 90 y el 95 por 100 del consumo mundial de feldespato es absorbido por las industrias del vidrio y la cerámica, quedando un 5 a un 10 por 100 para el uso en otras industrias.

EVOLUCION NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción (t).....	103.365	129.593	131.071	116.137	136.943	136.190
Importaciones (t).....	21.405	15.666	15.237	15.035	18.067	18.399
Exportaciones (t).....	1.582	1.831	1.846	659	3.482	4.734
Valor producción (10 ³ ptas.).....	278.875	343.732	378.227	379.233	510.044	531.992
Valor importación (10 ³ ptas.).....	118.002	89.380	100.035	116.283	122.142	sin datos
Valor exportación (10 ³ ptas.).....	6.786	10.545	11.818	6.556	43.043	sin datos
Inversiones (10 ³ ptas.).....	102.385	84.257	52.005	55.802	34.572	162.481
Empleo total.....	131	122	118	108	92	90

(*) Datos provisionales.

Fuentes: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía; «Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas, e «Industrial Minerals».

Los problemas esenciales que caracterizan al comercio del feldespato se pueden resumir en los siguientes:

- Cada día resulta más difícil la utilización de las materias primas, tal y como se encuentran en la naturaleza, no escapando los feldespatos a esta realidad, por lo cual es necesario aplicarles un tratamiento previo, lo que hace competitivos a sus posibles sustitutos.
- La incidencia de la importación, tanto la francesa, por razones de proximidad geográfica y escasa repercusión del transporte, como la sudafricana, por la alta calidad de sus producciones.
- La íntima relación de los sectores transformadores con la industria de la construcción y la recesión que en la actualidad sufre ésta.

3.1.13.2. Usos principales

Feldespatos es el nombre que de forma general reciben una serie de alumino-silicatos anhídridos en cu-

ya composición aparecen proporciones variables de silicatos potásico, sódico, cálcico y bórico.

El contenido en sodio o potasio clasifica comercialmente a los feldespatos en dos grupos:

- Feldespato sódico: contenido en Na₂O > 7 por 100.
- Feldespato potásico: contenido en K₂O ≥ 9 por 100.

Así puede decirse que los feldespatos sódicos son utilizados preferentemente por la industria de los esmaltes y azulejos, mientras que los que poseen un alto «ratio» de potásico a sódico son preferidos en la industria cerámica.

Las características físicas de los feldespatos, tales como su punto de fusión, densidad, dureza, etc., tanto como las químicas —contenido en sílice, álcalis, alúmina, etc.— dan como consecuencia el que puedan ser utilizados en diversidad de industrias, tales como cerámica, vidrios, abrasivos químicos, agricultura, construcción, etc.

El modelo de consumo medio mundial puede sinte-

tizarse, desde un punto de vista cuantitativo, en la forma siguiente:

	%
Sector vidrio	60
Sector cerámico.....	35
Otros sectores.....	5
	100

Industria del vidrio

La incorporación del feldespato «al baño» en esta industria responde a tres razones básicas:

- Aportación de alúmina.
- Aportación de álcalis y sílice.
- Descenso del punto de fusión.

De éstas, el aporte de alúmina es el motivo fundamental, ya que mejora la maleabilidad del vidrio fundido, al mismo tiempo que aumenta la estabilidad química del producto final, inhibiéndola de la tendencia a la desvitrificación.

El contenido medio del «baño» de vidrio de los elementos fundamentales que lo componen puede establecerse como sigue:

	%
Si O ₂	72-74
Na ₂ =	12-16
Ca O	10
K ₂ O	2
Al ₂ O ₃	0,5-2

Existen, además, una serie de óxidos y compuestos menores, como los óxidos de cinc y de plomo, el anhídrido bórico, etc., que se añaden a la fabricación de vidrios especiales y para ennoblecer el cristal.

Industria cerámica

En todo producto cerámico hay que diferenciar el soporte o pasta cerámica y el vidriado o esmaltado cerámico.

Uno de los constituyentes de la parte cerámica es la materia fundente, que facilita la formación de suficiente material vítreo para mantener unida la pasta mientras se cuece, pero sin que llegue a deformarse. El fundente tradicional por excelencia es el feldespato. La cantidad incorporada a la pasta es muy variable

y no debe ser excesiva, pues eso supondría un contenido excesivo en álcalis, con el consiguiente aumento del coeficiente de dilatación y disminución de la resistencia mecánica. Los feldespatos constituyen igualmente la base química de la composición del vidrio residual, que de modo tan directo condiciona las propiedades finales del producto cerámico cocido.

El feldespato constituye aproximadamente entre el 30 y el 35 por 100 de la pasta cerámica utilizada en la fabricación de los distintos tipos de porcelana y lozas cerámicas, que pueden a su vez dividirse en:

- Loza feldespática.
- Porcelana sanitaria.
- Porcelana eléctrica.
- Porcelana de mesa.
- Porcelana artística.

El otro constituyente de todo producto cerámico es el vidriado o esmaltado, que se aplica sobre la superficie de las pastas para hacerlas impermeables, resistentes al rayado, de mayor resistencia mecánica, más inertes químicamente y más agradables al tacto y a la vista. Generalmente se utiliza el feldespato sódico, ya que funde a más baja temperatura. Si se quiere aumentar el coeficiente de dilatación del vidriado hay que reducir el contenido del feldespato. En esta aplicación destaca el consumo de feldespato en la fabricación de azulejos.

Otras industrias consumidoras

Existe un número elevado de industrias que utilizan o pueden utilizar feldespato en alguno de los productos que fabrican o utilizan, pero siempre en cantidades muy pequeñas y cuyo conjunto no representa en ningún caso más del 10 por 100 del consumo total.

Entre estas, cabe destacar:

- Industrias de abrasivos (duros y suaves).
- Industria química (fabricación de pinturas resistentes a ácidos inorgánicos).
- Construcción (materiales alquitranados para cubiertas).
- Agricultura (recubrimiento de semillas).
- Industrias varias (fabricación de electrodos).

En resumen, la mayoría de estas industrias o utilizan feldespato por su contenido en álcalis (exigencias relativas a su composición química) o lo hacen en función de sus propiedades como fluidificante y aglomerante (exigencias relativas a sus condiciones físicas).

El empleo de los feldespatos como fuente de aprovisionamiento de alúminas y álcalis para su empleo en

la industria cerámica, así como en la fabricación de vidrios, pierde interés de manera constante en función del empleo como sustitutivos en estos campos de productos como la aplita, sienitas nefelínicas, alúmina calcinada, alúmina hidratada, etc.

De todos estos productos es la sienita-nefelínica la que alcanza una mayor utilización como sustitutivo, dado su mayor contenido en alúmina y más bajo contenido en sílice, sobre todo en la industria del vidrio, ya que el último factor señalado tiene como consecuencia que la temperatura del lecho de fusión del vidrio sea más baja y, como consecuencia, se alargue la vida del tanque del horno.

Otros materiales sustitutivos son la piedra de Cornuelles (para porcelana ornamental y cerámicas finas), que es una roca con contenido en feldespato sódico y potásico, sílice, micas y una pequeña cantidad de espato-flúor, encontrándose parcialmente caolinizada.

Asimismo se usan el talco, la pirofilita, las escorias de horno eléctrico, el litoespato (mezcla de feldespato y espodumena) y las pumitas o cenizas volcánicas usadas para la sustitución de pastas y vidrios volcánicos, aunque en razón de su elevado contenido en hierro son poco adecuadas para la fabricación de pastas blancas y vidrios transparentes.

3.1.13.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

Según el Inventario Nacional de Recursos de Feldespato, realizado en 1982 por el IGME, se deduce que las reservas españolas de feldespato son del orden de 32,5 millones de toneladas, correspondiendo unos 30,5 Mt a los denominados potásicos y el resto a los de tipo sódico. Entre recursos identificados y no descubiertos pueden existir unos 761 millones de toneladas, de los cuales 745 millones serían potásicos y 16 millones de toneladas sódicos.

Las reservas de feldespatos españoles son pequeñas comparadas con las totales europeas, que se estiman en unos 500 millones de metros cúbicos, según cifras oficiales.

El total de explotaciones existentes pueden distribuirse en cuatro zonas geográficas:

1. *Zona Noroeste:* Abarca la región gallega. Su marco geológico corresponde a filones pegmatíticos de poco desarrollo, aunque muy frecuentes. Sus corridas en algunos casos alcanzan varios centenares de metros y su potencia máxima alcanza los 15 m.

2. *Zona Centro:* Comprende las provincias de Burgos, Segovia, Avila, Madrid y Salamanca, en la que existen abundantes diques pegmatíticos y aplíticos. Es aquí donde se encuentran los yacimientos de arenas feldespáticas (provincias de Segovia y Burgos).
3. *Zona Nordeste:* Provincia de Gerona. La casi totalidad de la producción procede de la localidad de Llansá, donde se explotan filones-capa de pegmatita con potencias de hasta 15 m.
4. *Zona Sur:* Provincia de Sevilla. Area de Cazalla de la Sierra.

b) La oferta

La producción nacional de feldespato durante 1984, 137.000 toneladas, sufrió un incremento del 18 por 100 respecto al año anterior, superándose, por tanto, la recesión experimentada en este último año. El valor, 510 MP, alcanzó un incremento del 34 por 100 respecto a 1983.

Segovia ocupó en 1984 el primer lugar entre las provincias productoras de feldespato, con el 38 por 100 del total, procediendo dicha producción de Industrias del Cuarzo, S. A. Le siguieron en orden de importancia Gerona (30 por 100) y Lugo (20 por 100). El resto de la producción se repartió entre Madrid, Pontevedra y Salamanca.

En la localidad sevillana de Cazalla de la Sierra, al norte de la provincia, existen dos explotaciones de feldespatos, que se dedican única y exclusivamente al arranque del material feldespático. El volumen extraído es transportado a una fábrica propiedad del grupo ROCA, S. A.

En la provincia de Córdoba, el grupo AISLAMIC, S. A., en sus instalaciones del Cerro de la Sal está sin producción desde hace unos años. Existen conversaciones para constituir un consorcio o agrupación empresarial con SODIAN, ENCASUR y otros para explotación dentro del coto Carbonell.

El grupo UNISUR en Villaviciosa de Córdoba está investigando el tratamiento mineralúrgico del feldespato y en la actualidad está sin producción.

En cuanto a empresas se refiere, la compañía LLANSA, S. A., explotadora de los feldespatos del Nordeste (Llansá, provincia de Gerona), está asociada al grupo MINAR, S. A., llegando a producir el 32,5 por 100 del total nacional.

En la provincia de Segovia, localidad de Carrascal, se encuentra establecida la empresa INCUSA (Industrias del Cuarzo, S. A.), que es sin duda la más im-

portante explotadora de arenas feldespáticas en España, cuya producción de feldespato, obtenido mediante técnicas de flotación, experimenta un notable crecimiento, siendo utilizado para la industria del vidrio.

En la zona Central, DIPRIFE, S. L., y SERGIO SURIA PENADES explotan los yacimientos de Colmenar Viejo (Madrid). Existen grandes reservas de feldespato en La Adrada (Ávila), que beneficia LORENZO VALLEJO GARCIA.

En la región gallega la principal explotadora es la compañía SULURAX, S. L., sita en la localidad de Foz (Lugo), que supera en gran medida las producciones de los pequeños yacimientos de Coyelo, Porriño y Villagarcía, en las provincias de La Coruña y Pontevedra, respectivamente.

El más elevado porcentaje del volumen nacional de la oferta queda constituido por las empresas que explotan y preparan su propio mineral, y que reciben el nombre de empresas integrales, de las que destacan por su importancia:

LLANSA, S. A.

El volumen de feldespato molturado que alcanza esta empresa es de unas 25.000 t/año, que son destinadas a la fabricación de porcelanas, que vende a la Compañía Roca de Radiadores, S. A.

En lo que se refiere a feldespato bruto, su principal cliente es asimismo la Compañía Roca de Radiadores, S. A., y, en menor cantidad, LUIS DIEZ E HIJOS, de Manises (Valencia), y LORDA Y ROIG, S. A. (Barcelona).

INDUSTRIAS DEL CUARZO, S. A. (INCUSA)

Las 50.000 t anuales de feldespato potásico obtenido como subproducto de la flotación en el tratamiento de las arenas feldespáticas del yacimiento de Carrascal, en Segovia, son molturadas.

Generalmente es un feldespato utilizado en la fabricación de vidrio, debido a la presencia de los espumantes de flotación, de muy difícil separación.

Las principales empresas españolas que molturan el feldespato, tras comprarlo en bruto a distintos explotadores, son las siguientes:

J. SANCHIS COLOMER, MANISES (VALENCIA)

La molturación se realiza en un 40 por 100 por vía húmeda y un 60 por 100 por vía seca.

El feldespato procedía fundamentalmente de AISLAMIC SILICATOS IBERICOS, S. L., y de LORENZO VALLEJO, de Ávila, y desde 1979 algunas cantidades de INCUSA.

MOTUMI, S. A., VALDEMORO (MADRID)

La molturación se realiza por vía seca en la planta que esta empresa tiene en Valdemoro, provincia de Madrid.

c) La demanda

La demanda aparente de feldespato a nivel nacional para el período 1978-82 ha sido la siguiente:

Año	Demanda aparente (t)
1978.....	124.497
1979.....	130.037
1980.....	123.190
1981.....	143.428
1982.....	144.560

Los principales sectores demandantes de feldespato son: cerámica, vidrio y otros.

El sector cerámica está constituido por cuatro grandes subsectores: azulejos, gres, loza y porcelana, los cuales suelen agruparse a su vez en dos: cerámica blanca y porcelana.

El subsector porcelana se clasifica, de acuerdo con su producción, en porcelana sanitaria, eléctrica, artística y de mesa.

El sector vidrio se puede dividir en dos grandes subsectores, englobando el primero de ellos a los fabricados de vidrio plano, mientras que el segundo agrupa los distintos fabricados de vidrio hueco.

El sector «otros» engloba a los subsectores de abrasivos, agricultura, química y pinturas, que en su conjunto poseen una importancia secundaria en lo que a demanda de feldespato se refiere.

En el mercado nacional de feldespato aparece un subnivel denominado semitransformación, cuya función es someter al feldespato a un proceso de elaboración. Las labores de semitransformación son realizadas en gran medida por las empresas consumidoras.

d) Los precios

Se recogen a continuación los precios del feldespato en el período 1980-1984, en donde puede observarse una baja apreciable en el año 1984.

Evoluc. de los precios (\$/t.)	1980	1981	1982	1983	1984
Precio FOB (\$/t.) granel:					
Grado vidrio	31	34	30	35	28,27
Grado cerámico.....	44	49	45	48	42,9

Fuentes: «Estadística Minera de España». Ministerio de Industria y Energía; «Estadística del Comercio Exterior de España». Dirección General de Aduanas, e «Industrial Minerals».

e) El comercio exterior

El factor determinante a la hora de realizar importaciones estriba en la calidad del feldespato, según que sea sódico o potásico (tipo OTAWI).

En los cuadros se refleja la evolución por países de las importaciones y exportaciones españolas de feldespatos en el período 1980-1982.

La proximidad de Francia ha motivado que las importaciones totales procedentes de dicho país alcancen el 73 por 100 del total y muestra un incremento medio anual acumulativo del 32 por 100 en los años considerados.

Mención aparte requiere Africa del Sur, debido a la extraordinaria calidad de su feldespato —conocido comercialmente con el nombre de «OTAWI»—, muy apreciado por el mercado español, en el que durante 1981 alcanzó las 21.000 ptas/t.

Por países de destino, la mayor parte de las exportaciones se dirigen al Reino Unido, con el cual se mantiene un comercio muy inestable, aunque a partir de 1979 parece que comienza a mostrar una mayor es-

tabilidad. Así, en el año 1981 este país absorbió el 55 por 100 de las exportaciones nacionales de feldespato.

El resto de la producción nacional tendrá que dirigirse a los países interesados en la industria de la cerámica, como es el caso de Jordania, Líbano, Cuba, etc., que aunque en la actualidad presentan demandas poco relevantes se estima que en un próximo futuro pueden representar un papel importante en la colocación de feldespatos nacionales.

En el caso de Francia, las demandas que realiza se centran en el feldespato potásico, de aplicación en el sector de la cerámica.

De la evolución del *saldo del comercio exterior* durante el período 1980-82 se desprende que en el período considerado nuestra economía presenta un grado elevado de autoabastecimiento de feldespato. La producción nacional cubre las necesidades de consumo del país y sólo en casos muy concretos, como Francia —por su ya mencionada proximidad geográfica—, Noruega —que proporciona feldespato sódico de buena calidad— y Sudáfrica —con el prestigio «OTAWI»—, se recurre a la importación.

Las importaciones de feldespato, que se habían estabilizado en torno a las 15.000 t en el período 1981-83, se incrementaron un 20 por 100 en 1984, alcanzando 18.000 t, valoradas en 122 MP. El 93 por 100 de dichas importaciones procedió de Francia y el resto, principalmente, de Portugal, R. F. de Alemania y Sudáfrica. Se exportaron unas 3.500 t, en su gran mayoría a Siria y Francia.

EVOLUCION DE LAS IMPORTACIONES ESPAÑOLAS DE FELDESPATO (En t y miles de pesetas)

Países	Alemania F.		Francia		Noruega		U. Sudáfrica		Canadá		Portugal		Otros		Total		Ptas/t
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	
Años																	
1980.....	68	832	15.662	67.238	4.151	29.421	578	9.271	662	7.830	—	—	204	3.410	21.405	118.001	5.513
1981.....	150	2.326	14.689	67.903	231	3.855	432	9.102	69	748	1	5	94	4.441	15.666	88.380	5.652
1982.....	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	—	—	—	—	—	—	—	—	15.231	110.030	6.567

Fuente: «Estadística del Comercio Exterior». Ministerio de Hacienda.

EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS DE FELDESPATO (En t y miles de pesetas)

Países	Francia		R. Unido		Líbano		Otros		Total		Ptas/t
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	
Años											
1980.....	285	1.850	1.260	4.800	—	—	37	136	1.582	6.786	4.290
1981.....	635	5.177	1.017	3.433	—	—	179	1.935	1.831	10.545	5.759
1982.....	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	1.742	11.813	6.781

Fuente: «Estadística del Comercio Exterior». Ministerio de Hacienda.

Entre las principales empresas importadoras de feldespato sódico figuran las siguientes: Tomás López Laínez, Cerámica Bellavista, S. A., Romer Ibérica y Domínguez de Leva. Los principales importadores de feldespato potásico fueron: Luso Española de Porcelana, S. A., Minerales del Pirineo, Grupo de Empresas Alvarez, S. A., y Sangrá, S. A. Las principales empresas exportadoras de mineral son: Guzmán, S. A., y Campi y Jové, S. A.

3.1.14. TURBA

3.1.14.1. Datos básicos y usos principales

La turba es el término más moderno de la serie de los carbones; su formación es la primera etapa de un complejo proceso de descomposición química de restos de procedencia vegetal, que conduce en última instancia a la formación de hulla o antracita. Esta acción tiene lugar en lugares pantanosos, donde crecen y mueren plantas lacustres.

Las principales especies vegetales generadoras de la turba pertenecen al género *Sphagnum*, y entre ellas hay que destacar *S. acutifolium*, *S. palustre*, *S. cuspidatum*, *S. rigidum*, *S. sunsecundum*; al género *Bryum*, al *Polytrichum*, al *Hypnum*, al *Pinus*, como *P. sylvestris*, *P. uncinata* y *P. pinaster*; al *Carex*, al *Scirpus*, al *Festuca* y al *Betula*.

Desde el inicio de las investigaciones sobre el origen de la turba en la década de los treinta se consideró que su formación era debida a un proceso microbiológico anaerobio, durante el cual los carbohidratos y otras sustancias accesibles a los microorganismos se deterioran, mientras que las más estables, como las resinas, ceras y lignina, se acumulan y dan lugar a la formación de bitumen y ácidos húmicos, y más tarde a carbón.

De todas formas, el proceso de formación de la turba está caracterizado por las condiciones de ambiente y composición de los restos vegetales; por ello, es necesaria la persistencia de condiciones, bien de tipo límnic o bien de tipo fluvial, en que la velocidad de la corriente se mantenga muy baja para permitir el desarrollo de la flora y que los aportes de materia inorgánica no den lugar a intercalaciones de estériles en la futura turbera. Las condiciones últimamente indicadas se producen en los cursos de agua cuyo perfil se aproxima al de equilibrio, por ser el nivel de base estable. La estabilidad es necesario que sea persistente, a fin de que no se produzca el desmantelamiento del yacimiento. Con estas condiciones se estima que

el crecimiento de una turbera activa es de unos 33 cm de turba cada mil años.

Bajo condiciones pantanosas, los restos vegetales están representados principalmente por tejidos epidérmicos altamente cutinizados. Se podría suponer que con la excepción de celulosa lignificada y membranas cutinizadas los restos de raíces y troncos han llegado a mineralizarse, como resultado de procesos de fermentación. El humus de estos tipos de turba parecer ser de origen sedimentario y ha sido formado durante la etapa de humificación de los restos vegetales lignificados, lo cual sucede por encima del nivel de las aguas subyacentes. Por consiguiente, estas formas de turba están caracterizadas por un contenido relativamente alto de cutina y por la presencia de algo de lignina inalterada y celulosa. Por otra parte, las turbas de bosques, que han sido depositadas en condiciones de mejor aireación, están caracterizadas por la total transformación de la lignina y de los carbohidratos complejos de la materia formadora de turba. Estas formas de turba pueden considerarse como completamente humificadas.

Los ácidos húmicos, que constituyen la mayor parte de la materia turbosa, tienen una composición que corresponde a la fórmula empírica $C_{48}H_{32}O_{24}$. La turba, una vez secada y libre de cenizas, se compone de aproximadamente 60 por 100 de carbono, 6 por 100 de hidrógeno y 34 por 100 de oxígeno, lo que corresponde a la fórmula $C_{24}H_{28}O_{10}$.

Hay que tener en cuenta que en estado bruto la turba contiene de 75 a 95 por 100 de agua, pero por simple secado al aire ese porcentaje desciende hasta el 20 por 100. En cuanto al contenido en cenizas, a menudo es más elevado, en cuyo caso se trata de una aportación debida al agua de escorrentía o a inundaciones periódicas de la turbera.

Teniendo en cuenta la presentación de la turba en la naturaleza, se puede clasificar en dos grupos: turba rubia y turba negra. La turba rubia, llamada así por su color marrón claro, es una turba joven, que conserva la estructura fibrosa heredada de la materia vegetal. La turba negra es la que se encuentra a mayor profundidad, ya no tiene estructuras vegetales y su color es oscuro.

Las propiedades químicas de cada una de estas turbas hacen que las aplicaciones sean diferentes: así, la turba rubia se utiliza únicamente como corrector del suelo en agricultura y horticultura, mientras que la negra puede ser utilizada directamente como combustible.

La turba se utiliza en agricultura como condicionador de suelos y soporte de abonos, ya que aporta a

los suelos pobres la materia húmica que les falta, favoreciendo la retención de agua y, por su poder de cambio de iones, la de los cationes y aniones de los abonos minerales. Así, los altos rendimientos de la horticultura europea y americana se deben principalmente al empleo masivo de la turba.

Por otra parte, la turba se utiliza como combustible en los países donde escasean o no existen yacimientos de combustibles fósiles, como carbón, petróleo o gas natural. Este es el caso de Irlanda, de los países escandinavos y, sobre todo, de la Unión Soviética, donde los problemas del transporte son el factor determinante. Irlanda y la Unión Soviética producen el 50 y el 30 por 100, respectivamente, de su energía eléctrica en centrales térmicas alimentadas con turba.

Otras aplicaciones de la turba son:

- Calefacción y empleo de coque de turba en varios campos (fabricación de carbones activos para la depuración del agua y los humos).
- Fabricación de carbones decolorantes para la industria alimenticia.
- Combustible en la industria cerámica para la fabricación de ladrillos refractarios ligeros.
- Combustible doméstico.
- Filtrado de whisky para darle sabor.
- Producción de vapor.
- Agente aglutinante.
- Agente curtiente.
- Almacenamiento y empaçado.
- Elaboración de Mg metal.
- Industria de explosivos.
- Aislamiento térmico y acústico.
- En mezclas arenosas de fundición.
- Etcétera.

El precio internacional de la turba, unos 26,5 dólares la tonelada en 1984, se mantiene a un nivel moderado, debido a la poca elaboración con que se exporta este producto. No obstante, dicho precio se incrementó en 1984 un 3 por 100 respecto al año anterior.

Las perspectivas del consumo de turba están íntimamente relacionadas a su utilización como combustible, principalmente en la Unión Soviética, y a su uso como fertilizante. Se espera que la demanda se incrementa a un ritmo anual del 2 por 100.

3.1.14.2. El mercado nacional

Producción

La producción nacional de turba alcanzó casi 56.000 toneladas en 1984, valoradas en unos 137

MP, lo que significó un incremento del 40 por 100 en peso y un aumento del 49 por 100 en valor respecto al año anterior, bajando algo en 1985, según los datos de la Estadística Minera.

La distribución provincial, en porcentaje, fue en 1984 la siguiente:

	%
Castellón.....	33
Granada.....	23
Lugo.....	12
Asturias.....	10
Valencia.....	8
Huelva.....	5
Cantabria.....	5
Burgos.....	4
	100

La práctica totalidad de la producción nacional de turba se destinó a la industria de los fertilizantes.

Reservas y recursos

Aunque no existen datos globales sobre las reservas y recursos nacionales de turba, de los últimos trabajos realizados por el IGME se desprenden las siguientes estimaciones:

- Burgos: 10 millones de toneladas.
- Castellón: 7 millones de toneladas.
- Granada: 6 millones de toneladas.
- Valencia: un millón de toneladas.
- Huelva: un millón de toneladas.
- Almería: un millón de toneladas.

Comercio exterior español

Según la Estadística del Comercio Exterior, en 1984 se exportaron 168 toneladas de turba, valoradas en casi 7 MP, con destino, principalmente, a Cuba (58 por 100), Guatemala (34 por 100) y Arabia Saudita (7 por 100).

Las importaciones, tanto de turba como de aglomerados de turba, fueron mucho más importantes —unas 35.000 toneladas de turba y algo más de 2.200 toneladas de aglomerados, por un valor conjun-

3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL

to de 558 MP— y su distribución por países en ese mismo año fue la siguiente:

	%
R. F. de Alemania.....	82
Finlandia.....	7
Países Bajos.....	6
Reino Unido.....	4
Otros países.....	1
	100

Las principales empresas importadoras de turba son las siguientes: Industrias Químicas Sicoso, S. A.; Valinex, S. L., y Basf Española, S. A. Entre las importadoras de turba aglomerada se encuentran: Basf Española, S. A.; Berrex BV, S. A., y Juliano Bonn y Gómez.

En la Comunidad Andaluza se explotan turberas actualmente en Huelva y en Granada, localizándose las extracciones en la Laguna de las Madres y en Padul, respectivamente.

Durante el año 1984, según la Estadística Minera, la producción de turba ascendió en Huelva a 2.990 toneladas en la única explotación existente, con un valor de 8.970.000 pesetas; por otra parte, en las dos explotaciones granadinas la producción alcanzada fue

de 12.700 toneladas, con un valor de 30.306.000 pesetas.

La producción andaluza se destinó en su totalidad al consumo agrícola, sector fertilizantes y piensos principalmente.

Según los datos provisionales de 1985, en la explotación de Huelva la producción de turba fue de 2.850 toneladas, con un valor de 8.550.000 ptas., mientras que entre las dos explotaciones granadinas se alcanzaron 15.600 toneladas, por valor de 34.933.000 ptas. El número de empleos en Huelva fue de ocho y en Granada de once.

3.1.15. ARENAS SILICEAS, OCRES, OXIDOS DE HIERRO Y TRIPOLI

Se describen a continuación las arenas silíceas en su empleo para vidrio y otros usos, prescindiendo del sector áridos para construcción. Bajo el término ocres se explotan aquellos óxidos de mineral de hierro que son esenciales para la fabricación de pinturas y colorantes, y finalmente las denominadas tierras de Trípoli, que están siendo empleadas como absorbentes o degradantes en el filtrado de aceites o del sector vinícola, y también como cargas en general.

ESTADISTICAS NACIONALES

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción (t).....	44.367	39.012	60.092	39.622	55.561	54.049
Importaciones (t)						
Turba.....	11.775	15.926	20.764	27.463	34.759	45.720
Aglomerado de turba.....	558	164	83	1.109	2.244	4.279
Exportaciones (t)						
Turba.....	16	99	—	30	168	229
Aglomerado de turba.....	—	1	—	—	—	—
Valor producción (10 ³ ptas.).....	103.384	97.553	129.268	91.749	136.740	122.480
Valor importación (10 ³ ptas.)						
Turba.....	111.533	207.847	278.971	416.526	521.933	660.514
Aglomerado de turba.....	10.709	3.758	863	16.571	36.492	67.112
Valor exportación (10 ³ ptas.)						
Turba.....	111	1.906	—	805	6.914	sin datos
Aglomerado de turba.....	—	146	—	—	—	—
Inversiones (10 ³ ptas.).....	6.000	9.500	17.742	18.912	37.265	12.322
Empleo total.....	49	59	60	58	39	51
Precio EE. UU (dólares/t).....	20,54	24,82	21,94	25,73	26,50	sin datos

(*) Provisional.

Fuentes: «Estadística Minera de España». Ministerio de Industria y Energía; «Estadística del Comercio Exterior de España». Dirección General de Aduanas, e «Industrial Minerals».

Arenas silíceas

Los yacimientos explotados se encuentran fundamentalmente en la provincia de Cádiz, en las proximidades de Arcos de la Frontera y de San José del Valle.

Las plantas de tratamiento están situadas a pie de explotación, obteniéndose distintos tipos de material, que según sus propietarios se destina prioritariamente para la fabricación de vidrio para botellas en las fábricas de Jerez de la Frontera y Sevilla, para fundición, y al rechazo se le da salida como árido en el sector de la construcción, bien para la fabricación de hormigones, prefabricados o para base de carreteras. La producción total durante 1984 en la provincia de Cádiz fue de 258.000 toneladas, que representaron 227.925.000 pesetas, según la Estadística Minera.

En la provincia de Huelva, en el término de Gibralfaró, se extraen arenas blanquecinas que son empleadas en su totalidad en los hornos de fundición para la obtención de cobre en la fábrica de la Sociedad Río Tinto, S. A. El volumen extraído durante 1984 fue de 20.000 toneladas.

No existen problemas de reservas a corto ni a medio plazo en los depósitos gaditanos y el mercado que cubren es eminentemente provincial, salvo algunas partidas destinadas a fundición que tienen proyección nacional.

El volumen total producido de arenas silíceas en España fue durante 1984 de 15.020.017 toneladas, con un valor económico de 762.648.000 pesetas.

En cuanto al mercado exterior durante el período 1983-84, se establece el siguiente cuadro, según la Estadística del Comercio Exterior:

	1983	1984
Importación		
Toneladas	37.581	38.397
Valor (10 ³ ptas.).....	97.924	139.077
Exportación		
Toneladas	253.687	201.534
Valor (10 ³ ptas.).....	162.914	161.236

Las partidas más importantes importadas durante 1984 provinieron de Marruecos, con 22.484 toneladas; Francia, 10.179 toneladas, y República Sudafricana, con 4.057 toneladas. Los países receptores de nuestra oferta más señalados han sido durante 1984, Marruecos, con 192.000 toneladas; Gran Bretaña, con 4.000 toneladas, y Grecia, con 4.550 toneladas.

La notoria diferencia entre los precios de material

importado y exportado se debe a que las partidas importadas corresponden a mineral de cuarzo, con empleo casi exclusivo en óptica u otro tipo de vidrio cristal de alto precio, mientras las exportadas se destinan a usos más comunes y, por tanto, de menor precio.

No se tienen datos de producción mundial ni de reservas. Pueden darse los precios para determinadas arenas silíceas durante el período 1982-1984.

	Dic. 1982	Dic. 1983	Dic. 1984
Foundry sand, ex-woks (t)	£ 7-8,50	£ 7-8,50	£ 8,75-9
Glass sand, flint container, ex-works (t)	£ 6,50-7,00	£ 6,50-7,00	£ 8,25

Fuente: «Industrial Minerals».

Oxidos de hierro

Se referencian aquí los óxidos de hierro utilizados en la obtención de material empleado en la fabricación de pigmentos para pinturas.

Actualmente existen en la Comunidad Andaluza explotaciones en las provincias de Almería, Granada y Jaén. En Almería se están explotando a cielo abierto, aunque anteriormente se extraían en mina. Se trata de ocre de tonos pardo-amarillentos con leyes medias entre 15-60 por 100 en hierro.

La producción durante 1984 en Almería, según la Estadística Minera, fue de 2.172 t, con un valor de 17.375.000 pesetas.

En las provincias de Granada y Jaén se explotó mineral de hierro (sexquióxido) con leyes del 65 al 80 por 100. La extracción se realiza en interior, habiéndose alcanzado en 1984 un tonelaje global de 1.444 t.

El mineral es transportado en su mayor parte a las plantas de procesado ubicadas en Jaén y Málaga, donde se le somete a molienda, secado, cribado y, finalmente, micronizado y envasado para su ulterior envío al mercado, preferentemente de pigmentos y pinturas, tanto en el mercado nacional como en el internacional (Estados Unidos, Sudáfrica, países africanos y Comunidad Económica Europea).

El total de la producción española durante 1984 en el campo de los óxidos de hierro, con destino preferentemente a pigmentos y pinturas, ha sido de 10.316 t, con un valor de 108.488.000 pesetas. En 1985 se produjeron 10.293 t, por un valor de 131.981.000 ptas. En Almería, Granada y Jaén se obtuvieron 4.037 t, con un valor de 44.110.000 ptas., correspondiendo 2.199 t a Almería, 1.200 t a Granada y 638 t a Jaén.

Arenas silíceas

Los yacimientos explotados se encuentran fundamentalmente en la provincia de Cádiz, en las proximidades de Arcos de la Frontera y de San José del Valle.

Las plantas de tratamiento están situadas a pie de explotación, obteniéndose distintos tipos de material, que según sus propietarios se destina prioritariamente para la fabricación de vidrio para botellas en las fábricas de Jerez de la Frontera y Sevilla, para fundición, y al rechazo se le da salida como árido en el sector de la construcción, bien para la fabricación de hormigones, prefabricados o para base de carreteras. La producción total durante 1984 en la provincia de Cádiz fue de 258.000 toneladas, que representaron 227.925.000 pesetas, según la Estadística Minera.

En la provincia de Huelva, en el término de Gibralfaró, se extraen arenas blanquecinas que son empleadas en su totalidad en los hornos de fundición para la obtención de cobre en la fábrica de la Sociedad Río Tinto, S. A. El volumen extraído durante 1984 fue de 20.000 toneladas.

No existen problemas de reservas a corto ni a medio plazo en los depósitos gaditanos y el mercado que cubren es eminentemente provincial, salvo algunas partidas destinadas a fundición que tienen proyección nacional.

El volumen total producido de arenas silíceas en España fue durante 1984 de 15.020.017 toneladas, con un valor económico de 762.648.000 pesetas.

En cuanto al mercado exterior durante el período 1983-84, se establece el siguiente cuadro, según la Estadística del Comercio Exterior:

	1983	1984
Importación		
Toneladas	37.581	38.397
Valor (10 ³ ptas.).....	97.924	139.077
Exportación		
Toneladas	253.687	201.534
Valor (10 ³ ptas.).....	162.914	161.236

Las partidas más importantes importadas durante 1984 provinieron de Marruecos, con 22.484 toneladas; Francia, 10.179 toneladas, y República Sudafricana, con 4.057 toneladas. Los países receptores de nuestra oferta más señalados han sido durante 1984, Marruecos, con 192.000 toneladas; Gran Bretaña, con 4.000 toneladas, y Grecia, con 4.550 toneladas.

La notoria diferencia entre los precios de material

importado y exportado se debe a que las partidas importadas corresponden a mineral de cuarzo, con empleo casi exclusivo en óptica u otro tipo de vidrio cristal de alto precio, mientras las exportadas se destinan a usos más comunes y, por tanto, de menor precio.

No se tienen datos de producción mundial ni de reservas. Pueden darse los precios para determinadas arenas silíceas durante el período 1982-1984.

	Dic. 1982	Dic. 1983	Dic. 1984
Foundry sand, ex-woks (t).....	£ 7-8,50	£ 7-8,50	£ 8,75-9
Glass sand, flint container, ex-works (t)	£ 6,50-7,00	£ 6,50-7,00	£ 8,25

Fuente: «Industrial Minerals».

Oxidos de hierro

Se referencian aquí los óxidos de hierro utilizados en la obtención de material empleado en la fabricación de pigmentos para pinturas.

Actualmente existen en la Comunidad Andaluza explotaciones en las provincias de Almería, Granada y Jaén. En Almería se están explotando a cielo abierto, aunque anteriormente se extraían en mina. Se trata de ocre de tonos pardo-amarillentos con leyes medias entre 15-60 por 100 en hierro.

La producción durante 1984 en Almería, según la Estadística Minera, fue de 2.172 t, con un valor de 17.375.000 pesetas.

En las provincias de Granada y Jaén se explotó mineral de hierro (sexquióxido) con leyes del 65 al 80 por 100. La extracción se realiza en interior, habiéndose alcanzado en 1984 un tonelaje global de 1.444 t.

El mineral es transportado en su mayor parte a las plantas de procesado ubicadas en Jaén y Málaga, donde se le somete a molienda, secado, cribado y, finalmente, micronizado y envasado para su ulterior envío al mercado, preferentemente de pigmentos y pinturas, tanto en el mercado nacional como en el internacional (Estados Unidos, Sudáfrica, países africanos y Comunidad Económica Europea).

El total de la producción española durante 1984 en el campo de los óxidos de hierro, con destino preferentemente a pigmentos y pinturas, ha sido de 10.316 t, con un valor de 108.488.000 pesetas. En 1985 se produjeron 10.293 t, por un valor de 131.981.000 ptas. En Almería, Granada y Jaén se obtuvieron 4.037 t, con un valor de 44.110.000 ptas., correspondiendo 2.199 t a Almería, 1.200 t a Granada y 638 t a Jaén.

3.1.16. ARCILLAS ESPECIALES

3.1.16.1. Datos básicos

Bajo la denominación de materiales «arcillosos especiales» se incluyen tres minerales: attapulgita, bentonita y sepiolita. Su producción conjunta experimentó en el último quinquenio volúmenes mantenidos de notable importancia, como puede comprobarse en el cuadro adjunto.

Se registran intercambios con el exterior en ambos sentidos, si bien conviene destacar que las importaciones lo son realmente de bentonita y permanecen, con alguna variación, estabilizadas en torno a las 30.000 t. Las exportaciones son fundamentalmente de sepiolita y aumentan a buen ritmo, superior al 10 por 100 acumulativo anual para el último lustro.

La demanda aparente tiende al aumento, y en cuanto al empleo, tras los máximos obtenidos durante el bienio 1982-1983, parece descender sensiblemente desde 1984.

Actualmente en España existen centros de producción de sepiolita en las provincias de Madrid y Toledo; bentonita en las de Almería y Toledo, y attapulgita en las de Cádiz, Sevilla y Cáceres.

La importancia de los yacimientos, buena ley del mineral, demanda creciente en general, posibilidad de sustitución de materias importadas, etc., están coarctadas por los problemas unas veces generales de la industria y otras veces particulares del sector. Los problemas más destacados son:

- Incremento de los costes de mano de obra, de combustible, de transportes, de capital, etc.
- Fuertes inmovilizados de almacén, tanto de productos terminados, debido a la estacionalidad del consumo, como materias primas semielaboradas, como pueden ser envases, etc.
- Dificultades de explotación y de tipo ecológico en algunos de los yacimientos más importantes, situados en zonas próximas a núcleos urbanos, con el consiguiente peligro de inutilización por el propio crecimiento de servicios y urbanizaciones. Este es el caso concreto de los yacimientos de sepiolita de Madrid-Toledo, que se encuentran amenazados por el crecimiento de Madrid y de las redes de comunicación entre ambas ciudades.
- Sector que consume gran cantidad de energía y, en consecuencia, afectado por los fuertes incrementos de precios sufridos en los últimos años.
- Dado que las plantas de tratamiento deben, dentro de un planteamiento lógico, situarse en bocamina y, por otra parte, dado el reparto de la demanda, fundamentalmente mercado exterior, la mayor parte de las empresas tienen que realizar grandes transportes por carretera, con los elevados costes que ello conlleva.
- Como sector fundamentalmente exportador, la desaparición del Crédito al Capital Circulante incidirá gravemente en su rentabilidad.

ESTADISTICA NACIONAL

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción (t):						
Bentonita.....	97.705	117.727	112.326	82.550	72.582	90.239
Sepiolita.....	281.401	320.554	365.326	345.932	360.813	341.193
Sepiolita (contenido en sepiolita seca).....	(252.304)	(288.499)	(329.240)	(306.630)	(283.985)	(267.393)
Attapulgita.....	48.020	47.926	42.926	41.654	43.907	59.697
Empleo total.....	623	663	749	804	660	526

(*) Datos provisionales.

Fuente: «Estadística Minera».

DATOS PROVISIONALES EN ANDALUCIA EN 1985

Producto	Provincia	Toneladas	Valor (10 ³ ptas.)	Núm. explotac.	Núm. empresas
Bentonita.....	Almería	61.553	854.012	4	161
Attapulgita.....	Cádiz	20.763	174.217	1	30
	Sevilla	23.495	231.996	1	30

Fuente: «Estadística Minera».

3.1.16.2. Usos principales

Se engloban bajo el nombre de «arcillas especiales» un conjunto de tierras de grano fino, no hinchables, susceptibles de ser empleadas como colorantes, absorbentes y otras diversas utilidades. No es un término composicional o mineralógico, y recoge a sustancias minerales como sepiolita, attapulgita y montmorillonita no hinchables.

Con el nombre genérico de bentonitas se distingue a las «arcillas especiales» con distintos contenidos de silicato de aluminio, que les confiere características especiales de hinchabilidad, absorción, etc. Dentro de las bentonitas cabe distinguir las de base sódica y base cálcica, siendo solamente las primeras las que alcanzan las características exigidas, mientras que las cálcicas precisan de un tratamiento de bases calcio-sodio para conseguirlas.

Las arcillas especiales no hinchables, coloidales, se emplean por su aptitud como coloides (aumento de la viscosidad, gelificación, espesamiento, agente protector o de suspensión y conexión, etc.). Las no coloidales se usan por su absorción, catálisis, abrasión suave, etc. Entre las primeras se prefiere la attapulgita, en tanto que para el segundo caso son aptas todas las arcillas del grupo.

Los empleos más frecuentes, por sectores, son los siguientes:

Industria química: Pintura y esmaltes; productos de limpieza y pulido, decoloración y refinado de aceites minerales y vegetales, desecantes, medicamentos y cosméticos, pesticidas, herbicidas, fungicidas y anti-criptogámicos, intercambiador de iones.

Agricultura y ganadería: Lechos de establos, consolidación de suelos, fertilizantes y abonos, piensos, etc.

Cerámica: Porcelanas.

Otros: Absorbentes de suelos, lodos de sondeos, refinado de petróleo, cargas para cauchos y papel, etc.

Esta enumeración de posibles empleos es puramente enunciativa, no indica en ningún caso orden de importancia ni extensión de usos de ninguna de las sustancias minerales del grupo. A fin de, en alguna manera, ver cómo se distribuye la demanda entre los diversos usos, es el mercado de los Estados Unidos, como el más desarrollado y también más analizado, el que puede orientar en este sentido.

Durante los primeros treinta años la utilización fundamental ha sido el reino de aceites minerales, alcanzando un volumen total de 287.000 t en 1930, lo que representó un 91 por 100 del total del mercado, sien-

do el restante 9 por 100 para el refinado de aceites vegetales y grasas animales. A partir de 1930 la aparición de procesos sustitutivos más eficientes hizo crecer de forma rápida la utilización para los fines antes señalados, manteniéndose en cifras de 20.000 t/año en estos momentos.

La década de los años treinta señaló el comienzo en la preparación de gránulos absorbentes, aunque su verdadera expansión tuvo lugar durante la Segunda Guerra Mundial, cuando fueron utilizados como absorbentes de grasas, aceite, agua, productos químicos y otras sustancias de desecho en suelo de fábricas, hangares, salas de máquinas, etc. Todo ello debido a sus características de baja densidad, porosidad y absorción. Los gránulos son de interés para muchas utilidades y su mercado ha alcanzado un gran desarrollo, además de para los fines señalados anteriormente, como lecho para animales domésticos, acondicionamiento de jardines, campos de golf, etc.

En 1979 se destinaron 933.303 t para esta utilización, lo que representó un 65 por 100 de la producción de los Estados Unidos.

En el año 1941 se inició el aprovechamiento de la attapulgita en la preparación de lodos de sondeos, utilizándose por sus especiales características respecto a la bentonita en la perforación de formaciones salinas. Actualmente este uso representa entre un 7 y un 10 por 100 del total de la producción.

Ya en los años cincuenta se empiezan a utilizar productos obtenidos a partir de estas sustancias, como portadores de insecticidas y pesticidas, creciendo este mercado hasta alcanzar en 1979 un nivel del 12 por 100 de la producción de Estados Unidos.

Además de todos estos usos que se pueden considerar como tradicionales, existen otras utilidades que se encuentran en franco desarrollo y que significan cantidades importantes dentro del mercado global. Estas utilidades se refieren a productos farmacéuticos, fertilizantes, industrias del caucho, papel, pintura, etc., que han pasado a consumir 97.000 t en 1975 (8 por 100) a más de 200.000 t en 1979 (13 por 100), superando ya la aplicación como lodos de sondeos.

En cuanto a los usos de las bentonitas se deben diferenciar entre las bentonitas naturales o activas con sales sódicas y las activadas con ácido sulfúrico (tierras decolorantes activadas).

Bentonitas naturales o sódicas

Fundición. Aglomerante de las arenas de moldeo. Se añade en proporciones del 3-6 por 100 sobre la

arena. No existen normas internacionales ni nacionales que especifiquen las características de la bentonita, y así cada cliente impone las suyas al fabricante, lo que obliga a un excesivo número de calidades obtenidas mediante mezclas de diferentes yacimientos.

Ingeniería civil y sondeos. Se utiliza la bentonita sódica, por sus características tixotrópicas, para mantener las paredes del sondeo o cimientado, y a la vez mantener en suspensión los detritus de la perforación, para su extracción posterior.

Existen las normas internacionales OCMA y API, que se alcanzan con algunas arcillas de Almería, con el tratamiento normal con sales sódicas. Otras bentonitas precisan de aditivos para alcanzar las normas, con un encarecimiento de su coste y detrimento de otras características no normalizadas.

Pienso compuesto. Como carga inerte, para la aglomeración de los «pellets» o gránulos de piensos compuestos. Las exigencias de calidad son mínimas (incorporación del 0,5-1,5 por 100), siendo un mercado de precio fundamentalmente. No hay normas de calidad.

Otros. Carga para pinturas (espesante), emulsiones asfálticas, tratamiento de vinos, papel autocopiativo, etc.

Tierras decolorantes activadas

Se emplea en la decoloración de aceites vegetales, minerales regenerados, grasas animales, ceras y parafinas en proporciones que varían entre el 0,5 y el 3 por 100 del aceite o grasa a tratar.

Los materiales no hinchables o no expansivos citados son en muchos casos intercambiables entre sí, según las calidades necesarias y las disponibilidades del mercado.

Ya se ha indicado que una de las sustituciones más importantes ha tenido lugar en el campo del refinado de aceites minerales, donde la aparición de procesos que no requieren de estas arcillas (como el Ferrofining) ha supuesto un descenso muy notable de su consumo para este fin.

En su uso como decolorantes puede encontrar una fuerte competencia en el barro de diatomeas o Kieselgur.

En la utilización para lecho de animales domésticos existen intentos, en algunos casos ya comercializándose, de emplear gránulos sintéticos producidos en la proximidad de importantes centros de consumo.

Aunque se emplean resinas como sustitutivos de las bentonitas en fundición o sondeos y carbón activo

en su aplicación como decolorante, no se prevé que en los próximos diez años se produzca un aumento de éstos en detrimento de las mismas.

3.1.16.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

A nivel de reservas, estas sustancias minerales pueden considerarse importantes dentro de nuestro país, tanto por la cantidad como por la calidad.

Las características geológicas son favorables para la existencia de yacimientos de estos materiales que aparecen fundamentalmente en el Terciario continental de ambiente lacustre. Así se tiene:

Sepiolita en la cuenca del Tajo, formando parte de la facies de transición, ocupando dentro de ella la parte más cercana a la zona de cambio de facies con la facies detrítica de borde.

Las reservas conocidas por las investigaciones y labores llevadas a cabo se cifran en:

Reservas seguras.....	20,5 millones de t
Reservas probables...	6,0 millones de t
Reservas posibles.....	8,0 millones de t

Lo que da unas reservas totales de 34,5 millones de toneladas.

Attapulgita. Ocupa una pequeña cuenca de origen tectónico, encajada en pizarras arcillosas de edad cámbrica y situada en la parte central de la provincia de Cáceres.

Sus reservas son:

Seguras.....	14,3 millones de t
Probables.....	4,5 millones de t
Posibles.....	13,0 millones de t
TOTALES.....	31,8 millones de t

Margas absorbentes, que aparecen en una cuenca sedimentaria lacustre de edad Plioceno Superior, situada entre las provincias de Sevilla y Cádiz y en las proximidades de Jerez de la Frontera.

Las reservas cubricadas son:

Seguras.....	17,4 millones de t
Probables.....	13,6 millones de t
Posibles.....	12,1 millones de t
TOTALES.....	43,1 millones de t

Tierras esmécticas en la cuenca del Tajo y en relación con los yacimientos de sepiolita. Las reservas seguras pueden alcanzar 8 millones de t y 6 millones las probables.

Bentonitas. No existen reservas de bentonita sódica; la cálcica aparece fundamentalmente en la zona de Cabo de Gata (Almería) y se utilizan para la preparación de «tierras decolorantes» activadas y naturales. También existen yacimientos en Madrid y Toledo. Sus reservas son:

Seguras	3 millones de t
Probables	15 millones de t
Posibles.....	13 millones de t
TOTALES	31 millones de t

Según la Estadística Minera, la producción conjunta de «arcillas especiales» durante 1984 fue de 477.302 t, que se valoraron en 5.756 MP, con un incremento sobre el año anterior del 1,6 por 100 en peso y del 16 por 100 en valor económico.

El reparto económico de dicha producción fue de la siguiente manera: sepiolita (77 por 100), bentonita (16 por 100) y attapulgita (7 por 100), pudiendo establecerse la siguiente distribución provincial:

	%
Sepiolita	
Madrid	97
Toledo	3
	100
Bentonita	
Almería	63
Toledo	37
	100
Attapulgita	
Cádiz	40
Sevilla	27
Cáceres.....	33
	100

La producción conjunta en 1985 fue de 491.129 t, con un valor de 6.092 MP.

En la Comunidad Andaluza la existencia y producción de bentonita y attapulgita alcanzan una gran importancia dentro de la panorámica nacional.

La bentonita se explota, a cielo abierto, en la provincia de Almería, en las concesiones mineras cuyos derechos son propiedad del grupo Minas de Gádor, S. A., y de don Antonio Ruiz Moral.

Los métodos de arranque son sencillos y los yacimientos han sido parcialmente investigados, pudiendo establecerse que las reservas seguras, vistas y comprobadas, exceden al millón de toneladas.

La attapulgita que se produce en el área límite entre las provincias de Sevilla y Cádiz, proximidades de Lebrija, corresponde a niveles de margas sepiolítico-attapulgíticas con potencias de 12 m y que llegan incluso a los 16 m.

También los métodos de arranque son sencillos y el yacimiento ha sido suficientemente investigado, llegándose a concretar unas reservas seguras próximas a los cuatro millones de toneladas.

b) La oferta

La capacidad nacional de oferta de «arcillas especiales» se localiza en las siguientes empresas:

- Grupo TOLSA.
- MINAS DE GADOR.
- BENESA.
- MINERSA.
- ARES.
- MITOSA.
- ANTONIO RUIZ MORAL.

De la producción total obtenida durante 1984, casi un 60 por 100 va al mercado de absorbentes, siendo el resto distribuido entre fitosanitarios, lodos de sondeos, refino de aceites, alimentos de animales y otros usos.

La bentonita, y en menor medida la attapulgita, ha seguido acusando la crisis del petróleo, con el consiguiente descenso en el ritmo de las perforaciones. La sepiolita, sin embargo, no sólo mantuvo su nivel de consumo, sino que su producción se incrementó.

Durante 1984 se han producido 45.443 toneladas de bentonita en la provincia de Almería, con un valor de 686 MP, siendo la producción nacional total de 72.582 toneladas, que representaron 895 MP.

Toda la producción se procesa íntegra en fábrica, destinándose principalmente para fundición y sondeos, y en menor proporción para piensos y tierras decolorantes.

Ultimamente se está fabricando un nuevo producto consistente en arcilla activada para papel autocopiativo.

Respecto a las margas attapulgíticas, se han producido en Andalucía en 1984, 29.631 t, con un valor total de 272,3 MP, siendo la producción nacional de 43.907 t, con un valor de 406,3 MP. Los datos provisionales en 1985 para bentonita y attapulgita se han dado anteriormente.

c) *La demanda*

La utilización de las «arcillas especiales» en España es todavía muy restringida, y en campos como el de los absorbentes es de un volumen despreciable, sobre todo si lo comparamos con los consumos del resto de Europa. En consecuencia, la capacidad productiva de nuestro país se destina fundamentalmente al exterior.

Según las utilizaciones se pueden hacer las siguientes consideraciones:

Absorbentes: Utilización prácticamente sin desarrollar en nuestro país, que, después de los esfuerzos que las sociedades productoras han llevado a cabo en los últimos años, ha alcanzado el pequeño volumen de 2.000 t/año, dirigidas sobre todo al consumo doméstico.

Fitosanitarios: Mercado en que se ha producido un cambio de signo, pasando de ser un mercado en expansión a un mercado en claro descenso, debido a los años de sequía que nuestro país ha padecido y a la utilización de líquidos.

Lodos salinos: Se mantiene de forma irregular, dependiendo fundamentalmente del tipo de perforación.

Alimentación animal: Utilización que se encuentra en plena expansión, puesto que estas arcillas, y en especial la sepiolita, cumplen interesantes funciones en la fabricación de piensos. El nivel actual del mercado nacional se puede cifrar en unas 30.000 t/año.

Otros usos: Son utilizaciones que requieren un importante esfuerzo tecnológico y una gran inversión de introducción en los posibles mercados. Su situación en este momento es de, una vez conseguido el producto final, desarrollar la labor de comercialización en una fase ya avanzada.

La demanda de bentonita en el mercado nacional durante 1983 ha sido de 99.000 t, de las que 47.000 tuvieron como destino la fundición, siguiendo en importancia los piensos (31 por 100), ingeniería civil y sondeos (13 por 100) y correspondiendo el resto a decolorantes y otros usos varios.

Para la bentonita destinada a fundición y sondeos puede establecerse que el 50 por 100 se exporta y el resto cubre parte de las necesidades del mercado nacional.

La bentonita exportada se destina preferentemente a los países árabes (Egipto, Túnez, Libia, Argelia, etc.). Los volúmenes que se destinan al mercado español se distribuyen preferentemente en Cataluña y zona Norte peninsular; el mercado andaluz consume escasas cantidades.

Las tierras decolorantes se destinan en un 30-40 por 100 a exportación y el resto lo demanda el mercado nacional. En él, aproximadamente un 60 por 100 lo consume Andalucía, un 20 por 100 Cataluña, un 10 por 100 Levante y el resto el País Vasco y Zona Centro.

El nuevo producto para papel autocopiativo se destina en su totalidad para exportación.

d) *Los precios*

La comercialización de la attapulgita destina un 95-98 por 100 de la producción a la exportación (70 por 100 granel), siendo su cliente preferencial la Comunidad Económica Europea, y en ella Holanda. La existencia de un hueco de mercado europeo importante incide en las obras de ampliación en fábrica que actualmente se efectúan y que son tendentes a dotarla de una capacidad próxima a las 70.000 t/año (Lebrija).

Como competidores importantes están Estados Unidos y los intereses franceses en SENEGAL.

Durante los últimos años los precios de venta en fábrica de las arcillas no expansivas han venido experimentando un crecimiento medio anual del 8 por 100. Incremento que ha quedado muy por debajo de la inflación y, en consecuencia, ha sido precisa una mejora en la productividad, que una vez conseguida permite controlar, en cierta medida, los incrementos de coste.

Indudablemente también han colaborado a mantener la rentabilidad a nivel nacional los mayores volúmenes de demanda, tanto interior como exterior.

La tendencia futura a corto plazo puede ser la misma que en años anteriores, siendo, por tanto, mayores las dificultades para conservar la rentabilidad, y ello sólo se logrará mediante nuevos usos que sustituyan a productos especiales que se importan fundamentalmente de Estados Unidos. Ello va a requerir fuertes inversiones por tonelada instalada, tanto en investigación como en proceso, pero como resultado se obtendrán mejores precios de venta.

Respecto a los precios de las bentonitas, se indican a continuación los que estaban vigentes a finales de 1982, variando según calidades y destinos:

Fundición	11-13 ptas/kg en destino
Ing. civil y sondeos	7- 9 ptas/kg en destino
Piensos.....	4- 6 ptas/kg en destino
Decolorantes	38-40 ptas/kg en destino

La tendencia de estos precios debe ser paralela a las variaciones que sufran los IPC, salvo que se dis-

paren los costes energéticos, tanto por la influencia directa en el coste de producción como inducida en el coste de envases, sosa, ácido, etc.

e) *El comercio exterior*

El cuadro que se expone a continuación se ha elaborado en función de los datos obtenidos de la Estadística Minera de España, Ministerio de Industria y Energía, Dirección General de Aduanas, Estadística del Comercio Exterior de España e Industrial Minerals.

Las importaciones de bentonita sódica, que no se produce en nuestro país, se elevaron durante 1984 a 31.234 t, que se valoraron en 181 MP. Los países de procedencia, en términos de tonelaje, fueron:

	%
Marruecos.....	75
Estados Unidos.....	5
Grecia.....	5
Italia.....	4
Otros países.....	11
	100

Se exportaron 26.986 toneladas de bentonita por un valor de 207 MP, siendo su destino el siguiente:

	%
Portugal.....	40
Países Bajos.....	27
Egipto.....	11
Otros países.....	22
	100

El principal exportador de bentonita cálcica o trata-da fue Minas de Gádor, S. A.

Las exportaciones de sepiolita y attapulgita, por valor de 4.334 MP, correspondieron en su mayoría al grupo TOLSA y su destino fue el siguiente:

	%
Francia.....	29
R. F. de Alemania.....	27
Italia.....	11
Reino Unido.....	11
Países Bajos.....	10
Bélgica.....	6
Suiza.....	4
Otros países.....	2
	100

COMERCIO EXTERIOR

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Importaciones (t):						
Bentonita.....	31.664	27.227	28.792	24.206	31.234	31.913
Sepiolita-Attapulgita.....	2	0,016	—	1.150	12	15
Exportaciones (t)						
Bentonita.....	32.581	29.708	30.554	32.246	26.986	29.045
Sepiolita-attapulgita.....	270.765	281.223	310.526	310.498	346.446	359.931
Valor producción (10 ³ ptas.)						
Bentonita.....	591.135	858.695	901.333	573.449	894.981	1.135.564
Sepiolita.....	2.404.003	2.788.702	3.560.784	4.069.644	4.454.859	4.368.923
Attapulgita.....	285.402	328.257	334.132	304.051	406.378	588.157
Valor importación (10 ³ ptas.)						
Bentonita.....	129.106	149.683	144.320	142.824	180.693	177.387
Sepiolita-attapulgita.....	26	1.637	—	7.675	4.407	6.629
Valor exportación (10 ³ ptas.)						
Bentonita.....	185.600	227.121	236.887	268.338	206.804	260.131
Sepiolita-attapulgita.....	2.631.745	3.041.123	3.541.510	3.721.477	4.334.003	4.672.277
Inversiones (10 ³ ptas.).....	13.338	71.986	131.360	416.381	656.067	1.138.512
Precio						
Bentonita FOB (£/t).....	50-60	50-70	65-87	80-88	80-88	sin datos
Attapulgita e-w (£/t).....	90	90	90	90	90	sin datos
Sepiolita (ptas/kg).....	8-9	8-9	9-10	11-12	12-13	sin datos

(*) Datos provisionales.

Fuentes: «Estadística Minera de España», «Estadística del Comercio Exterior de España» e «Industrial Minerals».

España ha de competir con los países del área mediterránea productores de bentonita, tales como Marruecos, Argelia, Italia y Grecia, y también con Alemania y Reino Unido en el resto de Europa.

La situación geográfica de nuestros yacimientos e instalaciones fabriles contiguas condicionan lógicamente las exportaciones, y así Almería ha de exportar por vía marítima, en competencia con los productores mediterráneos, a países como Egipto o Túnez y Golfo Pérsico en desventaja en cuanto a fletes, tanto por distancia como por ausencia de líneas regulares, y también en cuanto a precio de coste al tener unos yacimientos de más difícil explotación.

A ello se une la reducción hasta en un 50 por 100 respecto a 1973 de los sondeos petrolíferos en la zona del Golfo Pérsico, lo que agudiza la competencia en precios, para conseguir los pocos pedidos que salen al mercado; no obstante, nuestra participación hasta 1982 ha ido aumentando en este sector en términos absolutos y más aún en términos relativos, como consecuencia de la acción comercial, apoyada por un buen servicio, aunque ello implica unos «stocks» elevados.

En España se importan 10.000-15.000 t de arcilla húmeda procedente de Grecia, otras 8.000-10.000 t desde Marruecos y 3.000-4.000 desde Estados Unidos, siendo luego elaborado el producto en instalaciones próximas al mercado.

Casi todas las empresas productoras de arcillas no expansivas son exportadoras, ya que el mercado nacional es muy reducido, cubriendo solamente el 8,5 por 100 de la producción. En cuanto a bentonita, también las empresas son exportadoras, aunque algunas importan materia prima y elaboran posteriormente, como Promasa (de Grecia), Ancla (de Marruecos) y Volclay (de Estados Unidos).

3.1.17. DOLOMIA

3.1.17.1. Datos básicos y usos principales

Se va a considerar la dolomía como materia prima en el sector del vidrio y de cargas, y no como material empleado en la obtención de áridos para construcción.

Actualmente puede ser sustituida en determinados usos por algunos tipos de caliza, y en el campo de las cargas por productos alternativos, la calcita, el talco, el caolín y algunos yesos.

El consumo se encuentra fuertemente ligado a la situación de la industria siderúrgica y a la de la fabricación de vidrio.

La recuperación de esta industria se encuentra ligada a las nuevas aplicaciones, tales como detergentes biodegradables y correctores de suelos, cargas, etc.

La tendencia del consumo es de crecimiento, debido al interés cada vez mayor de su aplicación en la captación de azufre en los humos de las plantas metalúrgicas y químicas, que aparece como de gran importancia.

3.1.17.2. El mercado nacional de materias primas

Producción

De acuerdo con la Estadística Minera, la producción nacional de dolomía durante 1984 mantuvo la tónica de los últimos cinco años, situándose ligeramente por encima de los 2 millones de toneladas, valoradas en unos 679 MP, lo que supuso un incremento del 4 por 100 en peso y del 13 por 100 en valor respecto al año anterior.

Los datos provisionales para 1985 dan 2,2 Mt, con un valor de 755 MP.

El reparto provincial de la producción, en peso, en 1984 fue el siguiente:

	%
Málaga	60
Cantabria.....	14
Granada	11
Asturias.....	7
Castellón.....	7
Albacete.....	1
	100

Las principales empresas productoras son las que siguen: Productos Dolomíticos de Málaga, S. A., en Málaga; Iberdol, S. A., en Granada; Dolomitas del Norte, S. A., en Asturias, y Steeley Española, S. A., en Cantabria.

El destino de la producción se repartió de la siguiente manera:

	%
Áridos de trituración.....	58
Productos refractarios.....	14
Roca para piedra artificial.....	9
Industria del vidrio	6
Metalúrgica básica	4
Fabricación de cementos	2
Cargas	2
Piedra para mampostería	2
Otros destinos	3
	100

Reservas y recursos

No existen datos acerca de los recursos y reservas nacionales de dolomía.

Comercio exterior

El grueso de las exportaciones españolas durante 1984, según la Estadística del Comercio Exterior, fue de 121.590 toneladas, valoradas en 236 MP, consistiendo en dolomía en bruto (98 por 100 del total). Su distribución por países fue la siguiente:

	%
Reino Unido	86
Estados Unidos	12
Otros países	1
	100

Se importaron 3.514 toneladas de dolomía en bruto, por un valor de 33 MP, principalmente de Francia (82 por 100) y de Noruega (18 por 100).

De dolomía fritada o calcinada se exportaron 1.224 toneladas, valoradas en unos 17 MP, a Irlanda (54 por 100), Argentina (29 por 100) y el resto a otros países. Se importaron 534 toneladas, por un valor de 10 MP, procedentes en su mayoría de Bélgica (72 por 100) y de Italia (16 por 100).

Las importaciones de aglomerados de dolomía, que en tonelaje fue sólo de 2.788 toneladas, alcanzaron, sin embargo, un valor de 118 MP y procedieron en su casi totalidad de Italia. Se exportaron de esta calidad 1.219 toneladas, valoradas en 31 MP, principalmente a Portugal (64 por 100), Perú (23 por 100) y Colombia (13 por 100).

Productos Dolomíticos de Málaga, S. A., es quien domina el mercado español. En dolomía en bruto también tiene cierta preponderancia Iberdol, S. A.

Los principales importadores de dolomía en bruto son Lorda y Roig, S. A., y Sinex, S. A.

En la Comunidad Andaluza se explota dolomía con diversos fines en las provincias de Granada y Málaga, siendo sus producciones globales respectivas durante 1985 de 254.125 y 1.473.682 toneladas, que representaron un valor de 105.453.000 y 424.380.000

ESTADISTICAS NACIONALES

	1980	1981	1982	1983	1984
Producción (t).....	2.043.034	1.998.931	1.967.720	2.028.815	2.111.855
Importaciones (t):					
En bruto.....	3.489	4.200	4.264	4.001	3.514
Calcinada.....	194	37	245	98	534
Aglomerado.....	143	138	134	2.632	2.788
Exportaciones (t):					
En bruto.....	71.114	83.666	77.688	120.992	119.147
Calcinada.....	1.273	886	893	419	1.224
Aglomerado.....	3.401	4.257	976	902	1.219
Valor producción (10 ³ ptas.).....	403.845	488.057	548.698	598.438	678.849
Valor importación (10 ³ ptas.):					
En bruto.....	16.244	27.956	31.803	35.654	32.926
Calcinada.....	7.190	722	3.454	2.288	10.247
Aglomerado.....	2.027	3.059	4.703	112.312	117.667
Valor exportación (10 ³ ptas.):					
En bruto.....	64.376	98.119	92.404	154.078	188.294
Calcinada.....	10.492	9.601	12.854	10.230	16.712
Aglomerado.....	36.915	61.034	19.505	21.546	31.357
Inversiones (10 ³ ptas.).....	21.590	23.360	17.440	36.687	31.786
Empleo total.....	265	214	208	169	186
Precio (*).....	—	—	—	—	—

(*) No existen cotizaciones internacionales para la dolomía.

Fuentes: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía y «Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas.

pesetas, siendo el total nacional de 2.196.331 toneladas, con un valor de 754.961.000 pesetas.

El empleo andaluz ha ido disminuyendo desde 128 en 1980 a 104 en 1985.

Las explotaciones en la provincia de Málaga están ubicadas en la Sierra de Coín principalmente y las de Granada en la Sierra de Padul, al sur de Granada capital, y en las estribaciones del Alto de la Mora, al norte.

3.1.18. MARMOL Y GRANITO ORNAMENTALES

3.1.18.1. Datos básicos

La producción nacional de mármol ornamental experimentó en el último quinquenio una tendencia creciente, con la excepción de 1981, en que descendió. El mármol total extraído en el bienio 1984-85 ha sido de 623.300 y 798.405 t, respectivamente, según la Estadística Minera.

En cuanto a la producción nacional de granito ornamental considerada en el período 1980-84, marca una clara tendencia al ascenso, pasando de 224.630 t en 1980 a 365.087 t para 1984. Esta utilidad de las rocas graníticas ha representado entre un 20 y un 25 por 100 del granito total extraído, que durante 1983 ha sido de 7.526.683 t y en 1984 ascendió a 7.853.450 t.

En cuanto a las importaciones, se han mantenido estables durante los años 83 y 84, ligeramente decrecientes para el mármol y al alza para el granito, si bien ha de significarse que la referencia es producto en bruto o en bloques.

Las exportaciones que se realizan tanto en bruto como en elaborado para el mármol han descendido en el primer caso y se han elevado en el segundo, alcanzándose cotas ya obtenidas durante 1980.

Para el granito nos encontramos, tanto para el sec-

tor en bruto como para los elaborados, con alzas notables, sobre todo para el primer grupo.

Existen explotaciones de mármol en un elevado número de provincias. Almería es la más importante, absorbiendo más del 44 por 100 del total; le siguen Murcia y Alicante, que representan el 16 y el 18 por 100, respectivamente.

En cuanto al granito, el área de Galicia, provincia de Pontevedra, es la de más alto significado, siendo la variedad comercial denominada Rosa Porriño su manifestación más patente. Por término medio sus producciones equivalen al 60 por 100 del total nacional.

Los problemas con los que se enfrentan las industrias del mármol y el granito ornamentales pueden concretarse en los siguientes puntos:

- Existe un acusado minifundismo en las explotaciones, ocasionando problemas de dimensionamiento de frente de canteras, que provoca un mal aprovechamiento de los yacimientos.
- La elaboración de los productos en los talleres, en bastantes casos, no se ajusta a las exigencias de los países importadores.
- La gestión comercial no es adecuada, afectando tanto al mercado interior como al exterior. En este sentido el problema es más acusado en el mármol que en el granito, y es necesario articular métodos y ayudas para favorecer la salida de nuestros productos, que son altamente competitivos en los mercados mundiales.

Independientemente de esto existe un problema que abarca a todas las explotaciones de mármol y granito y es ajeno a los procesos de extracción y elaboración; éste consiste en la falta de claridad en la inclusión de estos establecimientos en las secciones «A» o «C» de la Ley de Minas, lo que induce a confusión en cuanto concierne al dominio minero.

ESTADISTICA NACIONAL (1)

	1980	1981	1982	1983	1984
Mármol (ornamental)					
Producción.....	325.237	284.098	317.635	300.776	337.449
Importación.....	102.206	75.512	82.647	69.743	68.709
Exportación.....	77.015	38.881	48.7658	54.217	54.060
Granito (ornamental)					
Producción.....	224.630	291.502	295.075	315.519	365.087
Importación.....	37.358	39.787	36.635	71.311	51.517
Exportación.....	158.064	171.068	142.811	197.223	268.928

3.1.18.2. Usos principales y sustitutivos

El término rocas ornamentales incluye diversas rocas que en función de su compacidad, dureza, homogeneidad, impermeabilidad y estabilidad ante la acción de los agentes atmosféricos adquieren aspectos externos de gran vistosidad tras un proceso de elaboración de corte, pulido, abrillantado, abujardado y esculpido.

Estas características encajan perfectamente en mármoles, calizas marmóreas y granitos, rocas todas ellas que desde épocas pretéritas han sido utilizadas como óptimo material para la construcción, pavimentación, tallado y ornamentación.

Se estudian conjuntamente los mármoles y los granitos debido a que en su aplicación como rocas ornamentales existe una problemática muy similar, y las acciones a tomar para ambos son parejas.

Es necesario precisar que rocas como algunas variedades de calizas, gabros, dunitas, etc., que siempre admiten un corte, pulimento y estética vistosa, reciben la denominación comercial de mármol o granito y, por tanto, se integran conjuntamente.

Realizada la extracción en cantera y obtenido el bloque escuadrado para envío al taller, nacional o foráneo, es sometido al proceso necesario para su empleo en construcción —solados, chapados para interiores y exterior—, así como en la industria funeraria.

Los bloques se han llegado a utilizar en la construcción de escolleras, y con elaboración escasa se ha utilizado, sobre todo el granito, para fachadas, como piedra de sillería, bordillos, pavimentación de calles y plazas, estatuas y monumentos.

Entre los productos que pueden sustituir a estas rocas, aunque sin reproducir sus cualidades estéticas, cabe citar: baldosas de cerámica en pavimentos y recubrimientos de muros y paredes, ladrillo visto y elementos prefabricados en fachadas, recubrimientos metálicos de acero o aleaciones de aluminio, terrazo, paredes de madera u otros materiales.

El desarrollo de la piedra artificial, fabricada generalmente del mismo material que se trata de imitar, puede considerarse como un aprovechamiento complementario de este producto, pero a su vez es un sustitutivo del mismo.

Hay que considerar que los dos tipos de rocas estudiados, mármol y granito, pueden sustituirse entre sí en la mayor parte de sus aplicaciones como roca ornamental, y en rigor no cabe hablar de sustitutivos, ya que siendo el factor estético primordial, ambas rocas naturales son insustituibles. La tendencia productivo-consumista está íntimamente ligada al proceso evolutivo que sufre la construcción.

3.1.18.3 El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

Puede decirse que las reservas de mármol y granito nacionales no se encuentran evaluadas en todo el territorio nacional ni en todas sus calidades. Se han realizado estudios de algunas de las zonas más importantes, como la de granitos de Porriño (Pontevedra), en la que el IGME ha cubicado las reservas de las distintas calidades allí existentes.

En cuanto al mármol, existe también autosuficiencia en calidades muy diversas. Tal es el caso del yacimiento de mármol de Macael (Almería), caliza marmórea en Pinoso (Alicante), Rojo Ereño en Vizcaya o Negro Marquina en Guipúzcoa.

b) La oferta

Existe gran dificultad en calcular la proporción de mármol y granito que realmente se han utilizado como rocas ornamentales, puesto que a pesar de que en la Estadística Minera de España se recogen datos indicando los destinos de estos productos, las cifras tienen poca fiabilidad, debido a que los partes que envían los productores no se ajustan totalmente a la realidad.

Como mármol ornamental se ha tomado el que figura como tal en el destino y las «rocas vendidas en bruto», que es el mármol que se comercializa en bruto, una vez escuadrado, tanto en el mercado interior como en el exterior. En cuanto al granito, además de estas dos partidas se ha incluido como ornamental también la correspondiente a «piedra para sillería» siguiendo el criterio del valor unitario del producto.

La producción nacional de mármol ornamental fue en 1984 de 337.449 toneladas, valoradas en unos 2.000 MP, lo cual supuso un incremento del 12 por 100 en peso y del 27 por 100 en valor respecto a 1983.

Existen explotaciones de mármol en un elevado número de provincias, aunque Almería cuenta con una producción que se aproxima al 45 por 100 del total nacional. Le siguen Alicante y Murcia, que aportan el 30 por 100 de la producción nacional, seguidas de Granada, Valencia y Navarra.

Las principales áreas de producción son Macael (Almería) y Novelda (Alicante). Las compañías productoras más significativas son Mármoles Consentino, Mármoles Filabres, Mármoles Sánchez Navarrete, Mármoles Acosán y Mármoles Sánchez López en Alme-

ESTADISTICAS NACIONALES

	1980	1981	1982	1983	1984
<i>Mármol ornamental</i>					
Producción (t).....	325.237	284.098	317.635	300.776	337.449
Importaciones (t):					
En bruto.....	93.812	73.583	80.412	67.973	67.529
Manufacturado.....	8.394	1.929	2.235	1.770	1.180
Exportaciones (t):					
En bruto.....	46.250	31.773	35.928	43.455	29.008
Manufacturado.....	24.765	7.108	12.830	12.762	25.052
Valor producción (10 ³ ptas.).....	1.138.122	1.222.707	1.691.740	1.620.185	2.060.656
Valor importación (10 ³ ptas.):					
En bruto.....	1.490.603	1.309.317	1.444.320	1.479.873	1.482.284
Manufacturado.....	358.300	144.828	161.239	134.995	107.204
Valor exportación (10 ³ ptas.):					
En bruto.....	350.593	302.476	312.951	367.106	533.182
Manufacturado.....	923.942	461.188	727.691	909.135	1.943.877
Inversiones (10 ³ ptas.).....	7.505	28.641	61.289	36.757	45.045
Empleo total.....	1.371	1.313	1.159	1.073	1.073
Precios ptas/t (*).....	3.499,36	4.303,82	5.326,05	5.386,68	6.106,57

(*): No existen cotizaciones internacionales para el mármol. Los precios que figuran en este cuadro se han calculado a través de la producción española y su valor.

Fuentes: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía y «Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas.

ESTADISTICAS NACIONALES

	1980	1981	1982	1983	1984
<i>Granito ornamental</i>					
Producción (t).....	224.630	291.502	295.075	315.519	365.087
Importación (t):					
En bruto.....	36.094	35.527	31.493	66.560	48.084
Manufacturado.....	1.264	4.260	5.142	4.751	3.433
Exportación (t):					
En bruto.....	153.266	145.431	120.635	167.003	233.887
Manufacturado.....	4.798	25.637	22.176	30.220	35.041
Valor producción (10 ³ ptas.).....	297.125	534.411	654.434	865.175	1.099.131
Valor importación (10 ³ ptas.):					
En bruto.....	604.474	758.830	653.766	946.806	1.093.816
Manufacturado.....	81.492	218.335	275.338	308.872	209.105
Valor exportación (10 ³ ptas.):					
En bruto.....	589.140	659.238	582.061	949.285	1.697.927
Manufacturado.....	225.010	103.613	1.065.981	1.777.149	2.643.042
Inversiones (10 ³ ptas.).....	145.309	95.099	135.624	53.566	170.596
Empleo total.....	1.435	1.359	1.315	1.239	1.256
Precios (*).....	1.322,75	1.833,30	2.217,86	2.742,07	3.010,60

(*): No existen cotizaciones internacionales para el granito. Los precios que figuran en este cuadro se han calculado a través de la producción española y su valor.

Fuentes: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía y «Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas.

Planchas en bruto (nacionales):

- «Gris Perla», aproximadamente 3.300 ptas/m².
- «Azul Oscuro», aproximadamente 5.200 ptas/m².
- «Negro Príncipe», aproximadamente 3.600 ptas/m².
- «Rosa Porriño», aproximadamente 3.840 ptas/m².

El granito es consumido por la industria de la construcción y al igual que el mármol es utilizado en la elaboración de monumentos conmemorativos, mausoleos, criptas, estatuas...

Las previsiones que presenta a corto plazo el mercado del granito se encuentran sometidas a la situación de crisis económica existente a nivel mundial, con una caída importante en la demanda para el sector de la construcción.

e) El comercio exterior

Las importaciones tanto de mármol como de granito se efectúan en su mayoría en forma de bloques, así como las exportaciones de granito, mientras que el mármol se exporta tanto en bruto como elaborado, aunque con predominio del primero.

Las importaciones de mármol en bruto, 67.529 toneladas en 1984, valoradas en 1.482 MP, fueron similares a las del año anterior, tanto en peso como en valor. Se importaron, además, 1.180 t de mármol manufacturado, por un valor de 107 MP.

La mayor parte de las importaciones de mármol en bruto proceden, a partes iguales, de Italia y Portugal.

Las exportaciones de mármol en bruto, 29.008 t en ese mismo año, por un valor de 533 MP, se dirigieron principalmente a Italia (73 por 100) y a Francia (12 por 100).

Las importaciones de mármol manufacturado en 1984 estuvieron próximas a las 1.200 t y alcanzaron un valor de 107 MP, mientras que las exportaciones fueron de 25.052 t, valoradas en la importante cifra de 1.944 MP, destinadas a Arabia Saudita (45 por 100 en tonelaje), Estados Unidos (23 por 100) y a una larga relación de países el resto.

Las principales empresas importadoras fueron las siguientes: Ingemar, S. A.; Vasgramar, S. A.; Ureche, S. A.; Clemsa Mármoles, y Marsán, S. A.

En cuanto a las empresas españolas que exportan mármoles, las más destacadas son: Europa de Mármoles, Levantina de Mármoles y Mármoles de Baztán e Ingemar, S. A.

Las importaciones de granito en bruto durante 1984 ascendieron a 48.084 toneladas, valoradas en unos 1.100 MP, a lo cual hay que añadir unas 3.400 t de granito manufacturado, por un valor de 209 MP. Ello supuso en su conjunto un descenso del 28 por 100 en peso y del 4 por 100 en valor.

Las exportaciones de granito en bruto alcanzaron casi las 234.000 t, por un valor de unos 1.700 MP, mientras que las de granito manufacturado —unas 35.000 t— significaron un ingreso de 2.643 MP. Se incrementaron en 1984 las exportaciones españolas, considerando la suma de ambas calidades, un 36 por 100 en peso y un 59 por 100 en valor respecto a 1983.

El reparto por países de nuestras exportaciones de granito y mármol en bruto en 1984 fue el siguiente:

MARMOL

	%
Italia	38
Arabia Saudí.....	20
Estados Unidos.....	16
Francia	7
R. F. de Alemania.....	5
Otros países	14
	100

GRANITO

	%
Finlandia.....	53
Noruega.....	16
Sudáfrica.....	12
Portugal.....	7
Brasil.....	6
Otros países	6
	100

Las principales empresas importadoras fueron: Ingemar, S. A., Santal, Talleres Franco y Grayco, S. A.

Algo más del 90 por 100 del granito bruto exportado se destina a Italia, repartiéndose el resto principalmente entre Francia y la R. F. de Alemania.

En lo que concierne a las exportaciones de granito manufacturado, algo más de 35.000 t, valoradas en 2.643 MP, los principales países receptores en 1984 fueron: Estados Unidos, Arabia Saudita, R. F. de Alemania y Francia.

3.1.18.4. El mercado andaluz

a) Reservas y recursos

Actualmente está siendo estudiado el yacimiento marmóreo de Macael, en Almería; en él se han calculado unas reservas del orden de $50 \times 10^6 \text{ m}^3$; sensiblemente inferiores, pero también millonarias, son las reservas estimadas para los yacimientos de caliza marmórea localizados en Cabra (Córdoba) y Gilena (Sevilla) y mármol en Aracena-Aroche (Huelva).

Para el granito con fines ornamentales, sin tener valoradas sus reservas, pueden estimarse éstas como importantes en los yacimientos de El Pedroso (Sevilla) y Los Pedroches (Córdoba).

Existen otros yacimientos graníticos que actualmente no se encuentran en producción, como el de Almáden de la Plata (Sevilla), y cuyas reservas también son elevadas, si bien su calidad es bastante baja.

b) La oferta

La roca ornamental por excelencia en Andalucía es el mármol, extraído en el yacimiento de Macael, cuya producción durante el período 1983-1984 se expone a continuación, según datos suministrados por la Sección de Minas de Almería:

	1983 (t)	1984 (t)
Mármol bloques	110.110	110.978
Mármol bolos	205.161	240.401
Mármol triturado	178.779	235.811
Travertino	658	976

Existe también en las proximidades del centro de producción un importantísimo sector transformador-elaborador que supone entre canteras, fábricas, transportes y talleres de industrias auxiliares ocupación para 2.450 personas.

El valor de los elaborados supone alrededor de 5.500 MP, desglosados de la siguiente forma:

Tabletería	2.500 MP
Solería y varios	1.500 MP
Artesanía	1.000 MP
Triturados	150 MP

El total de la producción andaluza en rocas marmóreas y calizas durante 1984 se estimó en alrededor de 240.000 t, cifra que refleja la incidencia del resto de los yacimientos en el total provincial.

La producción de rocas graníticas con fines ornamentales oscila sobre los 450 m^3 , de los que el 70 por 100 son extraídos de la localidad sevillana de El Pedroso.

c) La demanda

El mármol de Macael, en material elaborado, se asoma tanto al mercado nacional como al internacional. Este último está representado principalmente por Francia, países árabes y, desde hace unos años, los Estados Unidos.

El resto de variedades calizo-marmóreas tiene un ámbito eminentemente regional, mientras que al mármol onubense debe considerársele afecto a un mercado nacional.

En lo referente al granito sevillano conviene señalar que es transportado en bloque hasta Galicia, donde es elaborado casi en su totalidad con fines ornamentales en la industria funeraria y comercializado, con carácter regional, por la misma sociedad que lo extrae.

d) Los precios

Según datos suministrados por las propias explotaciones, se dispone de las siguientes cifras:

	10 ³ ptas. (1984) ptas/m ³
<i>Mármol</i>	
Mármol Macael	75-100
Mármol Huelva	35-45
Sierra Elvira (Granada)	14-18
Calizas Gilena	9-14
Calizas Cabra	12-16
<i>Granito</i>	
Granito El Pedroso	9-14
Granito Pedroches	9-12

3.1.19. TALCO

3.1.19.1. Datos básicos y usos principales

El talco (esteatita y pirofilita) se emplea principalmente como cargas y en industrias cerámicas, en donde compite con otros productos, como el caolín

«tierras de batán», feldespato y otros elementos de carga inorgánicos.

Asimismo puede ser sustituido por el caolín, el carbonato cálcico y el yeso en la industria papelera, y por mica y otros minerales en la industria del plástico.

La industria del talco sigue encontrando fuerte competencia con otros minerales en sus mercados tradicionales. En la industria del papel el caolín sigue dominando el mercado y el carbonato cálcico se utiliza cada vez más. En otras áreas sigue manteniendo su posición y se están llevando a cabo investigaciones para aumentar su participación en estos mercados, e incluso en otros nuevos.

Las perspectivas para los talcos de gran pureza son buenas, pero, para usos que no requieren un producto de alta calidad y elaboración, el talco encuentra fuerte competencia con un gran número de productos que lo sustituyen como carga y extendedor.

3.1.19.2. El mercado nacional de materias primas

La producción española de talco durante 1984, unas 72.000 toneladas, valoradas en casi 613 MP, ha supuesto un incremento del 4 por 100 en peso respecto al año anterior y un 22 por 100 de aumento en valor.

Según los datos provisionales de 1985, se obtuvieron unas 89.000 t, con un valor de 759 MP, dando empleo a 158 personas.

El reparto provincial de la producción en 1984 fue el siguiente:

	% en peso	% en valor
León	78	91
Gerona	22	9
Almería	inapreciable	inapreciable
	100	100

La producción leonesa procede de Puebla de Lillo, donde están las explotaciones de la Sociedad Española de Talcos, S. A., e Ibérica de Talcos, S. A.; la de Gerona se extrae de las minas situadas entre La Bajol y Massanet de Gabrenys, que son posesión de Talcos Pirenaicos, S. A., Cementos y Talcos Cusí y doña Engracia Capalleras, y la exigua producción almeriense procede de las concesiones del Ayuntamiento de Somontín.

El destino de la producción en 1984 fue el siguiente:

	%
Exportación	34
Cargas	32
Industrias cerámicas.....	15
Productos absorbentes.....	14
Otros destinos	5
	100

a) Reservas y recursos

Según el Inventario Nacional del Talco (IGME), las reservas españolas se cifran en unos 14 Mt.

b) Comercio exterior

En los últimos cinco años el comercio exterior de talco cambió de signo a partir de 1982. En 1980 y 1981 se registró un déficit en el saldo de nuestro comercio exterior de esta sustancia, mientras que desde 1982 se han incrementado considerablemente las exportaciones de talco, hasta conseguirse un saldo positivo en nuestro comercio, sobre todo a partir de 1983.

Las exportaciones de 1984, 33.000 toneladas, valoradas en casi 397 MP, supusieron un incremento del 16 por 100 en peso y del 24 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino fue el siguiente:

	%
Bélgica	64
Reino Unido	12
Finlandia	9
Francia	5
R. F. de Alemania.....	3
Otros países	7
	100

Se importaron, en ese mismo año, unas 9.400 toneladas con un valor de 217 MP, procedentes de los siguientes países:

	%
Francia	73
Bélgica	12
Noruega	9
Italia	3
Otros países	3
	100

ESTADISTICAS NACIONALES DEL TALCO

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción (t)	73.949	65.568	62.686	69.467	72.237	88.776
Importaciones (t).....	15.180	10.314	9.141	9.414	9.365	11.638
Exportaciones (t).....	11.357	7.439	9.165	28.484	33.124	31.197
Valor producción (10 ³ ptas.).....	319.360	317.586	368.371	503.213	612.878	759.289
Valor importación (10 ³ ptas.).....	122.114	127.218	148.592	195.446	216.568	294.824
Valor exportación (10 ³ ptas.).....	108.730	89.096	127.045	319.097	396.988	384.026
Inversiones (10 ³ ptas.).....	5.220	19.586	14.085	45.410	61.773	64.630
Empleo total.....	189	198	165	152	146	158
Precio en almacén consumidor (£/t):						
Talco molido.....	55-70	60-75	61,25-75,41	80-90	86,6-96,6	s. d.
Talco micronizado.....	85-115	85-120	86,25-121,66	100-140	100-140	s. d.

(*) Datos provisionales.

Fuentes: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía; «Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas, e «Industrial Minerals».

Las importaciones realizadas consisten en un producto de gran calidad si se le compara con el producto que se exporta, como lo prueba el hecho de que el precio medio de la tonelada importada es prácticamente el doble de la exportada.

Los principales importadores españoles son Lorda y Roig, S. A., representante en España de Talco de Luzenac, y Safe Michelin.

En la Comunidad Andaluza se explotan yacimientos de talco en las provincias de Almería (Somontín) y Málaga (Mijas). Es conveniente precisar que en el yacimiento de Almería la producción ha sido exigua durante los últimos años, siendo en 1984 de 106 toneladas, y en el malagueño se ha aproximado a 11.500 toneladas, con destino preferentemente a productos absorbentes.

En 1985, según los datos provisionales de la Estadística Minera, se obtuvieron 58 t en la provincia de Almería, por valor de 108.000 ptas., y 13.430 t en la de Málaga, por valor de 95 MP.

3.1.20. YESO

3.1.20.1. Datos básicos

La producción nacional de yeso se mantiene, con ligeras oscilaciones, por encima de los 5 MT, alcanzando la máxima en el año 1983, con 5,6 MT, y la mínima en 1982, con 5,04 MT; el valor de esta producción va aumentando continuamente desde el año 1980, en el que se alcanzaron 1.020 MP, hasta 1985, con 1.896 MP.

En cuanto al comercio exterior, se registra un aumento constante de las exportaciones; las importaciones se encontraban prácticamente estabilizadas hasta el año 1983, experimentando una gran subida en 1984.

De igual modo, las inversiones apenas tenían alzas anuales hasta 1984, en que se multiplicaron por cinco.

Por parte de la Administración se ha desarrollado el «Plan Nacional de Investigación de Yesos», cuyo estudio se ha llevado a cabo por zonas: Zona Centro, Zona del Duero-Ebro, Zona de Levante, Zona Sureste, Zona de Cataluña y Zona de Andalucía. En él se han estudiado los afloramientos yesíferos, analizándose tanto los yacimientos como las industrias extractivas y transformadoras.

Igualmente, se ha efectuado la «Investigación de Alabastros de España», con el mismo método de estudio que los anteriores.

Los problemas de las explotaciones de yeso en España dependen, entre otros factores, de la crisis que actualmente sufre la industria de la construcción, de la que dependen directamente.

Los productores consultados opinan que actualmente la perspectiva de mercado nacional es mala, trabajándose a un 50-60 por 100 de capacidad.

Además, la problemática existente en algunos países árabes próximos, bien por conflictos bélicos, bien por anulación de grandes programas de construcción civil o pública, ha propiciado un descenso de producción de yeso con destino a exportación.

Es un sector donde conviven empresas de cierto tamaño junto a otras pequeñas o familiares; técnicamente se recorre todo el arco de más a menos, con plantillas adecuadas o bien con grupos eminentemente fa-

miliarios, y dado que el precio del producto final para construcción resulta muy ajustado y con posibilidades de variación mínimas, son frecuentes los problemas de competencia en el mercado.

3.1.20.2. Usos principales

El yeso tiene aplicación en tres campos fundamentales: *Construcción*, que utiliza alrededor del 65 por 100 de la piedra de yeso extraída, produciendo aproximadamente el 90 por 100 del valor total del producto de yeso; incluye los materiales utilizados directamente para la construcción. *Industrial*, que utiliza el 25 por 100 de la roca, produciendo el 8 por 100 del valor del producto; incluye los productos utilizados en la fabricación o elaboración de otros materiales. *Agrícola*, que utiliza el yeso restante como acondicionador de terrenos y fertilizantes.

Es en la *construcción* donde el yeso encuentra gran parte de sus aplicaciones, bien recubriendo un armazón estructural o en el acabado de una pared de mampostería, aprovechándose su propiedad ignífuga, la versatilidad, al poderse utilizar en muchas formas, y su economía de aplicación.

La gran adaptabilidad del yeso es también una ventaja importante. El yeso se puede utilizar en muchas formas como placas de revestimiento y en bloques o baldosas moldeadas, y con el uso de diferentes procedimientos de calcinación y distintos aditivos se pueden variar las propiedades físicas, a fin de responder a una amplia gama de requisitos.

Por otra parte, el amplio uso de los productos de yeso para la construcción se basa en la capacidad de la industria para mantener bajos sus costes de fabricación y disminuir en sus instalaciones el uso de la mano de obra. El coste relativamente bajo de elaboración del yeso se debe a sus cualidades no abrasivas y a la baja temperatura de calcinación. La amplia distribución geográfica de los depósitos y el consiguiente bajo coste del transporte contribuyen igualmente a su entrega económica en obra.

Los prefabricados empleados frecuentemente en construcción son: bloques, ladrillos, placas, paneles, etc. La pasta empleada para la fabricación de estos productos dependerá tanto de la dimensión de los mismos como del uso para el que se van a destinar. Así, puede estar constituida por yeso solo; por yeso, cal o cemento y arena, o, por último, por yeso y una serie de sustancias, como pueden ser perlita, vermiculita, resinas, etc., que le confieren las propiedades que se exigen en cada aplicación. Asimismo, las cali-

dades de los yesos usados en las mezclas son muy variadas.

Una de las más interesantes aplicaciones del yeso es la obtención de tableros de yeso (cartón yeso), producto que se conoce en el mercado con la denominación genérica de «plaster-board», que está constituido por un alma o núcleo de pláster fraguado, emparedado entre dos hojas de papel resistente, solidariamente unidas a él; el alma puede ser sólida o celular y contiene una pequeña cantidad de serrín, fibra u otro relleno similar.

Estos prefabricados, con buenas características térmicas y acústicas, tienen una gran aplicación en construcción, especialmente en tabiques y paramentos interiores, en donde su colocación es rápida y económica. La adición de perlita y vermiculita expandidas a los prefabricados de yeso disminuye el coeficiente de conductibilidad térmica y aumenta el grado de capacidad de absorción sónica de éstos. Otra ventaja de los prefabricados, de la que ya se ha hecho mención, es su incombustibilidad, lo que le permite su utilización como cierre antifuego.

El yeso encuentra una gran variedad de mercados en aplicaciones *industriales* que tienen muy poca o ninguna relación con los productos de la construcción anteriormente citados.

El yeso industrial se puede dividir en tres amplias categorías: calcinado, anhidro y no calcinado, cada una de las cuales utiliza distintas cualidades del material.

Yeso industrial calcinado. El principal uso del yeso calcinado es la confección de moldes para la fabricación de artículos de porcelana sanitaria, cerámica, fundición de metales y objetos decorativos.

El yeso para moldes es de alta pureza (95 por 100) y se vende en base a su resistencia, grado de blancura, tiempo de fraguado y cualidades estrechamente controladas de dilatación/encogimiento. Puede hacerse con el semihidrato β o α , o con una combinación de ambos.

Otro importante uso industrial es el de agente de cementación en la perforación de pozos, sobre todo en las industrias del petróleo y del gas. Se suele utilizar semihidrato de baja resistencia (calcinado a presión), y es muy eficaz para sellar los estratos de roca porosa o cavernosa que se encuentran a menudo en la perforación de pozos de petróleo, gas o agua.

Para trabajos dentales y ortopédicos se emplean yesos de muy buena calidad (escayolas), sujetos a rígidas especificaciones, pudiendo alcanzarse tiempos de fraguado de sólo tres o cuatro minutos.

Yeso anhidro. La denominada anhídrita soluble o

anhidrita α tiene una elevada afinidad por el agua, por lo que resulta un eficaz agente de secado, y se vende en diversas granulometrías para uso como secante en aplicaciones de laboratorio y comerciales. También se utiliza una anhidrita soluble finamente triturada como vehículo de ciertos tipos de insecticidas que deben permanecer absolutamente secos para mantener su toxicidad.

La anhidrita insoluble o anhidrita β , o yeso «cocido a muerte», tiene una importante aplicación en la elaboración del cemento Keene, que es el nombre genérico que se da al yeso calcinado a muerte, que con el uso de aditivos puede hacerse fraguar y endurecer después de ser mezclado con agua. Su uso principal es como yeso de pared en donde se desea una densidad, resistencia y dureza extra. La calcinación a muerte suele también generar un producto más blanco, que es más estimado.

También es usado el yeso anhídrico como fuente de calcio en los productos alimenticios y para la elaboración de la levadura y la cerveza. Sirve asimismo como diluyente o aditivo en composiciones tales como píldoras, caucho, madera artificial, plásticos, papel y pigmentos.

Yeso industrial no calcinado. El yeso natural o «crudo» tiene su principal empleo como retardador en el fraguado de cemento portland. Desde hace tiempo se conoce que los compuestos de sulfato cálcico controlan el tiempo de fraguado del cemento portland. También controlan la velocidad a la que la pasta del cemento desarrolla su resistencia, así como la contracción de los productos de cemento durante el secado. El uso de compuestos de sulfato cálcico en el cemento ha sido objeto de amplias investigaciones y está estrictamente normalizado.

La cantidad de yeso (o mezcla yeso/anhidrita) utilizada depende del contenido en SO_3 , del tipo de cemento y de las mezclas de materias primas utilizadas para obtener el «clinker» de cemento.

En la práctica, la cantidad utilizada de yeso variará de un 4 a un 6 por 100, con una media de aproximadamente un 5 por 100 en peso de cemento acabado. Se mezcla con el «clinker» a medida que éste alimenta al molino de trituración, y ambos materiales se muelen juntos. Se puede emplear yeso crudo o yeso crudo y anhidrita. Cuando se utiliza la mezcla, ésta suele contener un 40 por 100 de anhidrita. Normalmente las industrias cementeras prefieren el yeso en estado natural o crudo.

La «terra alba» es un término que se aplica a un yeso crudo finamente molido, de color muy blanco y de gran pureza. Las especificaciones exactas en cuanto

a su blancura y tamaño de partículas varían según el uso final a que se destine. Tiene la misma utilización general que el yeso calcinado a muerte (anhídrico), es decir, como carga inerte o diluyente, y como fuente de calcio soluble y biológicamente disponible. No obstante, como se sabe, los dos productos tienen características diferentes y no son totalmente intercambiables. Cuando se utiliza en los productos de panadería y repostería o en productos farmacéuticos, la terra alba debe responder a las especificaciones del código de productos químicos y alimentarios; generalmente se elabora con yeso de pureza superior al 97 por 100. En una de sus aplicaciones más interesantes se ha comprobado que es muy conveniente la presencia de cargas de sulfato cálcico para la fermentación de la cerveza, porque ayuda al desarrollo apropiado de la levadura. También tiene aplicación en las industrias del papel, algodón y pinturas.

El yeso para vidrio es el mineral no calcinado, triturado y dimensionado de manera que tenga una finura similar a la de la arena. El yeso, que debe estar bastante libre de polvo, se mezcla a fondo con los demás constituyentes antes de entrar en el horno, y realiza tres funciones: como agente oxidante, como agente afinador y como ayuda para la eliminación de la espuma.

En la industria química se emplean pequeñas cantidades de yeso crudo para la obtención de sulfato amónico; ahora bien, para este proceso es más conveniente la utilización de anhidrita.

Asimismo, existen numerosas patentes para la utilización del yeso crudo para la obtención de ácido sulfúrico y de azufre.

La utilización del yeso en *agricultura* es muy antigua, especialmente como acondicionador de terrenos. Se utiliza yeso (o anhidrita) crudo y calcinado. Este último, al no ofrecer ninguna ventaja considerable sobre el primero y ser un producto de mayor precio, no se utiliza para este fin.

El yeso crudo se suele triturar en un molino barrido con aire hasta una finura cuyo rendimiento a través del tamiz de 150 μ varía entre un 75 y un 90 por 100.

El sulfato cálcico atenúa el carácter alcalino de los suelos arcillosos calcáreos y alcalinos.

La cantidad de yeso empleado depende de varios factores, como son: alcalinidad del suelo, potencia del estrato del terreno que se quiere corregir y porcentaje de reducción de la alcalinidad. La cantidad normalmente empleada varía entre 10 y 20 quintales por hectárea.

Más que corrector, el yeso ha demostrado ser de gran utilidad como verdadero fertilizante. La acción del

yeso sobre las plantas se produce como alimento directo, como fijador de amoníaco, aumentando la nitrificación, activando la función microbiana y favoreciendo el desarrollo de la planta. El empleo del yeso como fertilizante se puede usar para todo tipo de plantaciones, variando la cantidad adicionada con arreglo al tipo de cultivo: de 6 a 9 quintales por hectárea en cultivos herbáceos y de 15 a 25 en cultivos leñosos.

En otros usos relacionados con los agrícolas, el sulfato cálcico triturado, en la forma hidratada o anhidra, se añade a menudo como ingrediente en la formulación de piensos compuestos y en las mezclas previas de piensos para el ganado vacuno y bovino. Este uso proporciona las necesidades totales de azufre de forma segura y fácil de mezclar, aumenta la eficiencia del nitrógeno no proteínico en los piensos compuestos de urea, es un suplemento ideal para mejorar el material de los silos y es un eficaz regulador de la autoalimentación en las granjas.

En agricultura, el yeso natural o crudo se suele utilizar finamente molido, y en gránulos si es cocido.

Son muchos los materiales de construcción que pueden sustituir al yeso, especialmente caliza, madera, cemento, acero o mampostería. Sin embargo, no existe hasta el momento ningún material que sustituya satisfactoriamente al yeso en la fabricación de cemento portland. Ciertos derivados del yeso están sustituyéndolo en su forma cruda en aplicaciones específicas para la apicultura y podrían ser utilizados como retardadores de cemento y en la fabricación de cartón de yeso.

3.1.20.3. El mercado nacional de materias primas

a) Reservas y recursos

Las reservas y recursos españoles son muy amplios, y según los estudios realizados por el IGME en unos 80 yacimientos, se pueden agrupar según las provincias siguientes:

	Millones de m ³
Madrid.....	6.155
Cuenca.....	1.900
Toledo.....	1.500
Guadalajara.....	1.410
Almería.....	734
Murcia.....	379
Barcelona.....	27
Gerona.....	21
Tarragona.....	21
Total.....	12.147

Estas reservas consisten en yeso con una pureza en SO₄Ca.H₂O comprendida entre el 70-96 por 100, y están situados en terrenos que abarcan desde el Paleozoico hasta el Plioceno.

En zonas aún no investigadas se sabe de la existencia de depósitos de yeso; así pues, las reservas totales de España superan ampliamente la cifra expuesta.

b) La oferta

La producción española, según la Estadística Mineira, desde el año 1980, con su valor, es la siguientes:

Años	Toneladas	Miles de ptas.
1980.....	5.222.718	1.020.919
1981.....	5.288.295	1.243.934
1982.....	5.048.649	1.239.547
1983.....	5.620.395	1.410.180
1984.....	5.365.745	1.646.194
1985.....	5.524.511	1.896.896

Como se aprecia, la producción está prácticamente estabilizada. El precio por tonelada de yeso bruto a pie de cantera depende de la provincia, de la abundancia de yacimientos, cercanía del sitio de consumo y, lógicamente, de la calidad.

Las fábricas de yeso con mayor capacidad de producción son:

- YECESA, en Pinto (Madrid), con 400.000 t/año.
- VILOVI-GYPS, S. A., en Viloví del Penedés (Barcelona), con 163.000 t/año.
- YESOS HISPANIA, en Madrid, con 82.000 t/año.
- MAXIMO MASSIPOLTA, de Genovés (Valencia), con 45.000 t/año.

Existe, además, una larga lista de productores cuya capacidad se sitúa en torno a las 20.000-30.000 t/año.

c) La demanda

Los datos siguientes indican la sectorización de la producción en el año 1980, con su valor:

	1980		
	Núm. explot.	Toneladas	Miles ptas.
Roca en bruto para áridos	6	51.950	24.750
Fabricación de cemento...	22	709.672	164.423
Fabricación de yeso.....	218	4.453.596	830.246
Cargas.....	1	7.500	1.500

d) *El comercio exterior*

Las exportaciones españolas de yeso natural y anhidrita, 2,3 Mt en 1984, se han multiplicado por algo más de dos durante los últimos años. El incremento de las exportaciones de 1984 respecto al año anterior, tanto en peso como en valor, fue del 17 por 100.

El valor de las exportaciones en dicho año fue de 1.700 MP, a los que hay que añadir unos 48 MP correspondientes a los yesos calcinados.

Se importan pequeñas cantidades de yesos calcinados valorados en algo más de 28 MP, y yeso natural y anhidrita, que en 1984 experimentaron un espectacular crecimiento, pasando de 1 MP en 1983 a 24 MP en 1984.

El reparto de las importaciones conjuntas de estos dos productos fue el siguiente: Marruecos, 94 por 100; Reino Unido, 5 por 100, y Francia, 1 por 100.

En lo que concierne a las exportaciones en 1984, en su mayoría de yeso natural y anhidrita, se distribuyeron por países de la forma siguiente, según datos deducidos de la Estadística del Comercio Exterior:

	%
Estados Unidos.....	48
Dinamarca.....	9
Finlandia.....	5
Emiratos Arabes.....	7
Nigeria.....	5
Suecia.....	6
Otros países.....	20
	100

Se exportaron 2.275.000 toneladas, con un valor de 1.741 MP, lo que significa un incremento del 8,4 por 100 respecto al año anterior.

COMERCIO EXTERIOR DEL YESO

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Importaciones (t):						
Yeso natural y anhidrita.....	477	42	15	11	12.520	19.056
Yesos calcinados.....	6.970	2.882	3.333	1.240	1.142	1.418
Exportaciones (t):						
Yeso natural y anhidrita.....	1.113.863	1.066.006	1.111.667	1.927.535	2.267.189	2.192.594
Yesos calcinados.....	5.852	10.389	8.147	7.683	7.591	10.270
Valor importación (10 ³ ptas.):						
Yeso natural y anhidrita.....	1.777	990	456	1.038	24.249	55.548
Yesos calcinados.....	31.986	25.647	29.462	20.553	28.502	33.836
Valor exportación (10 ³ ptas.):						
Yeso natural y anhidrita.....	396.376	633.693	641.496	1.444.447	1.693.540	1.790.551
Yesos calcinados.....	20.154	43.206	37.101	42.564	47.917	68.589
Precio CIF (\$/t).....	3,5-4	5	5	5	5	s. d.

(*) Datos provisionales.

Fuentes: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía; «Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas, e «Industrial Minerals».

3.1.20.4. **El mercado andaluz**a) *Reservas y recursos*

El yeso en Andalucía constituye yacimientos de primera magnitud e importancia productiva dentro del conjunto nacional. Las reservas pueden considerarse elevadas y se distribuyen por todas las provincias, a excepción de Huelva.

Una parte de estos yesos pertenece al Triásico y otra al Mioceno. Entre los primeros citaremos los de:

- Huércal-Overa (Almería).
- Coripe-Pruna (Sevilla-Cádiz).
- Morón de la Frontera (Sevilla).
- Puente Genil-Ecija (Sevilla-Córdoba).
- Medina Sidonia (Cádiz).
- Archidona (Málaga).
- Loja y Sierra de Lújar (Granada).
- Alcaudete y Huelma (Jaén).

Dentro de los yesos miocenos destacan:

- Depresión de Almería (Tabernas-Sorbas).
- Depresión de Granada (Venta de Huelma-Escúzar).

Los yesos triásicos, por su génesis y modo de yacer, tienen menor importancia y escasa continuidad lateral, por lo que son más elevados los recursos yesíferos de edad miocena; pero en ambos no existen problemas de extracción. Las calidades son muy variables.

b) La oferta

La provincia con más alta producción de yeso es Almería, que durante 1984 ha producido 1.706.318 t, de las cuales la mayor parte corresponde a yeso crudo y el resto a yeso cocido. La Estadística Minera da para 1985 la cifra provisional de 1.788.765 t.

Entre producción y transformación, el sector del yeso en Almería ha reportado ocupación a 268 personas. La producción ha tenido un incremento del 5,6 por 100 con respecto a 1983, habiéndose destinado a la exportación el 93,5 por 100, que ha dado origen a una entrada de divisas próxima a los 1.500 MP. El resto de la producción se ha destinado para consumo a las fábricas de yeso cocido de la provincia y como aditivo indispensable para la fabricación de cemento en las dos factorías ubicadas en la provincia.

El destino de la producción yesífera almeriense exportada es el mercado de Estados Unidos y de los países nórdicos preferentemente.

En el mercado nacional cubre el territorio interregional y provincias limítrofes, y en el sector elaborados hasta Canarias.

La producción provisional para el resto de las provincias durante 1985 se resume seguidamente:

	Toneladas
Málaga	50.703
Jaén	110.709
Granada	47.835
Sevilla	106.900
Cádiz	29.385
Córdoba	45.900

c) La demanda

El mercado andaluz se autoabastece con la producción propia, si bien es preciso señalar que los «intercambios provinciales» son el procedimiento normal. Asimismo adquiere importancia la producción destinada a las fábricas de cementos, tan numerosas en toda la Comunidad.

3.1.21. OTRAS SUSTANCIAS MINERALES

A continuación se incluyen algunos datos relativos a diferentes sustancias que, aunque actualmente no se explotan en Andalucía, pueden, por su posible potencial minero, ser objeto de beneficio en un próximo futuro.

3.1.21.1. Antimonio

El antimonio en su forma elemental es blanco plateado, frágil, sólido y cristalino, tiene unas pobres propiedades eléctricas y de conductividad del calor. Los productos comerciales son generalmente lingotes perfilados de medio punto, gránulos, etc. Otras formas son en polvo, lingote, perdigones y cristales. La American Society for Testing and Materials (ASTM) ha publicado los «standards» para dos calidades de lingotes de antimonio. El grado A, con un mínimo de antimonio contenido del 99,8 por 100 y con unas impurezas máximas de 0,05 por 100 en arsénico, 0,10 por 100 en azufre, 0,15 por 100 en plomo y 0,05 por 100 para otros. El grado B está compuesto del 99,5 por 100 de antimonio, con unos niveles máximos de impurezas de 0,1 por 100 en arsénico, 0,1 por 100 en azufre, 0,2 por 100 en plomo y un 0,1 por 100 para otros elementos.

El principal compuesto industrial del antimonio es el óxido de antimonio, usado en las formulaciones de la combustión lenta.

Las reservas mundiales se estiman en 4,2 Mt. El principal mineral económicamente explotable es la estibina (Sb_2S_3), que se presenta en filones. Además, aparece en otros minerales y otros sulfuros metálicos, tales como plomo y cinc, y es producido como subproducto de la etapa de fundición de los metales básicos.

La producción mundial de mineral de antimonio durante 1984 fue de unas 48.500 t de metal contenido. Dieciséis países producen el 94 por 100 del total mundial. España, con el 1,1 por 100, figura como el primer productor europeo occidental.

Una elevada proporción del antimonio que aparece en el mercado procede de la producción secundaria, que se obtiene de la recuperación de baterías. Sin embargo, recientes avances tecnológicos en el desarrollo de baterías SLI, de bajo contenido en antimonio, han producido un descenso en la cantidad de antimonio recuperado. De continuar esta tendencia, se espera que la participación del antimonio recuperado descienda en el consumo total.

En 1984 la demanda mundial de antimonio se situó alrededor de las 120.000 t, de las cuales unas 65.000 t procedieron de la recuperación y unas 55.000 t de producción primaria. En ese mismo año, aproximadamente el 50 por 100 del antimonio consumido fue en metal por parte de la industria de acumuladores, equipos de transmisión, municiones, etc. En forma no metálica es consumido por las industrias de combustión retardada e industria química (caucho, productos plásticos y productos cerámicos y de vidrio).

Se estima que la demanda para esta sustancia crezca a una tasa media anual del 2,1 por 100 hasta finales de este siglo, aunque debido a las cada vez menores cantidades disponibles de antimonio procedente de la recuperación, la demanda primaria prevista hasta el año 2000 puede que crezca a una tasa media anual del 4,9 por 100.

El antimonio en sus usos y consumos está muy ligado a la industria del automóvil y de la construcción, y así en 1984 la mejora de estas industrias en Estados Unidos, principal consumidor, ha hecho que el consumo de antimonio primario pasara de 10.873 t a 11.107 t en 1984. Europa Occidental y Japón son otras áreas de gran consumo, sobre todo para la producción de baterías.

Los precios han mostrado una recuperación tras el continuo descenso experimentado como consecuencia del bajo nivel de la demanda industrial durante el período de recesión mundial.

España, como se ha mencionado anteriormente, tiene cierta importancia como productora de mineral de antimonio, con sus 583 t de Sb contenido (según la Estadística Minera de España) en 1984. Es el primer productor de Europa, sin contar la Unión Soviética y Yugoslavia. Esta producción se localiza en la provincia de Badajoz. Recientemente ha cesado la actividad, debido a problemas de índole técnica.

3.1.21.2. Bismuto

El bismuto raramente aparece en concentraciones que permitan su extracción como producto primario, generalmente es producido como un subproducto de los procesos de obtención de otros minerales metálicos, principalmente del plomo. Su oferta, en cierta medida, depende de la demanda para estos metales.

El uso más extendido para el bismuto es el que tiene como destino la industria química. También es utilizado como aditivo en las fundiciones para la mejora de la integridad del metal, y con el acero y el aluminio para darles unas propiedades de fácil manipulado. Un uso de relevante importancia es como aleación fusi-

ble (bajo punto de fusión), para fabricaciones especiales y para el control de sistemas de incendio. Es utilizado además en dispositivos electrónicos y en el vulcanizado del caucho.

Las reservas mundiales se estiman en unas 200.000 t, encontrándose en Europa el 7 por 100 de las mismas.

La producción mundial minera en 1984 fue de unas 3.000 t, procedentes de la actividad minera del plomo, plata y cobre.

A pesar de que el precio del bismuto experimentó una recuperación durante 1984, ésta no repercutió en el nivel de producción minera, notándose únicamente en el incremento de la producción como subproducto de la obtención de otros metales. Sólo una compañía minera, COMIBOL, de Bolivia, produce metal en cantidades significativas de mineral nativo.

En estos últimos años está surgiendo otra fuente de obtención del bismuto: la de la recuperación de las sales contenidas en los residuos de las aleaciones fusibles y en los catalizadores.

El consumo mundial de bismuto es difícil de determinar por la total ausencia de datos de los países del Este de Europa. No obstante, se puede estimar que en 1984 la demanda de bismuto estuvo por encima de las 3.500 t. Se estima que para el año 2000 la demanda mundial alcance las 5.000 t, un 43 por 100 más que la registrada en 1984.

El bismuto metal es vendido en varias formas, que son determinadas para cada aplicación en particular. Las más comunes son barras, a menudo vendidas en unidades de 25 libras y usadas en aleaciones; agujas de una pulgada de largo, usadas en farmacia y en química, y en «pellets» de 4,5 a 30 g para aplicaciones metalúrgicas.

Las perspectivas del mercado para el bismuto vienen marcadas por sus aplicaciones en industria de alta tecnología, que contribuirán sin duda, como antes se citó, al aumento del consumo.

A corto plazo se estima que los precios permanezcan estables, alrededor de los 5-7 \$/lb, niveles que satisfacen a productores y consumidores.

3.1.21.3. Cobalto

El cobalto se encuentra en la naturaleza asociado con níquel y cobre. Los yacimientos tipo, de los cuales se extraen cantidades de cierta importancia, son los estratiformes de cobre, lateríticos, sulfuros magmáticos e hidrotermales. Una gran parte de la producción procede de los del primer tipo, preferentemente

localizados en Zaire y Zambia, con un contenido en cobalto del 0,1 al 0,2 por 100.

La mayor parte de los recursos identificados en el mundo se asocian a los depósitos lateríticos de níquel en áreas tropicales, tales como Filipinas, Indonesia y Nueva Caledonia. Sin embargo, en la actualidad, la mayor parte de la producción procede de depósitos sulfurosos en Zaire, Zambia, Finlandia y Canadá.

El total de reservas base de cobalto asciende a unas 8,3 Mt, aunque existe otra serie de recursos en cantidades considerables, pero que al no ir asociados a los metales básicos con elevada demanda, su explotación presenta serias dificultades.

Una potencial fuente de cobalto puede estar en los nódulos de los fondos marinos. Se estima que existen cerca de los 80 billones de toneladas de nódulos. El área más prometidora es la del Pacífico, con unos 2,3 billones de toneladas, con un contenido en cobalto de 4,5 Mt. Análisis de los nódulos del Océano Pacífico muestran unos contenidos del 25 por 100 en manganeso, 0,9 por 100 de níquel, 0,66 por 100 de cobre y 0,26 por 100 de cobalto.

El mercado internacional está dominado por Zaire y Zambia, los cuales conjuntamente producen, con algunas oscilaciones, el 59 por 100 del total mundial (Zaire el 49 por 100 y Zambia el 10 por 100). En la mayoría de los casos el cobalto metal es refinado en el país productor de concentrados. Sin embargo, existe un mercado de estos últimos.

Un caso singular es el de Bélgica, primer país productor de cobalto metal, con una producción anual de cerca de las 4.500 t sin tener producción minera.

No existen cifras a nivel mundial de cobalto recuperado, pero sí se sabe que en Estados Unidos alrededor del 5 por 100 de la demanda de cobalto procede de esta fuente.

Más del 20 por 100 del cobalto producido en el mundo es consumido en compuestos químicos distintos del óxido de cobalto, y más del 5 por 100 lo es en forma de óxido, principalmente en esmaltina (CoC) y óxido de cobalto (Co_3O_4). El resto es usado en forma de metal.

El cobalto metal es usado en aleaciones resistentes al calor y a la corrosión (motores de avión y aplicaciones militares) y en aleaciones magnéticas (equipos eléctricos). Otros usos son en herramientas, construcción y minería.

La demanda mundial está en las 22.000 t. El U. S. Bureau of Mines estima que para el año 2000 el consumo será de unas 45.000 t/año. Este aumento de la demanda se ha basado en los cambios tecnológicos, sociales y económicos, y sus efectos en una mayor

necesidad de consumo de cobalto. Para atender este mayor consumo, los países productores irán adecuando su producción a las necesidades, especialmente si Zaire es capaz de alcanzar una capacidad de 16.000 t/año, y los precios siguen manteniéndose en niveles atractivos para el productor.

Otras fuentes de cobalto pueden ayudar a abastecer la creciente demanda; entre éstas se pueden considerar la recuperación de residuos y aleaciones con contenido en cobalto y potencialmente la recuperación del cobalto contenido en los nódulos marinos.

Los precios en estos últimos años han mostrado una estabilidad en su tendencia. Así, en 1983 la cotización media anual fue de 10,37 \$/lb (mínimo 99,6 por 100) y en 1984 de 11,25 \$/lb.

Las previsiones estiman que el precio se mantendrá ajustado al balance oferta-demanda, no esperándose una nueva fijación artificial del precio, realizada por Zaire y Zambia a principios de 1984 en 11,7 \$/lb, que colapsó el mercado. Esta situación alentó la aparición de pequeños productores, y Francia vendió una cantidad de cobalto de su «stock» estratégico, lo que contribuyó a una rebaja del precio, aunque no oficialmente, de los dos países africanos.

3.1.21.4. Manganeso

El manganeso es un elemento relativamente abundante en la corteza terrestre. No obstante, los yacimientos de manganeso considerados como rentables deben contener al menos un 20 por 100 en Mn, excepto si contienen suficiente hierro, y éste es el principal elemento explotable, en cuyo caso el manganeso como elemento secundario puede explotarse con contenidos más bajos al citado anteriormente. Los minerales más importantes de manganeso son óxidos o mezclas de óxidos. Siendo la pirolusita el más común, existen además la rodocrosita, fonodita y alabandita, que no son óxidos, sino, respectivamente, carbonato, silicato y sulfuro.

Cerca del 95 por 100 de la producción de manganeso se utiliza en la industria del hierro y el acero.

En la metalurgia, con el 2 por 100, el manganeso se utiliza particularmente como elemento de aleación con el aluminio, con objeto de aumentar su dureza —duraluminio—, añadiendo un 1,5 por 100 de manganeso. También se alea con el cobre, dando una amplia gama de broncees al manganeso con contenidos en este metal del 1 al 10 por 100.

Por último, y aun cuando su porcentaje de utilización global es escaso comparativamente, un 3 por

100, resultan muy importantes las múltiples aplicaciones en la industria química.

Las reservas mundiales de manganeso se estiman en unas 907.000 Mt de metal contenido, de las cuales la República de Sudáfrica posee el 41 por 100, la Unión Soviética el 36 por 100, Gabón el 11 por 100 y Australia el 8 por 100. Brasil, debido a su yacimiento de Carajás, puede ver incrementado el volumen de sus reservas.

Los nódulos marinos son, en potencia, otra fuente de manganeso. Así, la zona del Pacífico tiene unos 2.300 Mt de nódulos con un contenido en metal del 25 por 100.

Una característica del mercado del manganeso es la concentración de la producción minera en un número reducido de países, mientras que la producción de ferroaleaciones ha tendido a proliferar precisamente en los países productores de mineral.

El mineral de manganeso es tradicionalmente transformado en ferromanganeso y silicomanganeso en varios países, principalmente en los consumidores y en los productores de acero. Un cambio de tendencia se está registrando en los últimos años, y consiste en el aumento del valor añadido de las exportaciones de manganeso por parte de los países productores mediante la exportación de ferroaleaciones en lugar del mineral.

La producción mundial de ferromanganeso fue en 1983 de unos 5,4 Mt. La estructura del consumo a nivel mundial tiene como principal consumidor la industria siderúrgica. El consumo de manganeso para usos no metalúrgicos es variable en función del nivel de desarrollo industrial.

El consumo mundial está muy próximo a la producción minera, alcanzando los 8,2 Mt de manganeso contenido.

En el mercado mundial el manganeso comercializado tiene del 55 al 38 por 100 de contenido. Un mineral de manganeso del 48 por 100 se considera indicativo para el precio base. La composición de los minerales usados en química y en las baterías puede ser el mismo que para los usos metalúrgicos. En las baterías el contenido se expresa en términos de MnO_2 , el cual contiene el 63 por 100 de Mn. Los óxidos normalmente contienen del 70 al 85 por 100 de MnO_2 .

Las estimaciones del U. S. Bureau of Mines prevén que el consumo mundial de manganeso registre pocos cambios de aquí al año 2000, con el 90 por 100 de la demanda atribuida a la industria siderúrgica.

Las transacciones del mineral y de las aleaciones de manganeso no se realizan en ninguna bolsa y no existe precio del mercado mundial para estos produc-

tos. Las publicaciones mercantiles, como el *Metal Bulletin* de Londres, publican regularmente las cotizaciones de que tienen conocimiento por su constante contacto con el comercio. Esas cotizaciones se refieren a un tipo y una calidad determinados de mineral y a distintos tipos de aleaciones de manganeso, no correspondiendo necesariamente a los precios a que se efectúan las transacciones.

3.1.21.5. Molibdeno

El molibdeno es un elemento metálico refractario usado principalmente como un agente aleador en los aceros, arrabios y superaleaciones para mejorar la templabilidad, robustez, tenacidad y resistencia al desgaste y la corrosión. En forma de óxido molíbdico o ferromolibdeno es frecuentemente utilizado en combinación con cromo, columbio, manganeso, wolframio y níquel u otras aleaciones de metales para alcanzar las propiedades metalúrgicas deseadas.

Las propiedades del molibdeno le confieren una versatilidad en sus consumos por parte de las industrias de productos de tecnología avanzada, las cuales requieren materiales utilizables en condiciones de elevada dureza, temperatura y corrosión en el medio ambiente.

Sin embargo, el molibdeno tiene otros usos, principalmente como metal refractario y en diversas aplicaciones químicas, incluyendo catalizadores, lubricantes y colorantes.

La mayor parte del molibdeno es recuperado de yacimientos de baja ley de mineral de molibdenita (MoS_2). Los yacimientos primarios de molibdenita, con una ley del 0,2 al 0,5 por 100, proporcionan entre un 65 y un 70 por 100 de la producción en Estados Unidos y de alrededor del 45 por 100 de la mundial. El resto de la producción se obtiene como un subproducto de la minería de depósitos porfíricos de cobre de baja ley, con ley del 0,02 al 0,08 por 100 de molibdenita.

La distribución de las reservas y de la capacidad productiva está muy concentrada en unos pocos países. La mayor parte de las reservas mundiales se localizan en las regiones montañosas del Oeste de América, desde Alaska hasta los Andes.

La producción minera en los países de economía de mercado alcanzó en 1984 las 78.000 t de molibdeno contenido.

El consumo en los países desarrollados en 1984 fue de unas 74.800 t, haciendo la salvedad de que las cifras a nivel mundial son bastante escasas y de poca

fiabilidad. Aleaciones, aceros y herramientas continúan consumiendo alrededor del 77 por 100 de todo el molibdeno producido. En química supone un 10 por 100 y en arrabio y molibdeno un 6 por 100, respectivamente, cada uno.

El molibdeno es considerado como elemento estratégico usado en aleaciones y aceros con importantes aplicaciones en la fabricación de armamento militar. En base a esto, el consumo previsto para el año 2000 se estima sea de unas 119.000 t, resultado de las buenas perspectivas en aplicaciones de alta tecnología.

El precio para el óxido de molibdeno está en los 9-9,7 \$/kg.

3.1.21.6. Níquel

Aunque el níquel es uno de los elementos químicos más abundantes en el conjunto del Universo, no es un metal abundante en la corteza terrestre. Entre los 90 elementos que componen la corteza, el níquel supone un 0,008 por 100 del total. Sin embargo, es el decimotercer elemento más común de la atmósfera solar y el sexto por su abundancia en los meteoritos que han alcanzado la Tierra.

La importancia de las aleaciones de níquel hace ocupar a este metal un puesto destacado entre los elementos metálicos más utilizados. En más del 80 por 100 de sus aplicaciones interviene como parte de aleaciones; la principal de todas es el acero inoxidable al cromo-níquel, que representa un 50 por 100 del consumo total de níquel. De hecho, el níquel se había empleado en forma de aleaciones antes de obtenerlo en forma pura, e incluso mucho antes de haber sido definido como un elemento químico. Siguen en importancia los recubrimientos galvánicos de níquel.

También, por sus propiedades químicas, se emplea en insecticidas y como agente catalizador en tintes, pigmentos, etc., y también como masa activa en baterías y acumuladores.

Se emplea también para los imanes de altavoces, instrumentos indicadores, magnetos y pequeños generadores y para la fabricación de moneda.

Las rocas que contienen las mayores cantidades de níquel son las que han ascendido desde zonas profundas de la Tierra. Son rocas básicas o máficas, oscuras, pesadas, con alto contenido en hierro y magnesio. Por el contrario, las rocas ácidas o silíceas con alto contenido en silicio y bajo en hierro y magnesio son muy pobres en níquel.

La peridotita y el gabro, rocas de carácter básico o

máfico, son las que están íntimamente relacionadas con las mineralizaciones de níquel en todo el mundo.

Las materias primas de partida para obtención industrial del níquel responden a dos grandes grupos de minerales diferentes; en uno, el níquel se presenta como compuestos de S, As y Sb; en el otro, como productos lateríticos oxidados, con más o menos hierro y sílice, bien con magnesio o sin él.

En la producción metalúrgica, el 70-80 por 100 del Ni procede de menas sulfuradas y el 30-20 por 100 de lateritas.

La petlandita es la mena más importante del níquel. Contiene, por lo general, pequeñas cantidades de cobalto. Se presenta asociada a la pirrotina y a la calcopirita en rocas de tipo básico, como la norita.

Las especies oxidadas de níquel proceden normalmente de la alteración de rocas ultrabásicas, sobre todo en países tropicales. Otras especies que pueden llevar níquel dentro del grupo de los óxidos son el talco, sepiolita, neponita y nontronita.

Los nódulos oceánicos ofrecen un importante potencial de níquel, presentándose en una proporción del 1,5 por 100 de níquel y el resto de manganeso.

Se conocen abundantes placeres de estos nódulos en los océanos Atlántico y Pacífico, pero el tratamiento de los mismos proporcionarían unas ingentes cantidades de manganeso, que inferirían de una forma desfavorable en el precio de este metal.

La materia prima de recuperación fundamental para la obtención del níquel es la chatarra procedente de aceros inoxidables y especiales, con un contenido del 8 por 100 en níquel. Otra fuente de obtención de níquel es la chatarra proveniente de materiales en desuso.

Existen dos procesos tipo para la extracción del níquel de las dos principales menas niquelíferas, sulfuros y óxidos, hasta obtener el níquel metal, óxido, sales y ánodos de níquel, matas de Fe y Ni o de Cu y Ni y ferroníquel.

Los minerales sulfurados se enriquecen previamente por flotación; después sufren tratamiento magnético para recuperar el níquel contenido en la pirrotina. Los concentrados así obtenidos se tratan por pirometalurgia, y si es necesario se recurre, cada vez con más frecuencia, a la hidrometalurgia.

Las menas oxidadas presentan mayores dificultades que las sulfuradas, pues no pueden aplicarse pre-concentraciones físicas.

Los procesos expuestos anteriormente pueden dar idea de la gran complejidad de los mismos, que hace que sea de elevado costo, solamente compensado por un potencial minero grande, un consumo elevado

y unas posibilidades importantes de redes de comercialización y distribución mundiales.

Depósitos de níquel con un contenido inferior al 1 por 100 son muy abundantes en la Naturaleza. Existen, además, grandes concentraciones submarinas de nódulos de manganeso, sobre todo en el Océano Pacífico, que pueden considerarse en un futuro como una mena de níquel.

El futuro desarrollo de la industria del níquel debe basarse en la explotación de menas oxidadas, por su abundancia, por lo que las grandes compañías se han introducido en aquellos países productores de minerales oxidados, pero el aumento del precio de los combustibles les ha hecho disminuir la explotación e investigación de nuevos yacimientos.

Según las estimaciones que aparecen en *Minerals Commodity Summaries* en enero de 1983, las reservas mundiales de níquel contenido son del orden de 56 millones de toneladas, y las estimadas de 130 millones de toneladas.

Los intercambios internacionales de níquel se hacen a partir de los diversos productos obtenidos en su metalurgia, como son el níquel en bruto, con un 99,9 por 100 de níquel; los óxidos de níquel, con un 70 a un 95 por 100 de níquel; el ferroníquel, con un 25 a un 50 por 100, y las matas y «speiss», con un 70-75 por 100 de níquel.

En 1984 la producción minera fue de 752.000 t de metal contenido, un 14 por 100 más que en el año 1983. Los cuatro principales productores mundiales vienen siendo Canadá (23 por 100), Unión Soviética (23 por 100), Nueva Caledonia (8 por 100) y Australia (10 por 100), que representan el 64 por 100 de la producción mundial de 1984.

Los principales productores metalúrgicos han sido en 1984 Canadá (16 por 100), Unión Soviética (26 por 100) y Japón (12 por 100), absorbiendo el 54 por 100 de la producción metalúrgica mundial.

El 68 por 100 aproximadamente de la producción mundial corresponde a países de economía libre de mercado y el resto a países de economía dirigida, Unión Soviética y Cuba principalmente.

El consumo de níquel fue en 1984 de 782.000 t, un 12 por 100 superior al de 1983.

La recesión económica de la mayoría de los países industrializados ha sido el denominador común de los últimos años, afectando de una manera importante al mercado del níquel.

Según estimaciones del U. S. Bureau of Mines, la demanda de níquel experimentará un aumento del 1,3 al 3,6 por 100 medio anual, para alcanzar en el año 2000 los 1.533 Mt de consumo. De esta canti-

dad, el 25 por 100 aproximadamente será níquel secundario.

El precio del níquel está en parte controlado por los grandes productores (INCO, FALCONBRIDGE, LE NICKEL, WESTERN MINING, etc.), si bien existe otro precio en el mercado libre o negro.

El precio medio del LME (London Metal Exchange) en 1983 fue de 2,12 \$/lb, y en 1984 de 2,16 \$/lb, muy similar al precio realizado por INCO, que fue para estos mismos años de 2,25 y de 2,37 \$/lb, respectivamente.

3.1.21.7. Vanadio

El principal uso del vanadio es como elemento de aleación en el acero. La utilización de una pequeña cantidad de vanadio, a menudo menos del 0,1 por 100, en un acero al carbono puede incrementar significativamente su dureza y mejorar su ductibilidad y tenacidad. Tal es el caso del acero poco aleado de gran resistencia (HSLA), muy adecuado para la construcción de grandes edificios, puentes, oleoductos y automóviles, por su menor peso. También es usado como agente aleador para conferir dureza a las aleaciones de titanio, utilizadas ampliamente en piezas de aviones, óxidos y cloruros de vanadio, que juegan un importante papel como catalizadores en la producción de ácido sulfúrico y elemento intermedio de la química orgánica.

El vanadio es normalmente producido como un subproducto o coproducto de otros elementos, tales como hierro, uranio o fósforo. Menos cantidades son recuperadas de las arcillas, residuos del petróleo y catalizadores usados.

El 83 por 100 de la producción mundial procede de la magnetita vanadífera (Fe_3O_4), localizándose en R. de Sudáfrica, Unión Soviética y R. P. China. Otros orígenes del vanadio son las fundiciones de hierro con unidades de recuperación de escorias vanadíferas, fundiciones de fósforo elemental, residuos del petróleo, cenizas y catalizadores con vanadio, planta de lixiviación con circuitos de extracción por disolventes y de las operaciones de tostaciones salinas. Los productos obtenidos de estas procedencias son el pentóxido de vanadio (V_2O_5), trióxido de vanadio (V_3O_3) y metavanadato de amonio (NH_4VO_3).

Estos últimos compuestos, con el fin de ser comerciales, son transformados en aleaciones de alta calidad, con una pureza mayor del 98,5 por 100.

Alrededor del 46 por 100 de las reservas mundia-

les demostradas de vanadio están asociadas a los minerales magnetíticos-titaníferos-ilmenita, magnetita-hematites y arenas de hierro titaníferas.

Aproximadamente el 39 por 100 de las reservas demostradas de vanadio están contenidas en la fosforita o esquistos fosfáticos, y el 9 por 100 están contenidas en el petróleo y en las arenas petrolíferas. En Venezuela, por ejemplo, el crudo extraído contiene de 100 a 300 ppm de vanadio. El resto se obtiene de otra serie de actividades como subproductos o coproductos.

El volumen total de las reservas mundiales es de unos 16 Mt de vanadio contenido, siendo la R. de Sudáfrica, con el 47 por 100 del total, el primer país en recursos de vanadio y le siguen en importancia la Unión Soviética con el 25 por 100, Estados Unidos con el 13 por 100 y la R. P. China con el 10 por 100.

La producción mundial está en las 34.000 t de V_2O_5 , siendo muy reducido el número de países que producen vanadio. El 94 por 100 de la producción total procede de minerales concentrados y escorias. El resto, de la producción del petróleo, cenizas y catalizadores.

El consumo mundial de vanadio en 1984 fue un 7 por 100 superior a la producción, por lo que hubo que utilizar parte de los «stocks».

La industria aeroespacial tiene un gran consumo de vanadio en forma de aleaciones de titanio, muchas de las cuales contienen hasta un 15 por 100 de vanadio.

El vanadio, debido a su significativa importancia como componente esencial en los equipos de defensa, energía y transporte, es considerado como estratégico. Los países occidentales dependen en un elevado porcentaje de los suministros del exterior, principalmente de la R. de Sudáfrica.

Las perspectivas para el vanadio son buenas, pues de las 37.000 t consumidas en 1984 se espera que para el año 2000 sean 67.000 t las requeridas por la industria. Este aumento se basará en los cada vez más usos finales del vanadio, en la posible mejora tecnológica en las industrias consumidoras y en un menor desarrollo de posibles materiales sustitutivos. Las industrias del acero seguirán consumiendo la mayor parte del vanadio, aunque sea el 60 por 100 del total y no el 90 por 100 como en la actualidad. La demanda de vanadio para la industria química, petróleo y gas probablemente aumentará.

3.1.21.8. Asbesto

Los productos de asbesto elaborados por la industria nacional se utilizan preferentemente en la fa-

bricación de fibrocemento, alcanzando cotas próximas al 85 por 100; el resto se destina a la fabricación de textiles, papeles, plástico y materiales de fricción.

Se deduce, obviamente, que el destino de este material está estrechamente ligado a la marcha de la industria de la construcción, afectándole directamente la actual crisis del sector, así como el empleo de sustitutivos, dada su especial incidencia en la salud (asbestosis).

Un material que pueda sustituir al asbesto ha de tener características similares a éste en cuanto a ser químicamente inerte, resistente, durable y económico.

El sustitutivo más prometedor podría ser el crisofosfato, que utiliza a los asbestos como materia prima para su fabricación, o la wollastonita.

Con el descenso general de los precios internacionales, la industria de los asbestos se ha visto obligada al cierre de algunas compañías mineras.

La producción mundial, según la *Mineral Commodity Summaries*, fue superior a los 4 millones de toneladas y se repartió de la siguiente manera: Canadá (23 por 100), Sudáfrica (5 por 100), Estados Unidos (1 por 100), países de economía planificada (52 por 100) y resto de países de economía de mercado (19 por 100).

Los recursos identificados mundiales de asbestos son del orden de 200 millones de toneladas y otros 45 millones de toneladas de recursos hipotéticos.

Continúan las presiones tendentes a la no utilización de los asbestos por motivos ecológicos y sanitarios, aunque por el momento no se encuentran materiales alternativos que lo puedan sustituir satisfactoriamente en sus aplicaciones.

En la actualidad no existe producción española de asbestos y en el pasado fue insignificante y de una calidad poco apta para el consumo.

No se tienen datos que permitan establecer los posibles recursos y reservas en España. En la Comunidad Andaluza existieron explotaciones en las provincias de Almería, Málaga, Granada y Huelva, pero todas ellas de escasa entidad, dadas las exiguas calidades del mineral.

Las importaciones nacionales de asbesto han descendido de forma continuada en el último quinquenio, casi un 30 por 100, debido a los efectos contaminantes de este material, con graves efectos para la salud de quienes se ven obligados a manipularlo.

Al no existir producción nacional, tampoco existen, como es lógico, exportaciones, salvo algún pequeño reenvío realizado. Las importaciones, sin embargo, son cuantiosas, unas 47.000 t en 1984, valoradas en

ESTADISTICAS NACIONALES DEL ASBESTO

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Producción (t).....	—	—	—	—	—	—
Importaciones (t).....	67.147	59.937	53.224	54.525	47.471	38.022
Exportaciones (t).....	17	12	41	196	517	189
Valor producción (10 ³ ptas.).....	—	—	—	—	—	—
Valor importación (10 ³ ptas.).....	3.063.935	3.935.264	4.094.089	4.582.158	4.053.678	2.844.561
Valor exportación (10 ³ ptas.).....	1.410	2.100	2.073	17.449	42.891	17.735
Inversiones (10 ³ ptas.).....	—	—	—	—	—	—
Empleo total.....	—	—	—	—	—	—
Precio FOB (\$/t.).....	382	406	392	399	404	s. d.

(*) Datos provisionales.

Fuentes: «Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas y «Mineral Commodity Summaries» (U. S. Bureau of Mines).

unos 4.000 MP, lo que supone un descenso del 13 por 100 en relación a 1983.

Las importaciones en 1984 procedieron principalmente de los siguientes países: Rhodesia (55 por 100), Canadá (15 por 100), Sudáfrica (12 por 100), Italia (10 por 100) y Grecia (5 por 100).

A continuación se expone un cuadro resumen del mercado español durante el período 1980-1984.

3.1.21.9. Pizarras ornamentales

Las pizarras de techar, consideradas como rocas ornamentales, deben siempre cumplir una serie de características tales como:

- Facilidad para exfoliar.
- Ausencia de minerales metálicos con tendencia a oxidarse.
- Homogeneidad y uniformidad.

ESTADISTICAS NACIONALES DE PIZARRAS ORNAMENTALES

	1980	1981	1982	1983	1984
Producción (t).....	298.931	261.500	202.598	199.619	203.594
Importaciones (t):					
En bruto.....	0,400	28	125	512	—
Manufacturado.....	154	97	93	119	48
Exportaciones (t):					
En bruto.....	129	263	3.566	272	68
Manufacturado.....	161.489	166.382	165.418	181.671	247.312
Valor producción (10 ³ ptas.).....	2.671.345	2.978.477	3.337.581	3.800.507	4.659.006
Valor importación (10 ³ ptas.):					
En bruto.....	7	320	737	949	—
Manufacturado.....	3.461	1.367	1.015	2.087	2.692
Valor exportación (10 ³ ptas.):					
En bruto.....	391	2.410	83.810	8.345	1.619
Manufacturado.....	4.271.240	4.249.669	4.511.646	5.260.653	8.013.672
Inversiones (10 ³ ptas.).....	476.634	305.001	4.725.432	336.712	704.365
Empleo total.....	2.292	2.497	2.435	2.220	2.476
Precio ptas./t (*).....	8.936	11.390	16.474	19.039	22.884

(*) No existen cotizaciones internacionales para las pizarras. Los precios que figuran en este cuadro se han calculado a través de la producción española y su valor.

Fuentes: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía y «Estadística del Comercio Exterior de España», Dirección General de Aduanas.

También pueden emplearse como piedra de construcción y como carga en gomas, plásticos, etc. Los productos sustitutos de las pizarras, tanto naturales como artificiales, son numerosos.

La producción mundial de pizarra en el año 1982, último dato de que se dispone, fue del orden de 960.000 t aproximadamente, un 3,4 por 100 menos que el año anterior. En parte, esta disminución se debió a las 58.000 t que dejó de producir España en el año 1982.

El primer país productor es Portugal, que aporta algo más del 50 por 100 del total mundial. Gran parte de sus exportaciones se destinan a los países de la CEE. En segundo lugar está España, representando el 21,1 por 100 del total mundial. Aunque España no ocupa el primer lugar en cuanto a volumen producido, sí se puede considerar como la primera potencia en cuanto a calidad de las pizarras, que reúnen las mejores características técnicas de impermeabilidad y resistencia.

Los precios varían de acuerdo a las especificaciones de tamaño, color y de la disponibilidad del producto.

Hasta el momento la industria de la pizarra se mantiene estable. No obstante, las previsiones a corto plazo están marcadas por una clara tendencia alcista.

La producción española de pizarras ornamentales durante 1984 ascendió a 203.594 t, valoradas en 4.659 MP, lo cual significó un incremento del 2 por 100 en peso y del 23 por 100 en valor respecto al año anterior.

Los principales centros de producción se encuentran en Valdeorras (Orense), Puende de Domingo Flórez (León) y Quiroga (Lugo). En lo que concierne a las compañías explotadoras, las más representativas son: Cui-pre-Padesa, Irosa, Cufica, Piyasa, Ipiga e Ipisa en Orense; Pizarras Los Campos y Pizarras Forcadas en León; Pizarras Bernardos, S. L., en Segovia, y Pizarras de Villar del Rey en Badajoz.

Casi el 100 por 100 de las pizarras ornamentales que se extraen en bruto en España se someten a un proceso de manufacturación para su exportación, que en 1984 fue superior en tonelaje a la producción, debido a la acumulación de «stocks».

Aunque no existen datos sobre los recursos y reservas nacionales de pizarras, se sabe que son considerables, sobre todo en Galicia.

Apenas existen importaciones de pizarra ornamental, ni en bruto ni manufacturada. Por el contrario, España es un país netamente exportador, principalmente de pizarra manufacturada.

En 1984 se exportaron 247.312 t de pizarra manufacturada, que alcanzó un valor de 8.000 MP, lo que situó a esta sustancia en el segundo lugar de nuestras exportaciones de minerales, después de las potasas. La distribución, en tonelaje, por países fue la siguiente:

	%
Francia	72
R. F. de Alemania.....	16
Bélgica	6
Reino Unido	5
Otros países	1
	100

Las principales empresas exportadoras fueron: Pizarras Samaca, S. A.; Cui-pre-Padesa; Pizarras Campo, S. A.; Ipisa, S. A., y Cufica, S. A.

Las escasísimas importaciones que se realizaron en 1984 correspondieron a tableros eléctricos, placas para mesas de billar y marcos para portarretratos.

En la Comunidad Andaluza no existen yacimientos de pizarra ornamental.

3.2. ANALISIS ECONOMICO DEL SECTOR MINERO

El presente capítulo tiene por objeto la determinación de la estructura sectorial de la Industria Minera de Andalucía, y el análisis de sus cuatro sectores fundamentales: minería energética, minería metálica, minería no metálica y rocas industriales.

El desarrollo del mismo se basa en un estudio realizado para la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S. A. que se titula «Estudio sobre Análisis Sectorial de la Minería Andaluza».

La base documental y estadística del estudio del año 1984, se ha basado en datos provisionales suministrados por la Estadística Minera de España. Esta aclaración, se hace por el hecho de que en el resto del Libro Blanco, se dan unas cifras estadísticas mineras distintas de las tomadas como base del proceso de este estudio y que son las definitivas, de acuerdo a la Estadística Minera de España para 1984, publicada por el Ministerio de Industria y Energía.

3.2.1. LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA ECONOMICO Y DE LA ESTRUCTURA FINAL DE LA DEMANDA

El estudio realizado sobre el análisis sectorial de la industria minera andaluza, ha permitido llevar a cabo una interesante investigación sobre la estructura sectorial del sistema económico español, y sobre la estructura final de la demanda, para cada uno de los sectores económicos nacionales.

De esta forma, se ha examinado la estructura de los 85 sectores económicos españoles, tal como apa-

recen definidos en las tablas «input-output» de la economía española, publicadas en 1986 por el Instituto Nacional de Estadística, y referida esta estructura a cada uno de los 12 conceptos o magnitudes que se han seleccionado previamente. Se ha podido examinar también la estructura, referida a los mismos conceptos, de los cuatro sectores de la minería andaluza, que se han agregado al final de la tabla.

En relación con los sectores mineros nacionales, el examen de su estructura en el año 1980, en comparación con la que tenían en el año 1975, y que se obtenía a partir de las TIO, confeccionadas por la Confederación Española de Cajas de Ahorro, ha permitido establecer determinaciones interesantes en relación con el progreso alcanzado por la industria minera española en este período.

Las mayores diferencias observadas demuestran una mayor mecanización, con disminución de la participación porcentual de los costes salariales, y aumento de la de los «inputs» intermedios, y la consiguiente repercusión en las magnitudes del VAB.

Se ha llevado a cabo también una comparación de la estructura directa de los sectores mineros españoles, y la de sus homólogos de la Autonomía Andaluza. Entre las conclusiones interesantes de este análisis comparado resultan las siguientes, según se desprende el siguiente cuadro resumen:

En la minería del carbón los «inputs» intermedios son muy superiores en la minería andaluza (70,9 por 100) que en la nacional (40 por 100). Los sueldos y salarios son en la minería del carbón andaluza el 29,4 por 100 de la facturación y en la nacional el 42 por 100. El excedente de explotación es negativo (- 13 por 100) en la minería andaluza, y positivo (+ 20,9 por 100) en la nacional.

ESTRUCTURA DE LOS SECTORES MINEROS EN ANDALUCIA (PORCENTAJE SOBRE FACTURACION)

	Minería carbón		Minería metálica		Minería no metálica		Rocas y prod. canteras	
	Andalucía	Nacional	Andalucía	Nacional	Andalucía	Nacional	Andalucía	Nacional (1)
— «Inputs» intermedios	70,9	40,0	50,2	33,4	42,2	34,4	40,7	—
— Regionales	35,7	—	30,8	—	33,4	—	33,4	—
— Resto de España	32,0	24,1	18,7	32,6	8,4	33,5	4,6	—
— Importación	3,2	15,9	1,1	0,8	1,1	0,9	2,5	—
— Sueldos y salarios	29,4	42,0	15,0	20,0	25,1	25,6	21,7	—
— Cotizaciones sociales	11,6	16,4	5,6	7,1	6,3	8,5	6,3	—
— Excedente bruto	-13,0	20,9	27,9	40,9	23,3	31,3	30,1	—
— VAB (al coste de los factores)	28,0	79,2	48,6	67,9	56,7	65,4	58,1	—
— Subvenciones	0,9	20,6	0,9	2,0	0,9	0,8	0,9	—
— VAB (al precio de mercado)	29,1	60,0	49,8	66,6	57,8	65,6	59,3	—

(1) No existen datos a nivel nacional de este sector al no venir diferenciado en las tablas «Input-Output» de 1980.

Fuente: Estudio sobre el análisis sectorial de la minería andaluza, mayo 1986.

Estas cifras indican que, a pesar de la mayor mecanización y predominio de las explotaciones a cielo abierto en Andalucía, el fuerte excedente negativo de algunas explotaciones de interior, no puede ser contrarrestado por el saldo positivo de las restantes.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, la posible presencia de imprecisiones en la estadística de base, a causa de que algunas empresas tienen explotaciones de carbón en zonas próximas de las provincias de Ciudad Real y Córdoba.

Las subvenciones estatales en la minería andaluza son solamente el 0,9 por 100 de la facturación, mientras que a nivel del Estado alcanzan al 20,6 por 100. Como consecuencia de todo lo anterior, el VAB (al coste de los factores) de la minería de carbón es muy bajo y sólo alcanza el 28 por 100 de la facturación.

El porcentaje de «inputs» intermedios en la minería metálica es también superior en la minería andaluza, y es más bajo el de costes salariales, lo cual indica asimismo, una mayor mecanización, en relación con las grandes explotaciones a cielo abierto.

En síntesis, este sector de la minería metálica andaluza representaba en 1980 un sector económico interesante, con fuerte VAB e impacto de arrastre, a través de su demanda, en los restantes sectores económicos.

En el resto de la minería andaluza se observa también una mayor mecanización de las minas andaluzas, con mayor participación de los «inputs» intermedios en la facturación. Los valores del excedente bruto son muy importantes en todos los casos, y expresan una escasa transparencia en los datos estadísticos disponibles, lo cual es característico de las pequeñas y dis-

persas explotaciones de estos sectores de la minería no metálica y las rocas industriales.

3.2.2. LOS SECTORES INCIDIDOS E INCIDENTES EN RELACION CON LA MINERIA ANDALUZA

En relación con los sectores incididos por la demanda de la minería andaluza, se ha examinado en primer lugar la incidencia producida por la demanda intersectorial de cada uno de los sectores mineros objeto de este estudio, y seguidamente la incidencia ocasionada por la demanda de consumo de los mismos.

En el análisis de la demanda intersectorial, se observa que ésta se concentra en muy pocos sectores económicos, y que éstos son prácticamente los mismos para cada uno de los grandes grupos (carbones, minería metálica, minería no metálica y rocas industriales). Ello pone de manifiesto que la estructura de la demanda de esta minería es muy homogénea, especialmente para cada uno de los cuatro grandes grupos, y que los sectores afectados por la misma (energía eléctrica, petróleo, explosivos, transportes, comercio) son prácticamente constantes, aunque los valores porcentuales de la incidencia varíen de unos casos a otros.

La incidencia sectorial de la demanda de consumo es mucho más extensa, ya que aquí aparecen en lugar dominante, los sectores más directamente vinculados al consumo del personal (comercio, hostelería, alquiler de inmuebles, sectores de la alimentación y servicios, etc.).

De todas formas, la demanda de consumo de la industria minera incide prácticamente sobre los mismos sectores económicos, y esta circunstancia es aún más acentuada si se considera aisladamente cada uno de los cuatro grandes grupos (carbones, minería metálica, minería no metálica y rocas industriales).

Por último, se han determinado también las relaciones ordenadas de los sectores incididos por la de-

manda total de la minería andaluza, es decir, por la que resulta de la integración de las dos anteriores.

Se puede apreciar que ahora la incidencia alcanza a casi la totalidad de los sectores económicos, y que aparecen alternando, en la relación ordenada, aquellos más vinculados a la demanda intersectorial, y aquellos especialmente vinculados al consumo del personal. La incidencia, sin embargo, sólo es impor-

FACTURACION INDUCIDA DEMANDA INTERSECTORIAL (MP)

	Carbones minerales	Minería metálica	Minería no metálica	Rocas	Total minería andaluza
Carbones minerales	1.679,2	569,1	23,1	35,9	2.307,3
Serv. Prést. Empresas	808,0	1.128,8	102,8	75,6	2.115,2
Construcción	539,8	581,9	44,5	50,3	1.216,5
Inst. Crédito	391,7	2.138,8	114,9	114,7	2.760,1
Petróleo, gas natural	272,0	3.271,0	444,9	663,3	4.651,2
Energía Eléctrica	267,8	4.560,6	184,8	224,9	6.238,1
Maquinaria industrial	171,0	5.765,0	140,7	121,2	6.197,9
Transporte mercancías	136,0	1.210,4	54,5	92,9	1.493,8
Transporte hierro y acero	132,2	1.293,5	44,6	66,1	1.536,4
Producción Química. Industria Agrícola	111,2	2.915,7	117,5	63,1	3.207,5
Herramientas no metálicas	67,5	1.102,9	51,0	117,1	1.388,5
Comercio	79,2	998,8	40,6	157,6	1.276,2
Maq. Mat. Eléctrica	29,6	655,5	22,4	20,8	728,3
Minería no metálica	—	—	—	663,1	663,1
Otros	748,1	4.872,3	238,5	574,9	6.433,8
Total inducido	5.433,3	31.064,3	1.624,8	3.041,5	40.163,9

Fuente: Estudio sobre análisis sectorial de la minería andaluza, mayo 1986.

FACTURACION INDUCIDA POR LA DEMANDA DEL CONSUMO (MP)

	Carbones minerales	Minería metálica	Minería no metálica	Rocas industriales	Total minería andaluza
Comercio	1.089,6	7.050,6	475,8	986,7	9.602,7
Alquiler inmuebles	747,3	4.835,4	326,3	676,8	6.585,8
Restaurantes y host.	684,8	4.430,9	299,0	620,2	6.034,9
Petróleo, gas natural	417,4	2.702,8	182,2	377,8	3.680,2
Producción agrícola	397,8	2.574,1	173,7	360,3	3.565,9
Producción ganadera	336,3	1.176,1	146,9	304,6	2.963,9
Carne y productos cárnicos	321,9	2.082,6	140,6	291,5	2.836,6
Construcción	259,7	1.677,4	113,2	234,7	2.285,0
Recup. y Repar.	197,7	1.279,0	86,3	179,0	1.742,0
Energía eléctrica	177,0	1.148,4	77,2	160,1	1.562,7
Otros	4.054,7	26.254,4	1.771,0	3.675,2	35.755,3
Total inducido	8.084,2	56.211,7	3.792,2	7.866,9	76.655,0

Fuente: Estudio sobre el análisis sectorial de la minería andaluza, mayo 1986.

tante para los primeros sectores de las tablas respectivas, que se repiten, con sensible constancia, para los cuatro grupos (carbones minerales, minería metálica, minería no metálica y rocas industriales).

Las relaciones de los sectores incidentes sobre la minería andaluza, está muy poco diversificada, y se concentra en aquellos sectores cuya demanda intersectorial se dirige expresamente a cada uno de los que comprenden esta minería (así, por ejemplo, energía eléctrica y carbones minerales; transformados del hierro o metalurgia y minería metálica, etc.).

La incidencia, repetimos, es siempre de muy escasa magnitud, y ello es muy importante, pues refleja la escasa gravitación que tendría, a nivel de sector nacional, un incremento de cuotas de venta, e incluso de precios, en las producciones mineras andaluzas.

Por último, y dentro de este examen de los sectores incididos e incidentes en relación con la minería andaluza, se observa cuál es la facturación inducida por la demanda intersectorial de la minería andaluza, en cada uno de los sectores económicos españoles.

Para el sector del carbón las facturaciones inducidas más importantes se encuentran en los de empresas de servicios y construcción, a causa de la utilización de contratistas en las explotaciones a cielo abierto.

En el sector de la minería metálica andaluza, destaca el hecho de que, para cada uno de los nueve primeros sectores de la relación correspondiente, la facturación inducida por la demanda de la minería andaluza sea superior a mil millones de pesetas, lo que da idea de la importancia, a nivel nacional, de esta industria minera, y del interés que presenta su supervivencia. Los sectores con mayor facturación son los de

maquinaria industrial, energía eléctrica, petróleo e industria química (explosivos).

En cuanto a la minería no metálica y las rocas industriales, las facturaciones inducidas no son de tan gran entidad, y destacan entre los primeros sectores los de petróleo, energía eléctrica, maquinaria industrial y explosivos.

La facturación inducida en los sectores económicos españoles, por la demanda de consumo de la minería andaluza, es importante y se extiende a casi la totalidad de los sectores económicos españoles, pero es especialmente significativa en aquellos sectores del grupo de los servicios, y en aquellos relacionados con la alimentación y el vestido.

3.2.3. EFECTOS INDUCIDOS POR LA DEMANDA DE LA INDUSTRIA MINERA ANDALUZA

3.2.3.1. En el ámbito nacional

La determinación de los efectos inducidos por las demandas de cada uno de los sub-sectores y grupos analizados, se ha referido al conjunto de los sectores económicos nacionales, es decir, a la totalidad del sistema económico español.

Se puede afirmar que los efectos inducidos por una actividad económica en su entorno se deben a dos circunstancias. En primer lugar se pueden citar los efectos inducidos provocados por la demanda de bienes y servicios intermedios contenidos en los sucesivos procesos de producción (efectos inducidos por la demanda intersectorial).

ANALISIS DE LOS EFECTOS INDUCIDOS AMBITO NACIONAL - EFECTOS DIRECTOS (MP)

	Sector carbones min. and.	Sector minería met. and.	Sector minería no met. and.	Sector rocas ind. and.	Total minería andaluza
«Inputs» intermedios.....	3.977,1	20.016,9	1.161,4	2.245,9	27.401,3
Sueldos-salarios.....	1.649,2	5.994,6	690,2	1.199,3	9.533,3
Cotizaciones sociales.....	650,9	2.250,7	230,1	348,2	3.479,9
Excedente bruto.....	-731,4	11.121,3	640,8	1.657,9	12.688,6
VAB (c. de f.).....	1.568,8	19.366,6	1.561,2	3.205,3	25.701,9
Impuesto indirecto.....	114,8	814,9	56,3	112,8	1.098,8
Subvenciones oficiales.....	49,1	348,7	24,1	24,3	470,2
Desgravación exportación.....	,0	,0	,0	,0	—
VAB (p. de m.).....	1.634,5	19.832,8	1.593,4	3.269,9	26.330,6
Facturación (c. de f.).....	5.548,3	39.391,5	2.724,5	5.445,1	58.109,4
Facturación (p. de m.).....	5.611,5	39.849,7	2.754,8	5.515,8	53.731,8
«Inputs» intermedios import.....	182,2	305,6	29,7	138,6	656,1

3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL

ANALISIS DE LOS EFECTOS INDUCIDOS AMBITO NACIONAL - EFECTOS INDUCIDOS POR LA DEMANDA INTERSECTORIAL (MP)

	Sector carbones min. and.	Sector minería met. and.	Sector minería no met. and.	Sector rocas ind. and.	Total minería andaluza
«Inputs» intermedios.....	2.255,9	15.313,9	892,5	1.535,5	20.998,0
Sueldos-salarios.....	1.420,1	5.595,9	235,7	514,6	7.766,3
Cotizaciones sociales.....	494,6	1.711,3	72,8	161,6	2.440,3
Excedente bruto.....	1.381,7	6.862,8	333,1	709,6	9.287,2
VAB (c. de f.).....	3.296,4	14.170,0	641,6	1.385,8	19.493,8
Impuesto indirecto.....	281,8	1.371,7	119,2	170,2	1.942,9
Subvenciones oficiales.....	381,1	439,5	17,2	28,8	866,6
Desgravación exportación.....	19,4	351,7	11,2	20,9	403,2
VAB (p. de m.).....	3.177,8	14.750,6	732,3	1.506,4	20.167,1
Facturación (c. de f.).....	5.552,4	30.483,9	1.534,0	2.921,7	40.492,0
Facturación (p. de m.).....	5.433,7	31.064,3	1.624,8	3.041,5	41.165,1
«Inputs» intermedios import.....	611,2	4.925,0	398,9	588,4	6.523,5

ANALISIS DE LA FACTURACION INDUCIDA. AMBITO NACIONAL (MP)

	Carbones minerales	Minería metálica	Minería no metálica	Rocas industriales	Total
Efectos industriales.....	14.117,5	87.276,0	5.417,0	10.908,4	117.718,9
Demanda intersectorial.....	5.433,3	31.064,3	1.624,8	3.041,5	41.163,9
Demanda de consumo.....	8.684,2	56.211,7	3.792,2	7.866,9	76.655,0
Efectos directos.....	5.611,5	39.849,7	2.754,8	5.515,8	53.731,8
Total.....	19.729,0	127.125,7	8.171,8	16.424,2	171.450,7

ANALISIS DE LOS EFECTOS INDUCIDOS AMBITO NACIONAL - EFECTOS INDUCIDOS POR LA DEMANDA DE CONSUMO (MP)

	Sector carbones min. and.	Sector minería met. and.	Sector minería no met. and.	Sector rocas ind. and.	Total minería andaluza
«Inputs» intermedios.....	4.090,2	26.477,4	1.786,0	3.705,1	36.058,7
Sueldos-salarios.....	1.446,0	9.359,3	631,7	1.310,5	12.747,5
Cotizaciones sociales.....	406,4	2.629,3	177,4	368,1	3.581,2
Excedente bruto.....	2.612,4	16.908,7	1.140,7	2.366,1	23.027,9
VAB (c. de f.).....	4.464,8	28.897,3	1.949,8	4.044,8	39.356,7
Impuesto indirecto.....	293,6	1.900,0	128,1	265,8	2.587,5
Subvenciones oficiales.....	118,8	767,7	51,8	107,5	1.045,8
Desgravación exportación.....	45,6	295,3	19,9	41,3	402,1
VAB (p. de m.).....	4.594,0	29.734,3	2.006,2	4.161,8	40.496,3
Facturación (c. de f.).....	8.554,9	55.374,7	3.735,8	7.749,9	75.415,3
Facturación (p. de m.).....	8.684,2	56.211,7	3.792,2	7.866,9	76.555,0
«Inputs» intermedios import.....	711,3	4.604,2	310,4	643,8	6.269,7

ANALISIS DE LOS EFECTOS INDUCIDOS AMBITO NACIONAL - EFECTOS TOTALES GENERADOS (MP)

	Sector carbones min. and.	Sector minería met. and.	Sector minería no met. and.	Sector rocas ind. and.	Total minería andaluza
«Inputs» intermedios	10.323,2	62.808,2	3.839,8	7.486,9	84.458,1
Sueldos-salarios	4.515,3	20.949,9	1.557,6	3.024,5	30.047,3
Cotizaciones sociales	1.551,9	6.591,3	480,3	877,3	9.501,4
Excedente bruto	3.262,8	32.892,8	2.114,6	4.733,6	45.003,8
VAB (c. de f.)	9.330,0	62.433,9	4.152,6	8.635,9	84.552,4
Impuesto indirecto	690,2	4.086,7	303,6	548,8	5.629,3
Subvenciones oficiales	549,1	1.555,9	93,2	184,5	2.382,7
Desgravación exportación	65,0	647,1	31,1	62,2	805,4
VAB (p. de m.)	9.406,2	64.317,7	4.332,0	8.938,0	86.993,9
Facturación (c. de f.)	19.655,6	125.250,2	7.994,3	16.116,6	169.017,2
Facturación (p. de m.)	19.729,0	127.125,7	8.171,8	16.424,2	171.450,7
«Inputs» intermedios import.	1.504,7	9.834,8	739,0	1.370,7	13.449,2

En segundo lugar los efectos inducidos provocados por la reutilización, a través de la demanda de bienes y servicios finales, de las rentas generadas a través de los procesos productivos (efectos inducidos por la demanda final de consumo).

Los efectos inducidos totales, extienden el ámbito de influencia económica de la empresa a los sectores suministradores y a los sectores productores de bienes de consumo finales.

La cuantificación de los efectos inducidos por la demanda de cada uno de los cuatro sectores mineros andaluces, se han referido al ámbito nacional y al ámbito andaluz.

De esta forma, se analizan los efectos inducidos en el ámbito nacional por cada uno de los cuatro sectores mineros andaluces que se han considerado en el estudio y referidos a los 12 conceptos o magnitudes seleccionados previamente. En el cuadro siguiente se contiene la relación de los efectos económicos directos de cada uno de estos cuatro sectores.

Se ve así que los «inputs» intermedios totales adquiridos en el mercado nacional español fueron para la minería de carbón de 3.977,1 millones de pesetas; para la minería metálica de 20.016,9 millones de pesetas; para la minería no metálica de 1.161,4 millones; y para las rocas industriales de 2.245,9 millones. Estas cifras indican la repercusión económica que, para los restantes sectores españoles, representa la demanda directa de la minería andaluza. Por otro lado es de destacar la escasa entidad que alcanzan las importaciones directas de «inputs» intermedios en la minería andaluza.

Destaca el excedente negativo del sector de los

carbones minerales, causa directa del excedente negativo de algunas explotaciones de interior que neutraliza el resultado positivo de las explotaciones a cielo abierto muy mecanizadas.

En el cuadro siguiente aparece la síntesis de los efectos inducidos en la economía española por la demanda intersectorial de los cuatro sectores mineros de Andalucía. Baste observar que los efectos inducidos por la demanda intersectorial son en los cuatro sectores analizados del mismo orden de magnitud, y sólo ligeramente inferiores, a sus efectos directos.

Es interesante señalar que los «inputs» intermedios importados, que induce en los demás sectores la demanda intersectorial de la minería andaluza, son muy superiores a los «inputs» intermedios importados directamente por esta industria minera, lo que indica que la dependencia exterior global se origina mucho más a través de las relaciones intersectoriales de la demanda de la minería andaluza, que por su demanda directa.

La síntesis de los efectos inducidos en los sectores económicos españoles, por la demanda de consumo procedente del sector minero andaluz, se refleja en el siguiente cuadro. Llama la atención en primer lugar que el orden de magnitud de estos efectos inducidos por la demanda de consumo es muy semejante al de los debidos a la demanda intersectorial. Se producen, como se puede observar, ligeras diferencias en cuanto al mismo concepto, y también para un mismo sector, pero los órdenes de magnitud de las cifras son en casi todos los casos muy semejantes.

Finalmente, del análisis de la facturación inducida por la demanda total de la minería andaluza, tanto intersectorial como de consumo resulta agregadamen-

te que esta magnitud es muy superior a las anteriores, y alcanza a la mayor parte de los sectores económicos españoles. Las cifras son especialmente significativas en el caso de la minería metálica andaluza, e indican la importancia de su impacto sobre el conjunto de la Economía española.

3.2.3.2. En el ámbito autonómico

De la misma forma que se operó con la economía nacional, se han calculado los efectos inducidos por la demanda de los 4 sectores mineros de Andalucía, en cada uno de los sectores económicos andaluces.

Se han referido estos efectos inducidos a los mis-

mos conceptos o magnitudes seleccionados utilizadas en el trabajo, incluyendo, el concepto específico para este caso de «Adquisiciones en el resto de España».

La síntesis para cada uno de los conceptos seleccionados de los efectos inducidos por cada uno de los cuatro sectores mineros andaluces, aparecen en los siguientes cuadros.

En el último cuadro se encuentra la relación de los efectos totales generados por la demanda de cada uno de los cuatro sectores mineros andaluces, es decir, la suma de los efectos directos, más los inducidos por la demanda intersectorial y por la demanda de consumo.

Este cuadro constituye por lo tanto uno de los objetivos fundamentales del presente trabajo, ya que expresa, cuantificado, el impacto real que sobre la eco-

ANALISIS DE LOS EFECTOS INDUCIDOS AUTONOMIA ANDALUZA - EFECTOS DIRECTOS (MP)

	Sector carbones min. and.	Sector minería met. and.	Sector minería no met. and.	Sector rocas ind. and.	Total minería andaluza
«Inputs» intermedios.....	2.003,3	12.263,7	920,1	1.842,3	17.039,4
Sueldos-salarios.....	1.649,8	5.977,5	691,5	1.196,9	9.515,7
Cotizaciones sociales.....	650,9	2.231,6	231,6	347,5	3.461,4
Excedente bruto.....	-729,5	11.118,1	641,9	1.660,2	12.690,7
VAB (c. de f.).....	1.571,2	19.367,0	1.562,0	3.204,7	25.704,9
Impuesto indirecto.....	112,2	797,0	55,1	110,3	1.074,6
Subvenciones oficiales.....	50,5	358,6	24,8	49,6	483,5
VAB (p. de m.).....	1.633,0	19.845,2	1.592,3	3.270,8	26.341,3
Ajuste Producción.....	,0	,0	,0	,0	,0
Facturación (p. de m.).....	5.611,5	39.849,7	2.754,8	5.515,8	53.731,8
«Inputs» resto de España.....	1.795,7	7.451,9	231,4	253,7	9.732,7
«Inputs» intermedios import.....	179,6	438,3	30,3	137,9	786,1

ANALISIS DE LOS EFECTOS INDUCIDOS AUTONOMIA ANDALUZA - EFECTOS INDUCIDOS POR LA DEMANDA INTERSECTORIAL (MP)

	Sector carbones min. and.	Sector minería met. and.	Sector minería no met. and.	Sector rocas ind. and.	Total minería andaluza
«Inputs» intermedios.....	538,7	4.568,1	235,5	639,0	5.981,3
Sueldos-salarios.....	616,0	2.758,1	160,7	371,3	3.906,1
Cotizaciones sociales.....	156,4	742,1	42,0	112,0	1.052,5
Excedente bruto.....	839,9	3.838,6	253,1	470,5	5.402,1
VAB (c. de f.).....	1.603,3	7.338,8	455,9	953,9	10.351,9
Impuesto indirecto.....	40,5	437,7	22,7	51,5	552,4
Subvenciones oficiales.....	13,6	172,7	7,0	18,1	211,4
VAB (p. de m.).....	1.630,3	7.604,4	471,4	987,5	10.693,8
Ajuste producción.....	1,3	51,2	1,6	-2,1	52,0
Facturación (p. de m.).....	2.549,1	16.758,2	1.157,5	2.472,8	22.937,6
«Inputs» resto de España.....	173,5	1.519,4	80,5	386,9	2.060,3
«Inputs» intermedios import.....	181,4	2.655,2	353,2	510,8	3.700,6

ANALISIS DE LOS EFECTOS INDUCIDOS AUTONOMIA ANDALUZA - EFECTOS INDUCIDOS POR LA DEMANDA DE CONSUMO (MP)

	Sector carbones min. and.	Sector minería met. and.	Sector minería no met. and.	Sector rocas ind. and.	Total minería andaluza
«Inputs» intermedios.....	927,7	6.317,7	480,8	986,3	8.712,5
Sueldos-salarios.....	752,9	4.339,2	328,6	674,5	6.095,2
Cotizaciones sociales.....	171,2	1.089,7	83,2	170,8	1.514,9
Excedente bruto.....	1.108,6	7.181,6	558,2	1.145,2	9.994,3
VAB (c. de f.).....	2.032,7	12.610,6	970,0	1.991,1	17.604,4
Impuesto indirecto.....	86,6	637,4	49,9	102,5	876,4
Subvenciones oficiales.....	46,8	255,0	18,1	37,2	357,1
VAB (p. de m.).....	2.072,7	12.994,0	1.001,9	2.056,7	18.125,3
Ajuste producción.....	,1	,6	,0	,1	0,8
Facturación (p. de m.).....	3.598,3	23.787,0	1.835,4	3.768,2	32.988,9
«Inputs» resto de España.....	230,9	1.703,9	133,5	273,8	2.342,1
«Inputs» intermedios import.....	168,2	1.278,6	100,7	206,5	1.754,0

ANALISIS DE LOS EFECTOS INDUCIDOS AUTONOMIA ANDALUZA - EFECTOS TOTALES GENERADOS (MP)

	Sector carbones min. and.	Sector minería met. and.	Sector minería no met. and.	Sector rocas ind. and.	Total minería andaluza
«Inputs» intermedios.....	3.469,8	23.159,5	1.636,4	3.467,6	31.733,3
Sueldos-salarios.....	3.018,7	13.074,8	1.180,8	1.242,7	19.517,0
Cotizaciones sociales.....	978,6	4.063,4	356,6	630,3	6.028,9
Excedente bruto.....	1.210,0	22.138,3	1.453,2	3.453,2	28.078,1
VAB (c. de f.).....	5.207,3	39.316,3	2.987,9	6.149,7	53.661,2
Impuesto indirecto.....	239,3	1.872,1	127,7	264,4	2.503,5
Subvenciones oficiales.....	110,8	786,4	49,9	104,9	1.052,0
VAB (p. de m.).....	5.336,0	40.443,7	3.065,7	6.315,0	55.160,4
Ajuste producción.....	1,2	50,6	1,6	-2,2	57,2
Facturación (p. de m.).....	11.759,0	80.395,0	5.747,7	11.756,8	109.658,5
«Inputs» resto de España.....	2.200,1	10.675,2	445,4	814,5	14.135,2
«Inputs» intermedios import.....	529,1	4.372,1	484,2	855,2	6.240,6

nomía de Andalucía produce la actividad de cada uno de los cuatro sectores mineros que hemos estudiado.

La magnitud de las cifras de este último cuadro en cuanto a facturación, empleo, e «inputs» intermedios regionales, expresa la importancia que para la economía andaluza significa la actividad minera que estamos analizando.

Se puede observar que el excedente bruto que en los efectos directos era negativo para los carbones minerales, pasa a ser fuertemente positivo, si se considera el excedente total generado en Andalucía por la actividad de la minería de carbón. También el excedente total generado en los otros sectores mineros es muy superior al que correspondería a sus efectos directos. Además se aprecia la contribución al PIB de Andalucía a través de los VAB (coste de los factores).

Asimismo, las adquisiciones en el resto de España y los «inputs» intermedios importados ponen de manifiesto la dependencia, en el ámbito económico exterior a Andalucía, que genera la actividad minera analizada. Esta dependencia es particularmente importante en el caso de la minería metálica, y sobre todo por sus adquisiciones en el resto de España, que, teniendo en cuenta los efectos directos y los inducidos, se elevaron a la cifra muy importante de 10.675,2 millones de pesetas.

De igual manera se deduce un cuadro similar al del ámbito nacional, pero referido a los efectos inducidos por la actividad minera en Andalucía.

En el mismo se aprecia que los efectos totales inducidos en Andalucía son el 47,5 por 100 de los inducidos a nivel nacional, el 55,7 por 100 de los pro-

ductos por la demanda intersectorial y el 43 por 100 por la demanda de consumo.

3.2.4. ANALISIS MACROECONOMICO DE LOS EFECTOS TOTALES GENERADOS POR LA DEMANDA DE LOS SECTORES MINEROS ESTUDIADOS

A continuación se expone, desde una perspectiva macroeconómica, un breve análisis de los efectos económicos generados por las actividades producidas de los cuatro sectores mineros andaluces estudiados. Este apartado recoge, en base a los resultados obtenidos, la estimación de las repercusiones sobre diferentes variables macroeconómicas como Balanza comercial, Empleo, Saldos con el sector público, Contribuciones al PIB.

3.2.4.1. Balanza comercial

La hipótesis de trabajo común para estimar la magnitud de las repercusiones económicas derivadas de las actividades mineras que se está estudiando es la «insustituibilidad» de las mismas dentro del sistema productivo nacional, es decir, la imposibilidad de sustituir estas producciones mineras nacionales por

otras, de origen también nacional, que pudiesen ejercer el mismo cometido económico dentro del tejido productivo español, bien como bienes intermedios o como finales del mismo. Bajo esta hipótesis, para mantener el mismo suministro actual de materias primas minerales de consumo intermedio o final habría que recurrir a «importaciones de sustitución» lo que provocaría los efectos económicos que se pretende cuantificar en este estudio.

Con las hipótesis realizadas, el primer efecto (directo) atribuible a los sectores mineros sobre la Balanza comercial es un impacto positivo equivalente al valor de la producción vendible en cada caso (producciones que, de no existir, habría que sustituir por importaciones). El segundo efecto atribuible a estas actividades es el impacto negativo correspondiente a las importaciones (directas e inducidas) que se derivan en la demanda total generada por las mismas.

El efecto neto sobre la Balanza comercial ejercido por cada uno de los sectores mineros andaluces se recoge en el siguiente cuadro.

La suma total asciende a 40.282 millones de pesetas, equivalente al 0,77 por 100 de las importaciones de bienes y servicios realizados por la economía española en 1984, y al 5,29 por 100 del saldo de la balanza por cuenta corriente en ese mismo año. Hay que reseñar que el 74,5 por 100 de la cifra total corres-

ANALISIS DE LA FACTURACION INDUCIDA. ANDALUCIA (MP)

	Carbones minerales	Minería metálica	Minería no metálica	Rocas industriales	Total
Efectos inducidos.....	6.147,4	40.545,2	2.992,9	6.241,0	55.926,5
Demanda intersectorial.....	2.549,1	16.758,2	1.157,5	2.472,8	22.937,6
Demanda de consumo.....	3.598,3	23.787,0	1.835,4	3.768,2	32.998,9
Efectos directos.....	5.611,5	39.849,7	2.754,8	5.515,8	53.731,8
Total.....	11.758,9	80.394,9	5.747,7	11.756,8	109.658,3

EFFECTOS ECONOMICOS SOBRE LA BALANZA DE PAGOS (MP)

	Carbones minerales	Minerales metálicos	Minerales no metálicos	Rocas industriales
Efectos directos netos (1).....	5.429,3	39.544,1	2.725,1	5.377,2
Efectos inducidos demanda intersectorial.....	(611,2)	(4.925,0)	(398,9)	(588,4)
Efectos inducidos demanda consumo.....	(711,3)	(4.604,2)	(310,4)	(643,8)
Efectos totales generados.....	4.106,8	30.014,9	2.015,8	4.145,0

(1) Comprende la facturación directa (precios de mercado) menos las importaciones directas de cada sector.

ponde al sector de minería metálica, lo que da idea del peso relativo del mismo en la minería andaluza y nacional.

3.2.4.2. Empleo

Un segundo capítulo a considerar, dentro de las repercusiones de un hipotético cese de las actividades productivas de los sectores mineros andaluces estudiados es el concerniente al empleo directo e inducido que generan los mismos.

En apartados anteriores, se han evaluado el conjunto de sueldos y salarios, y las cotizaciones a la Seguridad Social que cabe asignar a estas producciones. Estas cifras se han relacionado con los costes unitarios de la mano de obra que puede atribuirse a los distintos sectores afectados, según los datos de la Central de Balances del Banco de España. De esta forma, se ha estimado el volumen y la distribución sectorial de los empleos que podrían quedar afectados por la suspensión de estas actividades productivas. Para la determinación de los empleos directos se ha recurrido a las cifras consignadas en la Estadística Minera de 1984. Los resultados, a nivel nacional, se comentan brevemente a continuación:

a) El empleo generado por los cuatro sectores mineros estudiados alcanza la cifra de 23.429 empleos, de los que 8.559 son empleos directos y 14.870 son empleos inducidos.

b) Del empleo total inducido, el 66,3 por 100 corresponde al sector de minería metálica, el 14,3 por 100 a los carbones minerales, el 13,6 por 100 a las rocas industriales y el 5,8 por 100 restante a la minería no metálica.

c) El coeficiente multiplicador medio del empleo es 2,7 (empleos totales por empleo directo). Los valores mínimos corresponden a los sectores de «rocas industriales» (1,7 por 100), y los máximos, a «minerales metálicos» (3,3 por 100).

d) El empleo total generado equivale al 0,17 por 100 de la población activa española a finales de 1984.

El empleo total generado en el ámbito andaluz por los cuatro sectores mineros estudiados ha alcanzado en 1984 la cifra de 16.178 empleos, es decir, el 69 por 100 del empleo total generado. Por sectores, la minería del carbón representa el 14,5 por 100 del empleo generado en Andalucía, la minería metálica el 60,6 por 100, la minería no metálica el 8,1 por 100 y el sector de rocas industriales el restante 16,8 por 100. En cuanto al grado de localización autonómica, es decir, la proporción de empleos generados en Andalucía respecto del total a nivel nacional, el sector de

carbones minerales alcanza el 70,1 por 100, la minería metálica, el 63,1 por 100, la minería no metálica el 87 por 100 y el sector de rocas industriales el 85 por 100.

3.2.4.3. Sector público

En este apartado se evalúan y analizan los flujos económicos generados por las actividades mineras en relación al sector público, es decir, los relativos a impuestos y otras cargas fiscales junto con las subvenciones y desgravaciones recibidas e inducidas.

a) Cotizaciones sociales

La propia actividad minera en Andalucía aporta directamente en cotizaciones a la Seguridad Social unos 3.480 MP. Esto a su vez y según se deduce de los cuadros anteriores a nivel nacional la cifra recaudada a través de los efectos inducidos asciende a 9.501 MP.

	Total nacional	Andalucía
Efectos directos (MP).....	3.479,9	3.479,9
Efectos inducidos (MP).....	6.021,5	2.567,4
Demanda intersectorial	2.440,3	1.052,5
Demanda de consumo	3.581,2	1.514,0
Total	9.501,4	6.047,3

b) Impuestos directos

Para la estimación del impuesto sobre la renta de las personas físicas, correspondiente a las rentas totales generadas, se ha procedido de la forma que se expone a continuación.

La renta familiar imponible (base del impuesto) proviene de dos fuentes típicas: los sueldos y salarios y las rentas de la propiedad y de la Empresa. Según el informe anual del Banco de España, el tipo resultante que grave el conjunto de estas dos fuentes de renta es el 9,07 por 100 y el IRPF generado por la actividad de la minería andaluza asciende a 5.104 millones de pesetas.

Los sueldos y salarios se han deducido del cuadro resumen de efectos inducidos, mientras que las rentas de la propiedad y de la Empresa tienen su origen (en lo que a este estudio se refiere) en los excedentes empresariales brutos generados. De acuerdo con el citado informe del Banco de España, el 60,14 por 100 del excedente bruto empresarial de las Empresas no financieras (deducidos los gastos financieros) se destina a engrosar las rentas familiares.

SECTOR PUBLICO (MP)

	Carbones minerales	Minerales metálicos	Minerales no metálicos	Rocas industriales
a) Cotizaciones sociales	1.551,9	6.591,3	480,3	877,9
b) IRPF				
1. Sueldos y salarios	4.515,3	20.949,9	1.557,6	3.024,5
2. Excedente bruto empresas no financieras	3.058,0	33.824,2	2.058,9	4.668,1
3. Rentas prop. y empre.	1.839,1	20.341,9	1.238,2	2.807,4
4. Rentas imponible (1-3)	6.354,4	41.291,8	2.795,8	5.831,9
5. IRPF	576,3	3.745,2	253,6	528,9
c) Impuestos sociedades				
1. Empresas no financieras	129,0	1.427,4	86,9	197,0
2. Empresas financieras	21,2	110,7	5,8	6,8
3. Total impuestos sociedades	150,2	1.538,1	92,7	203,8
d) Impuestos indirectos	690,2	4.086,7	303,6	548,8
e) Subvenciones explotación	(614,1)	(2.203,0)	(124,3)	(246,7)
f) Total aportación fiscal	2.354,5	13.758,3	1.005,9	1.912,7
g) Aportación fiscal en porcentaje del VAB (p. de m.) generado	25,0	21,4	23,2	21,4

c) *Impuesto sobre la renta de sociedades (IRS)*

Partiendo, asimismo, del referido informe económico del Banco de España, se deduce que el tipo impositivo resultante para las Empresas no financieras resultó ser un 4,22 por 100 de su excedente bruto de explotación. Para las Empresas financieras se ha considerado que éstas tributan un 10,36 por 100 neto sobre su excedente bruto de explotación.

Siguiendo este esquema de razonamiento se ha estimado el volumen total del impuesto de sociedades inducido por cada uno de los cuatro sectores mineros analizados, y que alcanzó en 1984 los 1.984,8 millones de pesetas.

d) *Impuestos indirectos y subvenciones a la explotación*

Ambos conceptos, que implican flujos de distinto signo con el sector público, se han deducido de los efectos totales generados por cada uno de los 13 sectores mineros estudiados. Así los impuestos indirectos generados por la industria minera andaluza totalizaron los 5.629,3 millones de pesetas. Las subven-

ciones a la explotación percibidas fueron de 3.188,1 millones de pesetas.

Del examen del cuadro, y haciendo referencia también al cuadro resumen de efectos totales generadores, se puede concluir que la aportación fiscal total neta de los cuatro sectores mineros asciende a 19.031 millones de pesetas de los cuales el 72,3 por 100 corresponde al sector de minería no metálica, el 12,4 por 100 al sector de carbones minerales, el 10 por 100 a las rocas industriales y el restante 5,3 por 100 al sector de minería no metálica.

3.2.4.4. **Aportaciones al PIB**

Del análisis del cuadro anterior, se deduce que, a nivel nacional, de los 83.157 millones de pesetas que supone la aportación al PIB (coste de los factores) de los cuatro sectores mineros andaluces, 30.047 MP (36,1 por 100) se refieren a sueldos y salarios, 9.501 MP (11,4 por 100) a cotizaciones sociales y 43.609 MP (52,5 por 100) a excedente empresarial bruto.

De este total, el sector minería metálica aporta el 74 por 100, carbones minerales el 11 por 100, rocas industriales el 10 por 100 y el resto el de minería no metálica.

3.3. ANALISIS ESTRUCTURAL PROVINCIAL

Con una extensión de 87.268 km², Andalucía representa el 17,28 por 100 de la superficie total española, ocupando el segundo lugar entre las Comunidades Autónomas por razón de su extensión, detrás de la de Castilla y León. Su población es de 6.576.016 habitantes, lo que supone el 17,05 por 100 del total nacional, ocupando el primer lugar entre las Comunidades en razón de su población.

La densidad de población por km² es baja, 75 hab/km², que la sitúan por debajo de la media nacional que está en 76 hab/km², ocupando según el orden autonómico el puesto número 11. Tres provincias superan la media nacional: Málaga 147 hab/km², Cádiz 137 hab/km² y Sevilla 109 hab/km². El resto no alcanza la media nacional y oscilan desde los 42 hab/km² de Huelva a los 61 hab/km² de Granada.

La importancia que el sector minero tiene en Andalucía dentro de la minería nacional (cuadro VIII), viene reflejada por el hecho de que, con el 21,5 por 100 del VAB minero nacional en 1983, ocupa el quinto lugar de las Comunidades Autónomas. Si se considera el VAB minero (cuadro IX) deducido de la Estadística Minera, este porcentaje es del 10,7 por 100 y el lugar que ocupa a nivel nacional es el cuarto por detrás de Cataluña, Castilla-León y Asturias.

La aportación de este sector al VAB industrial de Andalucía fue del 15,8 por 100, según el Banco de Bilbao y del 4,9 por 100 de acuerdo a las cifras de las Entidades Mineras y la contribución del sector a nivel nacional es del 12,7 por 100 y 4 por 100 en función de la fuente tenida en cuenta (cuadros VIII y IX). Por último el sector minero aporta a la formación del PIB andaluz (al coste de los factores) el 3,1 por 100 (Banco Bilbao) o el 1 por 100 (Estadística Minera) porcentaje en línea con la media nacional del 3,5 por 100 y 1,1 por 100 respectivamente.

Con respecto a otros sectores, se puede apreciar que la tendencia es similar a la registrada a nivel na-

cional, tal y como se aprecia en el siguiente cuadro, si bien el sector primario tiene un mayor peso en Andalucía.

Cuadro I

DESGLOSE DEL VAB EN ANDALUCIA

	M P	Estructura %	
		Andalucía	Nacional
Producción agraria.....	291.420	10,7	5,8
Producción pesquera.....	29.931	1,1	0,7
Producción industrial.....	538.270	19,7	27,7
Construcción.....	217.270	7,9	6,2
Comercio y servicios.....	1.654.661	60,6	59,6
Total.....	2.731.552	100,0	100,0

Fuente: «Renta Nacional de España», 1983. Banco de Bilbao.

El cuadro VII muestra la estructura de los sectores por provincias, en el cual destaca por un lado la alta participación en el PIB provincial del sector primario en Jaén y Almería, así como la fuerte incidencia que el sector servicios tiene en la mayoría de las provincias, principalmente en Málaga, Sevilla y Granada.

La comparación y distribución de la población activa en Andalucía (cuadro VII) indica que el 48 por 100 de la población andaluza en 1983 estaba ocupada en algunos de los sectores productivos, porcentaje que en 1973 era del 61 por 100 y en 1981 del 52 por 100. Estas variaciones registradas en la distribución de la población activa durante estos años, se ha debido al trasvase de un sector a otros, y principalmente hacia el sector servicios en detrimento del sector primario, ambos por encima de la media nacional.

La participación de la población activa en Andalucía en el total nacional ha permanecido prácticamente estacionaria, salvo en el sector primario en el que disminuye y el de construcción, donde ha aumentado su participación.

Cuadro II

PARTICIPACION DE LA POBLACION ACTIVA DE ANDALUCIA
EN EL TOTAL NACIONAL (%)

	1981	1983
Agricultura y Pesca.....	19,7	18,0
Industria.....	8,5	8,8
Construcción.....	18,4	19,1
Servicios.....	14,3	14,6
Total.....	14,2	14,1

El empleo registrado en el sector minero de Andalucía supuso el 11 por 100 del empleo minero nacional, que en 1983 fue de 9.648 empleados, un 3,7 por 100 menos que el de 1981 que fue de 10.014. En 1983 el 3,4 por 100 de la población activa del sector industrial, estaba dedicada al sector minero y el 0,5 por 100 respecto a la población activa total. A nivel nacional estos porcentajes están en el 2,8 por 100 y 0,7 por 100 respectivamente.

Por provincias, Huelva destaca en cuanto a población empleada en la minería, el 16,1 por 100 sobre el empleo industrial y el 3,1 por 100 sobre la población activa. En Almería estos porcentajes son del 6,8 por 100 y 0,7 por 100, debido en gran medida a la escasa participación del sector industrial en el total provincial.

La importancia de la minería andaluza está sustentada principalmente en estos últimos años por la explotación de cuatro sustancias: cobre, metales preciosos, piritas e hierro que en conjunto suponen el 61 por 100 del valor de la producción de Andalucía y el 8,2 de la nacional. Si a estos cuatro se le añaden además el cinc, caliza, plomo y antracita, la contribución al valor de la producción de Andalucía alcanza el 89 por 100 y el 11,4 por 100 a nivel nacional. En su conjunto Andalucía produjo en 1984 por un valor de 54.039 MP, un 13,3 por 100 del total nacional.

La minería metálica supuso en 1984 el 73 por 100 del valor total andaluz, por un valor de 39.615 MP, y con un crecimiento del 65 por 100 respecto a la de 1981. Este gran peso se debe, a las diferentes producciones que muestra el cuadro XV, en el cual se aprecia cómo en metales preciosos y piritas se produce en Andalucía cerca del 100 por 100 del nacional, en cobre el 83 por 100 y en plomo y cinc el 38,6 por 100 y 19,4 por 100 respectivamente.

A nivel provincial cuatro provincias, Huelva, Sevilla, Granada y Jaén, aportan en la extracción de minerales metálicos más del 50 por 100, en el valor de su producción total, siendo del 99,2 por 100 en Huelva, del 88,6 por 100 en Sevilla, 75,9 por 100 en Granada y del 54,5 por 100 en Jaén. Estas dos últimas han visto descender su aportación en valor total provincial en minería metálica desde 1981.

El resto de los subsectores mineros, energético, no metálico y productos de cantera, han experimentado un descenso en su participación en el valor de la producción en Andalucía, aunque el de minerales no metálicos ha supuesto un 5,8 por 100 frente al 5,2 por 100 de 1981.

Esta mayor participación del subsector se ha basado en los incrementos registrados en las provincias de Almería y Jaén donde los porcentajes de participación del subsector son del 46,1 por 100 de Almería, posiblemente por la producción de bentonita donde Almería en 1984 aportó en valor el 77 por 100 del nacional, y del 19,3 por 100 en Jaén por la actividad de la barita.

En minería energética, salvo Córdoba, es prácticamente inexistente, aunque Sevilla algo aporta (0,2 por 100). En 1984, Andalucía contribuyó a la producción nacional con el 10,6 por 100, del cual Córdoba aportó el 97 por 100, y como consecuencia en el valor total de dicha provincia, este subsector supuso el 84,4 por 100 del total provincial.

El tamaño y distribución de las explotaciones se puede considerar dentro de la tendencia nacional, aunque se polariza en los dos extremos, minifundismo en no metálicos y productos de cantera y mediana y gran minería en carbón y metálicos. El 95 por 100 de las explotaciones dan empleo al 25 por 100 de la población minera, y el 5 por 100 de las explotaciones emplean al 75 por 100. El cuadro X muestra esta distribución provincial y su participación.

Es decir, la importancia del sector minero en Andalucía dentro del contexto nacional, queda puesto de manifiesto a través de su aportación al PIB provincial y del nivel de empleo.

1. DATOS ECONOMICOS GENERALES

Extensión (km ²).....	87.268
Porcentaje sobre nacional.....	17,28
Lugar que ocupa entre las autonomías por razón de su extensión.....	2
Población (núm. de hab.).....	6.576.016
Lugar que ocupa entre las autonomías por razón de su población.....	1
Porcentaje sobre nacional.....	17,05
Densidad de población (habitantes/km ²).....	75,4
Lugar que ocupa entre las autonomías por razón de su densidad.....	11
(densidad media nacional: 76,1)	
Población activa (núm. de trabajadores).....	1.859.175
Porcentaje sobre nacional.....	14,2
Ingresos totales (MP).....	2.418.540
Ingresos por habitante (ptas.).....	367.782
(media nacional: 513.897)	
Lugar que ocupa entre las autonomías en razón de sus ingresos por habitante.....	15
Lugar que ocupaba hace diez años.....	16
Valor añadido bruto (VAB) de su producción (MP).....	2.731.552
Porcentaje sobre nacional.....	12,2

Fuente: «Renta Nacional de España y su distribución provincial», 1983.

Cuadro III

ESTRUCTURA DE LA POBLACION ACTIVA POR SECTORES EN ANDALUCIA

	Agricultura y Pesca		Industrias		Construcción		Servicios		Total	
	1981	1983	1981	1983	1981	1983	1981	1983	1981	1983
Almería.....	45.094	44.891	11.538	12.647	13.662	16.797	52.816	49.540	123.110	123.875
Cádiz.....	47.289	38.687	53.104	53.571	43.220	40.215	145.049	159.627	288.662	292.100
Córdoba.....	56.066	46.428	30.518	33.299	23.613	18.511	91.337	106.437	201.534	204.675
Granada.....	56.952	55.646	25.211	23.870	21.688	25.280	96.779	99.154	200.630	203.950
Huelva.....	25.469	20.843	25.637	22.783	16.426	14.774	52.781	58.600	120.313	117.000
Jaén.....	73.943	52.548	27.721	28.295	23.600	29.337	62.051	72.245	187.315	182.245
Málaga.....	43.756	32.576	37.101	37.706	48.400	58.377	164.365	185.991	293.622	314.650
Sevilla.....	75.176	72.782	69.511	66.917	51.226	45.714	216.647	235.087	412.560	420.500
ANDALUCIA.....	423.745	364.401	280.341	279.088	241.835	249.005	881.825	966.681	1.827.746	1.859.175
TOTAL NACIONAL.....	2.147.675	2.028.947	3.292.047	3.177.180	1.314.666	1.303.462	6.146.665	6.632.786	12.901.053	13.142.375

Fuente: «Renta Nacional de España», 1981-1983, Banco de Bilbao.

Cuadro IV

POBLACION EMPLEADA EN MINERIA

	1981		1983	
	Activa	Minería	Activa	Minería
Almería.....	123.110	807	123.875	863
Cádiz.....	288.662	383	292.100	332
Córdoba.....	201.534	1.819	204.675	1.587
Granada.....	200.630	985	203.950	850
Huelva.....	120.313	3.439	117.000	3.674
Jaén.....	187.315	1.151	182.245	914
Málaga.....	293.622	376	314.650	353
Sevilla.....	412.560	1.054	420.500	1.075
TOTAL ANDALUCIA.....	1.827.746	10.014	1.859.175	9.648
TOTAL NACIONAL.....	12.901.053	89.035	13.142.375	87.951

Fuentes: «Estadística Minera de España». «Renta Nacional de España», Banco de Bilbao.

Cuadro V

POBLACION EMPLEADA EN LA MINERIA

	% sobre población activa	% sobre empleo industrial
Almería.....	0,7	6,8
Cádiz.....	0,1	0,6
Córdoba.....	0,8	4,8
Granada.....	0,4	3,6
Huelva.....	3,1	16,1
Jaén.....	0,5	3,2
Málaga.....	0,1	0,9
Sevilla.....	0,3	1,6
TOTAL ANDALUCIA.....	0,5	3,4
TOTAL NACIONAL.....	0,7	2,8

Fuente: «Estadística Minera de España». «Renta Nacional de España», 1983, Banco de Bilbao.

Cuadro VI

DISTRIBUCION SECTORIAL DE LA PRODUCCION (PIB al coste de los factores) (MP)

	1981					1983				
	Agricultura y Pesca	Industria	Construcción	Servicios	Total	Agricultura y Pesca	Industria	Construcción	Servicios	Total
Almería.....	39.020	15.050	17.369	71.859	143.298	41.516	21.858	23.728	94.707	181.809
Cádiz.....	40.164	77.472	27.181	190.273	335.090	45.344	85.595	33.303	253.153	417.395
Córdoba.....	28.224	43.316	15.903	128.964	216.407	42.780	64.934	18.733	162.143	288.590
Granada.....	26.036	27.928	19.625	134.796	208.385	31.773	38.865	24.700	175.255	270.593
Huelva.....	23.225	54.847	10.827	67.411	156.310	20.033	58.912	12.211	89.679	180.835
Jaén.....	39.603	39.003	12.970	89.057	180.633	59.785	52.458	19.566	119.589	251.398
Málaga.....	28.266	46.448	32.144	247.182	354.040	40.211	65.283	43.849	341.286	490.629
Sevilla.....	37.849	109.670	35.189	325.549	508.257	39.909	150.365	41.629	418.400	650.303
TOTAL ANDALUCIA.....	262.387	413.734	171.208	1.255.091	2.102.420	321.351	538.270	217.719	1.652.212	2.731.552
TOTAL NACIONAL.....	1.073.051	4.572.535	1.105.413	9.947.774	16.698.773	1.447.029	6.176.817	1.387.625	13.357.275	22.368.746

Fuente: «Renta Nacional de España», Banco de Bilbao.

DISTRIBUCION SECTORIAL DE LA PRODUCCION (en %)

	1981					1983				
	Agricultura y Pesca	Industria	Construcción	Servicios	Total	Agricultura y Pesca	Industria	Construcción	Servicios	Total
Almería	27,2	10,6	12,1	50,1	100,0	22,8	12,0	13,0	52,2	100,0
Cádiz	12,0	23,1	8,1	56,8	100,0	10,9	20,5	8,0	60,6	100,0
Córdoba	13,0	20,0	7,3	59,7	100,0	14,8	22,5	6,5	56,2	100,0
Granada	12,5	13,4	9,4	64,7	100,0	11,7	14,4	9,1	64,8	100,0
Huelva	14,8	35,2	6,9	43,1	100,0	11,1	32,6	6,7	49,6	100,0
Jaén	21,9	21,6	7,2	49,3	100,0	23,8	20,9	7,7	47,6	100,0
Málaga	8,0	13,1	9,1	69,8	100,0	8,2	13,3	8,9	69,6	100,0
Sevilla	7,4	21,6	6,9	64,0	100,0	6,2	23,1	6,4	64,3	100,0
TOTAL ANDALUCIA	12,5	19,7	8,1	59,7	100,0	11,8	19,7	7,9	60,6	100,0
TOTAL NACIONAL	6,4	27,4	6,6	59,6	100,0	6,5	27,7	6,2	59,6	100,0

DESGLOSE DEL VAB INDUSTRIAL (1983)

	% sobre nacional	Andalucía (MP)	Estructura (en %)	
			Andalucía	Nacional
Productos energéticos y agua (1)	8,1	59.720	11,1	11,9
Minerales y metales (1)	10,4	34.488	6,4	5,3
Minerales y productos no metálicos (1)	11,1	50.419	9,4	7,3
Productos químicos	10,5	44.981	8,4	6,9
Productos metálicos y maquinaria	5,6	68.062	12,6	19,6
Material de transporte	7,8	31.300	5,8	6,5
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	16,6	147.637	27,4	14,4
Textiles, cuero y calzado	6,0	47.346	8,8	12,7
Papel, artículos de papel e impresión	6,2	20.335	3,8	5,4
Madera, corcho y muebles de madera	7,0	18.616	3,4	4,4
Caucho, plásticos y otras manufacturas	4,4	15.366	2,9	5,6

Fuente: «Renta Nacional de España», 1983.

(1) Según la «Estadística Minera de España», el VAB minero en 1983 fue de 26.550 MP. Esta diferencia respecto a los datos del Banco de Bilbao en los tres primeros sectores, con un VAB de 144.627 MP, es debida a que el sector minero en su conjunto se ha distribuido entre los sectores indicados, los cuales, además de minería, engloban a sectores tales como agua, gas, electricidad, petróleo, industrias metálicas básicas, cerámica, vidrio y cemento.

PARTICIPACION DEL SECTOR MINERO - 1983

	VAB industrial (MP)	VAB minería (MP)		VAB minera sobre VAB industrial (%)	
		Banco Bilbao	Estad. minera	Banco Bilbao	Estad. minera
Almería	21.858	6.527	1.314	29,9	6,0
Cádiz	85.595	8.197	461	9,6	0,5
Córdoba	64.934	8.253	2.278	12,7	3,5
Granada	38.865	7.828	4.342	20,1	11,2
Huelva	58.912	20.541	14.740	34,9	25,0
Jaén	52.458	7.193	1.161	13,7	2,2
Málaga	65.283	5.423	586	8,3	0,9
Sevilla	150.365	20.945	1.668	13,9	1,1
TOTAL ANDALUCIA	538.270	84.907	26.550	15,8	4,9
TOTAL NACIONAL	6.176.817	783.479	248.366	12,7	4,0

Fuente: «Renta Nacional de España», 1983. «Estadística Minera de España», 1983. Banco de Bilbao.

Cuadro X

DISTRIBUCION SEGUN INTERVALOS DEL EMPLEO EN MINERIA - 1984

	De 1 a 9		De 10 a 19		De 20 a 49		De 50 a 99		De 100 a 499		500 y más		Total	
	Expl.	Empl.	Expl.	Empl.	Expl.	Empl.	Expl.	Empl.	Expl.	Empl.	Expl.	Empl.	Expl.	Empl.
Almería	139	448	5	65	3	101	1	55	1	138	—	—	149	807
Cádiz	40	138	7	79	4	95	—	—	—	—	—	—	51	312
Córdoba	37	98	3	38	2	63	1	80	1	499	1	723	45	1.501
Granada	89	246	2	26	1	34	—	—	2	541	—	—	94	847
Huelva	40	108	1	11	2	44	3	245	4	1.099	2	1.434	52	2.941
Jaén	130	299	4	42	1	20	1	60	2	426	—	—	138	847
Málaga	55	162	8	106	1	26	—	—	—	—	—	—	64	294
Sevilla	69	167	5	71	1	24	—	—	—	—	1	752	76	1.014
TOTAL ANDALUCIA	599	1.666	35	438	15	407	6	440	10	2.703	4	2.909	669	8.563
Porcentaje	(89,5)	(19,5)	(5,2)	(5,1)	(2,2)	(4,7)	(0,9)	(5,1)	(1,5)	(31,6)	(0,6)	(34,0)	(100,0)	(100,0)
NACIONAL	3.026	9.006	283	3.810	198	6.028	71	4.934	73	16.230	27	45.515	3.678	85.523
Porcentaje	(82,3)	(10,5)	(7,7)	(4,5)	(5,4)	(7,0)	(1,9)	(5,8)	(2,0)	(19,0)	(0,7)	(53,2)	(100,0)	(100,0)

Fuente: «Estadística Minera de España», 1984.

Cuadro XI

VALOR DE LA PRODUCCION MINERA EN ANDALUCIA (MP)

	Minerales energéticos		Minerales metálicos		Minerales no metálicos		Rocas y produc. de cantera		Valor total de la producción	
	1981	1984	1981	1984	1981	1984	1981	1984	1981	1984
Almería	—	—	288,5	85,6	191,7	1.000,8	849,5	1.086,3	1.329,6	2.172,7
Cádiz	—	—	—	—	458,5	400,8	399,1	616,1	857,6	1.016,9
Córdoba	3.915,4	5.566,0	59,7	6,3	793,5	719,0	250,6	300,0	5.019,2	6.591,3
Granada	—	—	3.481,9	5.334,3	160,7	491,3	431,4	1.197,6	4.074,0	7.024,2
Huelva	—	—	15.353,2	26.721,9	27,6	20,9	134,9	204,9	15.515,7	26.947,7
Jaén	54,9	—	1.090,4	1.165,4	64,9	411,9	478,1	559,3	1.688,3	2.136,6
Málaga	—	—	—	—	55,1	4,1	1.038,0	1.037,4	1.093,1	1.041,5
Sevilla	530,2	165,4	3.660,4	6.301,0	26,1	117,6	338,3	524,1	4.555,0	7.108,1
TOTAL ANDALUCIA	4.500,5	5.731,1	23.934,1	39.615,5	1.778,1	3.166,4	3.919,9	5.525,7	34.132,5	54.039,0
TOTAL NACIONAL	137.574,4	248.980,7	45.460,1	73.224,7	31.123,2	40.477,9	29.271,2	42.225,3	243.429,0	404.928,6

Fuente: «Estadística Minera de España».

PARTICIPACION DE LOS SUBSECTORES EN EL VALOR DE LA PRODUCCION MINERA (%)

	Minerales energéticos		Minerales metálicos		Minerales no metálicos		Rocas y produc. de cantera		Total	
	1981	1984	1981	1984	1981	1984	1981	1984	1981	1984
	Almería.....	—	—	21,7	3,9	14,4	46,1	63,9	50,0	100,0
Cádiz.....	—	—	—	—	53,4	39,4	46,6	60,6	100,0	100,0
Córdoba.....	78,0	84,4	1,2	0,1	15,8	10,9	5,2	4,6	100,0	100,0
Granada.....	—	—	85,5	75,9	3,9	7,0	10,6	17,1	100,0	100,0
Huelva.....	—	—	98,9	99,2	0,2	—	0,9	0,8	100,0	100,0
Jaén.....	3,2	—	64,6	54,5	3,8	19,3	28,4	26,2	100,0	100,0
Málaga.....	—	—	—	—	5,0	0,4	95,0	99,6	100,0	100,0
Sevilla.....	11,6	2,3	80,4	88,6	0,6	1,6	7,4	7,5	100,0	100,0
TOTAL ANDALUCIA.....	13,2	10,6	70,1	73,3	5,2	5,8	11,5	10,3	100,0	100,0
TOTAL NACIONAL.....	56,5	61,5	18,7	18,1	12,8	10,0	12,0	10,4	100,0	100,0

PARTICIPACION PROVINCIAL DEL SECTOR MINERO EN ANDALUCIA
(% del valor de la producción)

	Minerales energéticos		Minerales metálicos		Minerales no metálicos		Rocas y produc. de cantera		Total	
	1981	1984	1981	1984	1981	1984	1981	1984	1981	1984
	Almería.....	—	—	1,2	0,2	10,8	34,0	21,7	19,6	3,9
Cádiz.....	—	—	—	—	25,8	13,6	10,2	11,1	2,5	1,9
Córdoba.....	87,0	97,1	0,2	—	44,6	24,5	6,4	5,4	14,7	12,2
Granada.....	—	—	14,6	13,5	9,0	15,5	11,0	21,7	11,9	13,0
Huelva.....	—	—	64,1	67,1	1,6	0,7	3,4	3,7	45,5	49,9
Jaén.....	1,2	—	4,6	2,9	3,6	14,0	12,2	10,1	4,9	3,9
Málaga.....	—	—	—	—	3,1	0,1	26,5	18,8	3,3	1,9
Sevilla.....	11,8	2,9	15,3	15,8	1,5	4,0	8,6	9,6	13,3	13,2
TOTAL ANDALUCIA.....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

PARTICIPACION DEL SECTOR MINERO DE ANDALUCIA EN EL TOTAL NACIONAL
(% del valor de la producción)

	Minerales energéticos		Minerales metálicos		Minerales no metálicos		Rocas y produc. de cantera		Total	
	1981	1984	1981	1984	1981	1984	1981	1984	1981	1984
	Almería.....	—	—	0,6	0,1	0,6	2,5	2,9	2,6	0,6
Cádiz.....	—	—	—	—	1,5	1,0	1,4	1,5	0,3	0,2
Córdoba.....	2,8	2,2	0,1	—	2,5	1,8	0,8	0,7	2,1	1,6
Granada.....	—	—	7,6	7,3	0,5	1,2	1,5	2,8	1,7	1,7
Huelva.....	—	—	33,8	36,5	0,1	—	0,5	0,5	6,4	6,6
Jaén.....	—	—	2,4	1,6	0,2	1,0	1,6	1,4	0,6	0,6
Málaga.....	—	—	—	—	0,2	—	3,5	2,4	0,4	0,3
Sevilla.....	0,5	0,1	8,0	8,6	0,1	0,3	1,2	1,2	1,9	1,7
TOTAL ANDALUCIA.....	3,3	2,3	52,5	54,1	5,7	5,8	13,4	13,1	14,0	13,3

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION EN ANDALUCIA

	Valor de la producción (MP)	% sobre nacional	Participación en el nacional (%)
MINERALES ENERGETICOS			
Hulla.....	4.180	5,5	Córdoba (5,3); Sevilla (0,2)
Antracita.....	1.551	3,8	Córdoba (3,8)
TOTAL.....	5.731	2,3	
MINERALES METALICOS			
Piritas.....	6.717	97,6	Huelva (93,2); Sevilla (4,4)
Hierro.....	5.272	46,9	Granada (48,3)
Cobre.....	11.121	83,0	Huelva (66,6); Sevilla (16,4)
Cáscaras de cobre.....	450	23,2	Huelva (23,2)
Plomo.....	2.421	38,6	Almería (1,4); Jaén (18,6); Sevilla (15,6); Huelva (2,0); Granada (0,9); Córdoba (0,1)
Cinc.....	3.530	19,4	Sevilla (15,4); Huelva (3,9); Córdoba (0,1)
Metales preciosos.....	10.104	99,0	Huelva (90,0); Sevilla (*); Jaén (*); Almería (*)
TOTAL.....	39.615	54,1	
(*) El valor se incluye en la extracción de los minerales a los que van asociados.			
MINERALES NO METALICOS			
Attapulgita.....	272	67,0	Cádiz (38,8); Sevilla (28,2)
Baritina.....	494	92,0	Jaén (59,9); Córdoba (32,1)
Bentonita.....	686	76,6	Almería (76,6)
Cuarzo.....	4	0,9	Málaga (0,9)
Espato flúor.....	764	20,8	Córdoba (14,4); Granada (6,4)
Esteatita.....	0,2	—	Almería (—)
Estroncio.....	216	100,0	Granada (100)
Ocre.....	39	35,9	Almería (15,7); Granada (15,6); Jaén (4,6)
Sal gema.....	82	7,4	Jaén (7,2); Córdoba (0,1); Cádiz (0,1); Málaga (—)
Sal manantial.....	19	18,1	Córdoba (10,3); Jaén (3,2); Sevilla (2,8); Almería (1,8)
Sal marina.....	480	15,6	Cádiz (7,8); Almería (7,4); Huelva (0,4)
Trípoli.....	8	5,4	Almería (4,0); Jaén (1,4)
Otros minerales.....	63	100,0	Cádiz (100)
TOTAL.....	3.166	7,8	
PRODUCTOS DE CANTERA			
Arcilla.....	234	15,4	Jaén (3,7); Granada (3,4); Málaga (3,0); Sevilla (2,2); Cádiz (1,5); Huelva (1,0); Córdoba (0,6)
Arenisca.....	61	10,9	Cádiz (10,9); Jaén (—)
Caliza.....	2.743	14,7	Granada (4,2); Málaga (2,5); Sevilla (2,2); Jaén (1,9); Córdoba (1,3); Cádiz (1,2); Huelva (0,8); Almería (0,6)
Cuarcita.....	10	3,4	Granada (3,4)
Dolomia.....	446	65,7	Málaga (49,3); Granada (16,4)
Granito.....	11	0,3	Jaén (0,2); Sevilla (0,1)
Margas.....	58	7,2	Cádiz (5,9); Almería (0,7); Jaén (0,6)
Mármol.....	791	35,8	Almería (32,8); Granada (2,2); Málaga (0,6); Córdoba (0,2)
Ofita.....	135	28,8	Málaga (28,8)
Serpentina.....	20	6,2	Almería (4,0); Granada (2,2)
Sílice y arenas silíceas.....	228	29,9	Cádiz (29,9)
Yeso.....	371	22,5	Almería (13,8); Jaén (4,0); Granada (1,4); Sevilla (1,1); Málaga (1,0); Cádiz (0,9); Córdoba (0,5)
Otros productos de canteras.....	418	7,9	Granada (3,0); Jaén (1,3); Sevilla (1,2); Huelva (0,9); Córdoba (0,7); Málaga (0,6); Cádiz (0,2)
TOTAL.....	5.526	13,1	
TOTAL ANDALUCIA.....	54.039	13,3	

Fuente: «Estadística Minera de España», 1984.



DE RE METALLICA. 1556

4. LA INFRAESTRUCTURA GENERAL ANDALUZA EN RELACION CON LA MINERIA

Se presenta a continuación la situación del pueble minero y la infraestructura general concerniente a centrales eléctricas y redes de distribución, así como los medios de transporte de las materias primas minerales desde su extracción hasta los centros consumidores y/o transformadores ubicados en Andalucía, resto de España y extranjero.

En cuanto al pueble minero se estudia la evolución de los empleos en la minería andaluza, por provincias, considerando los grupos de productos energéticos, metálicos, no metálicos y de cantera, siguiendo la clasificación de la Estadística Minera de España. Finalmente, se hace un resumen de los diferentes productos para el total de la minería andaluza y su comparación con las cifras a nivel nacional.

En la parte dedicada a energía eléctrica, se relacionan las centrales eléctricas andaluzas con potencia ins-

talada igual o superior a 5 MWe, la producción y consumo eléctricos por provincias, su comparación con el nivel nacional y las redes generales de distribución.

El transporte de las materias primas —ferrocarril, puertos y carreteras— merece un tratamiento más amplio, dada la incidencia que su coste tiene en la viabilidad económica de las explotaciones mineras.

Así, se tienen en cuenta los principales flujos de mercancías en el interior de la Comunidad con el resto de España y con el extranjero, considerando los modos de transporte y los movimientos habidos de acuerdo con las producciones de minerales y rocas en Andalucía o bien con las importaciones realizadas.

Al estudio de los puertos sigue el de las redes ferroviarias y de carreteras principales, con expresión del volumen de las mercancías transportadas según origen y destino, y el coste de los diferentes sistemas cuando ello ha sido posible.

POBLACION ACTIVA Y EMPLEOS EN LA MINERIA ANDALUZA (1981 y 1983)

	1981			1983		
	Activa	Minería	% M/A	Activa	Minería	% M/A
Almería	123.110	807	0,65	123.875	863	0,70
Cádiz	288.662	383	0,13	292.100	332	0,11
Córdoba.....	201.534	1.819	0,90	204.675	1.587	0,78
Granada.....	200.630	985	0,49	203.950	850	0,42
Huelva.....	120.313	3.439	2,86	117.000	3.674	3,14
Jaén.....	187.315	1.151	0,61	182.245	914	0,50
Málaga.....	293.622	376	0,13	314.650	353	0,11
Sevilla.....	412.560	1.054	0,26	420.500	1.075	0,26
TOTAL ANDALUCIA	1.827.746	10.014	0,55	1.859.175	9.648	0,52
TOTAL NACIONAL.....	12.901.053	89.035	0,69	13.142.375	87.951	0,67

Fuente: «Estadística Minera de España». «Renta nacional de España», Banco de Bilbao.

4.1. POBLACION ACTIVA Y PUEBLE MINERO

4.1.1. EMPLEOS EN LA MINERIA Y SU RELACION CON LA POBLACION ACTIVA

La relación de la población minera andaluza total respecto de la activa ha disminuido ligeramente en 1983 respecto a 1981 y, en los dos años, la participación es inferior a la registrada para la media nacional.

En ambos casos, andaluz y nacional, la población activa ha aumentado algo, disminuyendo, ligeramente, el número de empleos en minería.

Por provincias, destaca Huelva por el número de empleos, y pasa de 3.439 en 1981 a 3.674 en 1983, con un aumento del 6,8 por 100. En esta provincia la relación de empleos mineros respecto a su población activa pasa del 2,86 por 100 a 3,14 por 100. Se mejora también la proporción en Almería mientras que disminuye en las demás, a excepción de Sevilla en que se mantiene.

4.1.2. MINERIA DE PRODUCTOS ENERGETICOS

La minería energética sólo existe, prácticamente, en Córdoba y muy poco en Sevilla. En Jaén hasta 1981 se llevó a cabo una explotación de Uranio.

En este tipo de productos, el porcentaje del número de empleos en Andalucía respecto a los totales nacionales, se mantiene inferior al 3 por 100 en el período 1980-1984, siendo del 2,39 por 100 en 1984. En este año, de los 1.285 empleos en Córdoba, corresponden 562 a hulla y 723 a antracita. En Sevilla, los seis empleos se destinan a la hulla.

4.1.3. MINERIA METALIA

El peso de la minería metálica en Andalucía es bastante importante, alcanzando cerca del 50 por 100 la relación entre el número de empleos andaluces res-

pecto al total nacional en este tipo de sustancias.

Sin embargo, la tendencia general, en el período 1980-1984, es hacia una disminución de puestos de trabajo.

En Almería, la baja es ostensible, habiendo descendido de tres explotaciones en 1980 con 93 empleos a sólo una de plomo, en 1984, con 21 personas.

Huelva es la provincia con más número de empleos, aunque disminuyeron en 1984 respecto a los años anteriores. Los 2.835 empleos de 1984 se repartieron de la siguiente forma: 1.368 en pirita, 1.267 en cobre, 30 en cáscara de cobre y 170 en oro.

Córdoba se quedó, en 1984, con una sola explotación de plomo-cinc y 10 personas. Los 541 empleos de Granada correspondieron a una explotación de hierro con 407 y a otra de plomo-cinc-espato con 134.

Jaén empleó, en 1984, 501 personas, cantidad inferior a la de años anteriores, correspondiendo a cinco explotaciones de plomo. En 1980 existían siete explotaciones y 759 empleos.

Finalmente, en Sevilla, se vino manteniendo el empleo durante el quinquenio considerado, con la excepción de 1982 debido al cierre temporal de Aznalcóllar.

4.1.4. MINERIA NO METALICA

Con la excepción de Sevilla, el empleo ha ido disminuyendo en el período 1980-1984, en cada una de las provincias andaluzas, siendo la baja más destacable la de Málaga que fue de 22 empleos en 1980, correspondientes 20 a esteatita y dos a sal gema. Quedaron tan sólo los dos de sal gema en 1984.

Igualmente ocurrió a nivel nacional, pues de 9.524 en 1980 se bajó a 7.621 en 1984, es decir, una disminución en el quinquenio de un 20 por 100. En Andalucía el descenso fue de un 33 por 100.

La relación entre empleos andaluces y nacionales para la minería fue de 9,22 por 100 en 1984, mientras que en 1980 lo era de 11,09 por 100.

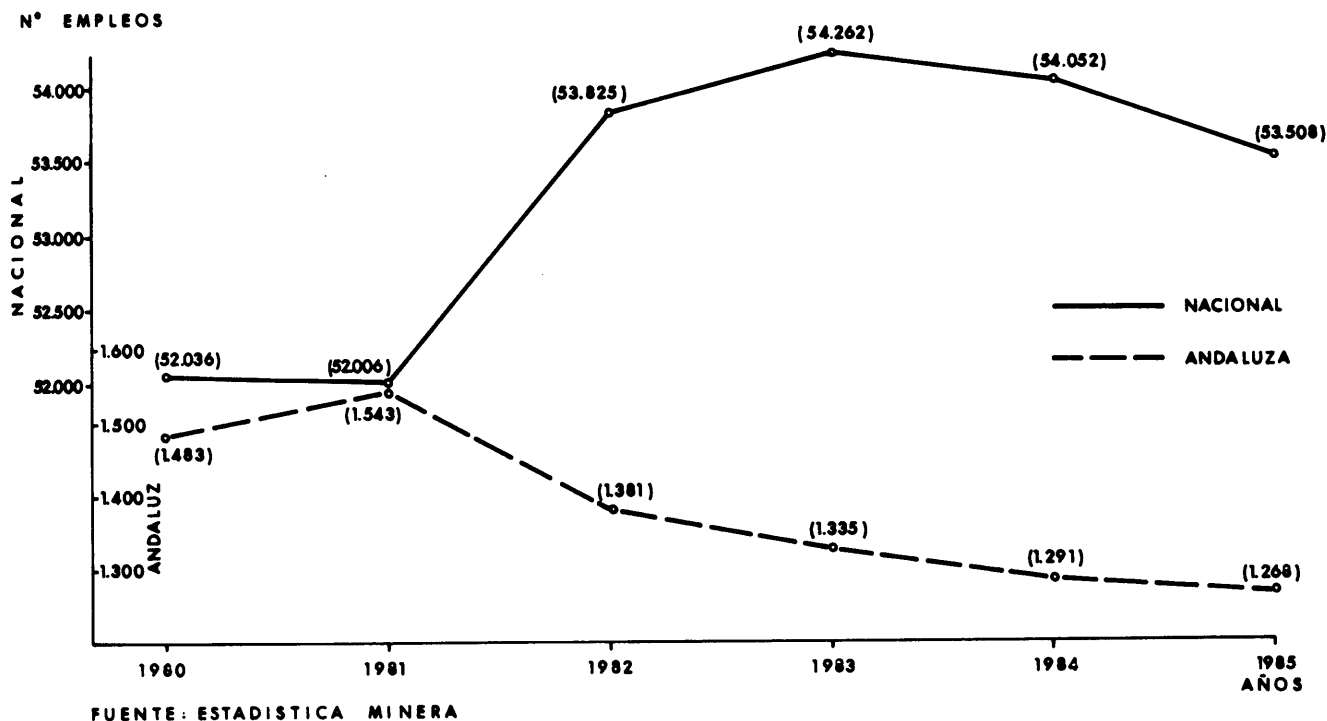
NUMERO DE EMPLEOS EN LA MINERIA DE PRODUCTOS ENERGETICOS

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Almería.....	—	—	—	—	—	—
Cádiz.....	—	—	—	—	—	—
Córdoba.....	1.317	1.384	1.330	1.282	1.285	1.261
Granada.....	—	—	—	—	—	—
Huelva.....	—	—	—	—	—	—
Jaén.....	113	108	—	—	—	—
Málaga.....	—	—	—	—	—	—
Sevilla.....	53	51	51	53	6	7
ANDALUCIA.....	1.483	1.543	1.381	1.335	1.291	1.268
TOTAL NACIONAL.....	52.036	52.006	53.825	54.262	54.052	53.508
AND/NAC. (%).....	(2,85)	(2,97)	(2,57)	(2,46)	(2,39)	(2,37)

Fuente: «Estadística Minera de España», 1980-1984.

(*) Datos provisionales.

EMPLEOS EN LA MINERIA DE PRODUCTOS ENERGETICOS



4. LA INFRAESTRUCTURA GENERAL ANDALUZA EN RELACION CON LA MINERIA

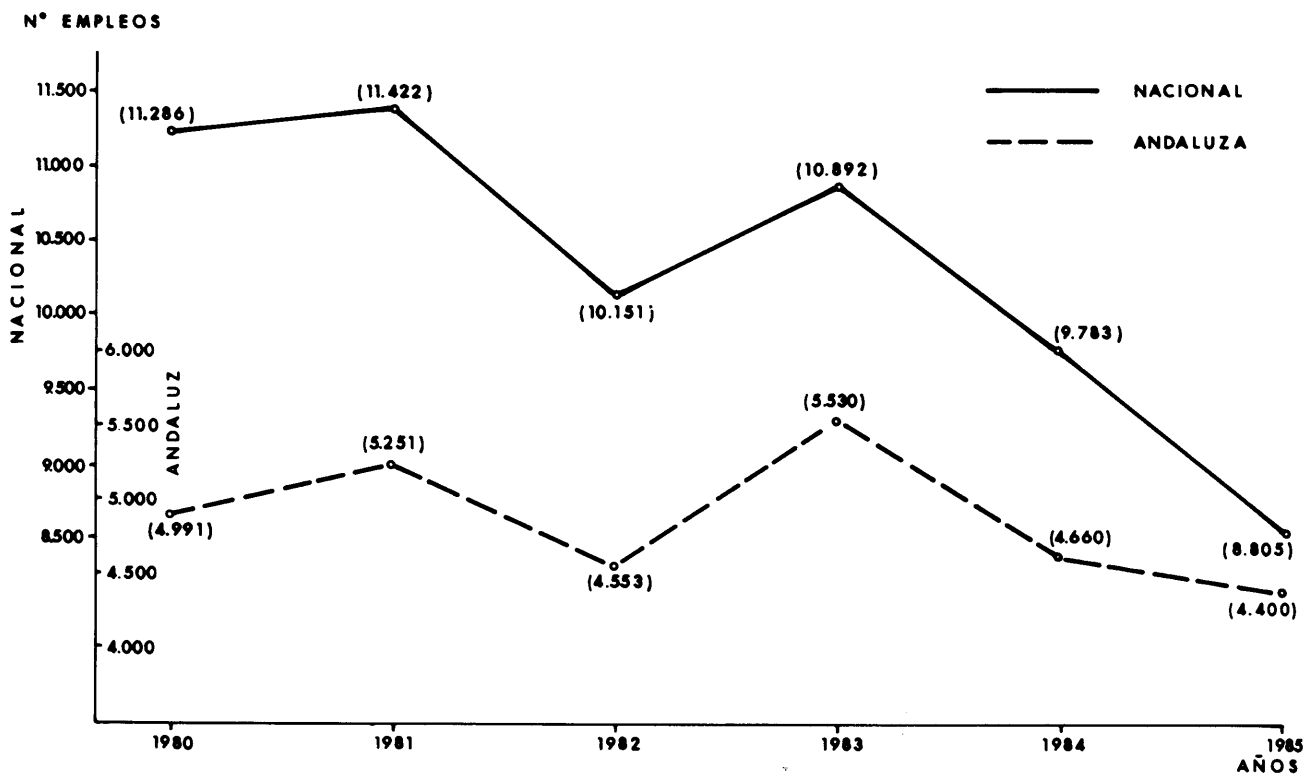
NUMERO DE EMPLEOS EN LA MINERIA METALICA

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Almería	93	66	64	63	21	21
Cádiz	—	—	—	—	—	—
Córdoba.....	23	35	22	21	10	—
Granada.....	509	508	540	533	541	520
Huelva.....	2.875	3.267	3.185	3.551	2.835	2.839
Jaén.....	759	622	632	579	501	220
Málaga.....	—	—	—	—	—	—
Sevilla.....	732	753	110	783	752	704
ANDALUCIA.....	4.991	5.251	4.553	5.530	4.660	4.404
TOTAL NACIONAL.....	11.286	11.422	10.151	10.892	9.783	8.805
AND/NAC. (%).....	(44,22)	(45,97)	(44,85)	(50,77)	(47,63)	(50,02)

Fuente: «Estadística Minera de España», 1980-1984.

(*) Datos provisionales.

EMPLEOS EN LA MINERIA METALICA



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

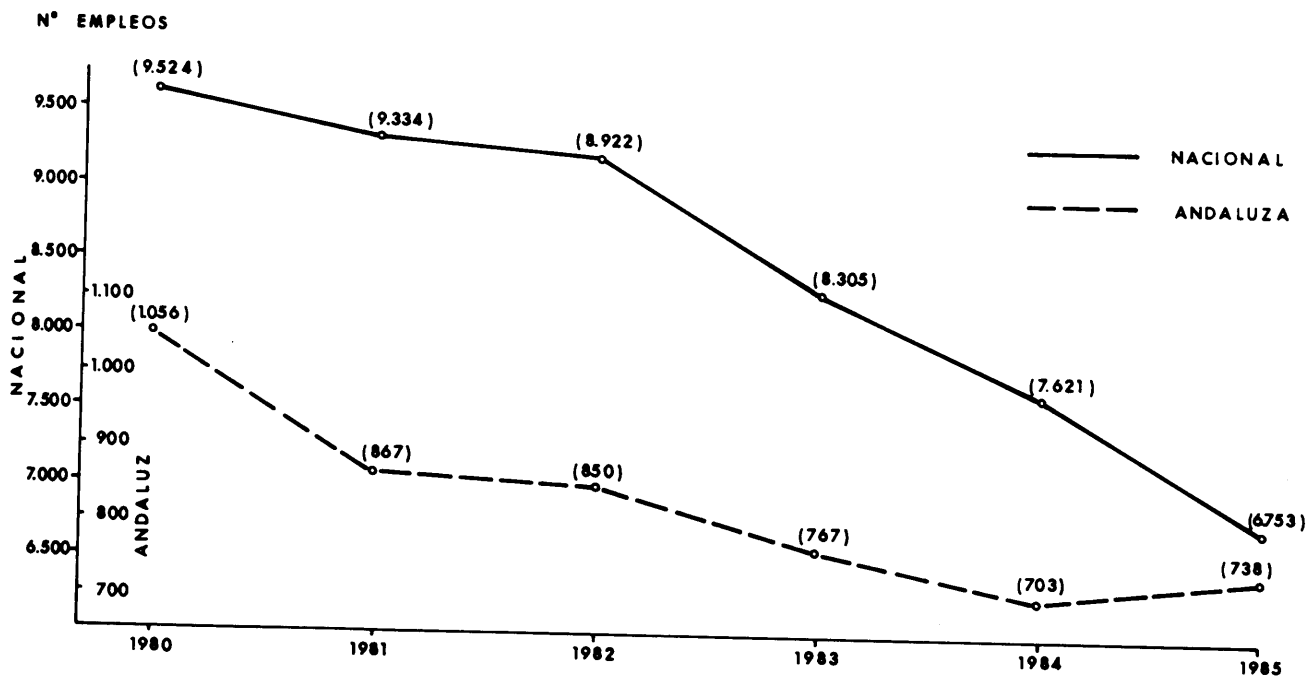
NUMERO DE EMPLEOS EN LA MINERIA NO METALICA

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Almería.....	300	137	271	261	263	241
Cádiz.....	230	226	183	154	132	138
Córdoba.....	298	279	222	178	134	142
Granada.....	78	91	58	55	56	75
Huelva.....	47	49	35	26	25	19
Jaén.....	67	51	45	60	65	69
Málaga.....	22	22	26	5	2	22
Sevilla.....	14	12	10	28	26	32
ANDALUCIA.....	1.056	867	850	767	703	738
TOTAL NACIONAL.....	9.524	9.334	8.922	8.305	7.621	6.753
AND/NAC. (%).....	(11,09)	(9,29)	(9,53)	(9,24)	(9,22)	(10,99)

Fuente: «Estadística Minera de España», 1980-1984.

(*) Datos provisionales.

EMPLEOS EN LA MINERIA NO METALICA



La distribución de empleos, según las sustancias explotadas en 1984, fue para el resto de las provincias andaluzas:

— Almería: seis en esteatita; 13 en ocre; cuatro en sal de manantial; 80 en sal marina; dos en trípoli y 158 en materiales arcillosos especiales. Total, 263 en 11 explotaciones.

— Cádiz: cuatro en sal gema; 104 en sal marina y 24 en materiales arcillosos especiales. Total, 132 en 17 explotaciones.

— Córdoba: 96 en espato flúor; seis en sal gema y 32 en sal de manantial. Total, 134 en 12 explotaciones.

— Granada: 34 en estroncio; 11 en ocre y 11 en turba. Total, 56 en cuatro explotaciones.

— Huelva: 17 en sal marina y ocho en turba. Total, 25 en cinco explotaciones.

— Jaén: 19 en baritina; cuatro en ocre; 20 en sal gema y 22 en sal de manantial. Total, 65 en 18 explotaciones.

— Sevilla: dos en sal de manantial y 24 en materiales arcillosos especiales. Total, 26 en tres explotaciones.

4.1.5. MINERIA DE PRODUCTOS DE CANTERA

También en la minería de productos de cantera, disminuye el número de empleos, en el quinquenio considerado, tanto en Andalucía como para el total nacional. Así, en Andalucía disminuye un 26 por 100 y a nivel nacional al 18 por 100.

La relación entre el empleo andaluz y el nacional, en 1984, fue de 13,58 por 100.

La distribución de empleos, según las sustancias explotadas en 1984, fue el siguiente para las diferentes provincias andaluzas:

— Almería: 27 en caliza; uno en margas; 411 en mármol; siete en serpentina y 77 en yeso. Total, 523 en 137 explotaciones.

— Cádiz: siete en arcilla; 26 en arenisca; 84 en caliza; 11 en margas; 32 en sílice y arenas silíceas; seis en yeso y 14 en otros productos de cantera. Total 180 en 34 explotaciones.

— Córdoba: cinco en arcilla; 44 en caliza; dos en mármol; cinco en yeso y 16 en otros productos de cantera. Total, 72 en 27 explotaciones.

— Granada: 33 en arcilla; 93 en caliza; ocho en cuarcita; 29 en dolomia; 28 en mármol; seis en serpentina; 17 en yeso y 38 en otros productos de cantera. Total, 252 en 88 explotaciones.

— Huelva: 17 en arcilla; 40 en caliza y 24 en otros productos de cantera. Total, 81 en 33 explotaciones.

— Jaén: 38 en arcilla; uno en arenisca; 126 en caliza; seis en granito; tres en margas; 62 en yeso y 45 en otros productos de cantera. Total, 281 en 114 explotaciones.

— Málaga: 27 en arcilla; 137 en caliza; 80 en dolomia; siete en mármol; 15 en ofita; 11 en yeso y 15 en otros productos de cantera. Total, 292 en 62 explotaciones.

— Sevilla: 26 en arcilla; 157 en caliza; ocho en granito; 16 en yeso y 23 en otros productos de cantera. Total, 230 en 71 explotaciones.

4.1.6. EMPLEOS TOTALES EN LA MINERIA

El número total de empleos en la minería andaluza, al igual que a nivel nacional, fue descendiendo en el período 1980-1984.

En 1982, en Sevilla, se produce una baja anormal debido al cierre temporal de Aznalcóllar que a final de dicho año tenía sólo 110 empleados.

El porcentaje del número de empleos en Andalucía con relación al nacional descendió desde el 11,23 por 100 en 1980 al 10,01 por 100 en 1984.

El número total en Andalucía descendió de 10.111 en 1980 a 8.563 en 1984, es decir, un 15,3 por 100. En el mismo período el empleo nacional bajó tan sólo un 5 por 100.

No existe ni una sola provincia andaluza en la que no haya descendido el empleo minero en el quinquenio considerado.

4.1.7. RESUMEN DE EMPLEOS SEGUN GRUPOS DE SUSTANCIAS

En el cuadro que sigue puede verse, resumida, la evolución del número de empleos en Andalucía y el total nacional según los diferentes grupos de sustancias: energéticos, metálicas, no metálicas y productos de cantera.

Comparando 1984 con 1980 se deduce para el período:

— En sustancias energéticas, el número de empleos disminuye en Andalucía el 12,95 por 100, mientras que el total nacional aumenta el 3,87 por 100.

— En metálicas, disminuye el 6,63 por 100 en Andalucía y el total nacional el 13,32 por 100.

— En las sustancias no metálicas se disminuye el 33,43 por 100 en Andalucía y el 19,98 por 100 en el total nacional.

Finalmente, los empleos en la minería de productos de cantera se reducen en un 25,96 por 100 y en 18,27 por 100 en el total nacional.

Luego salvo en la minería metálica, el porcentaje de descenso de empleos en los demás grupos de sustancias, en el quinquenio considerado, ha sido superior en Andalucía que en el total nacional.

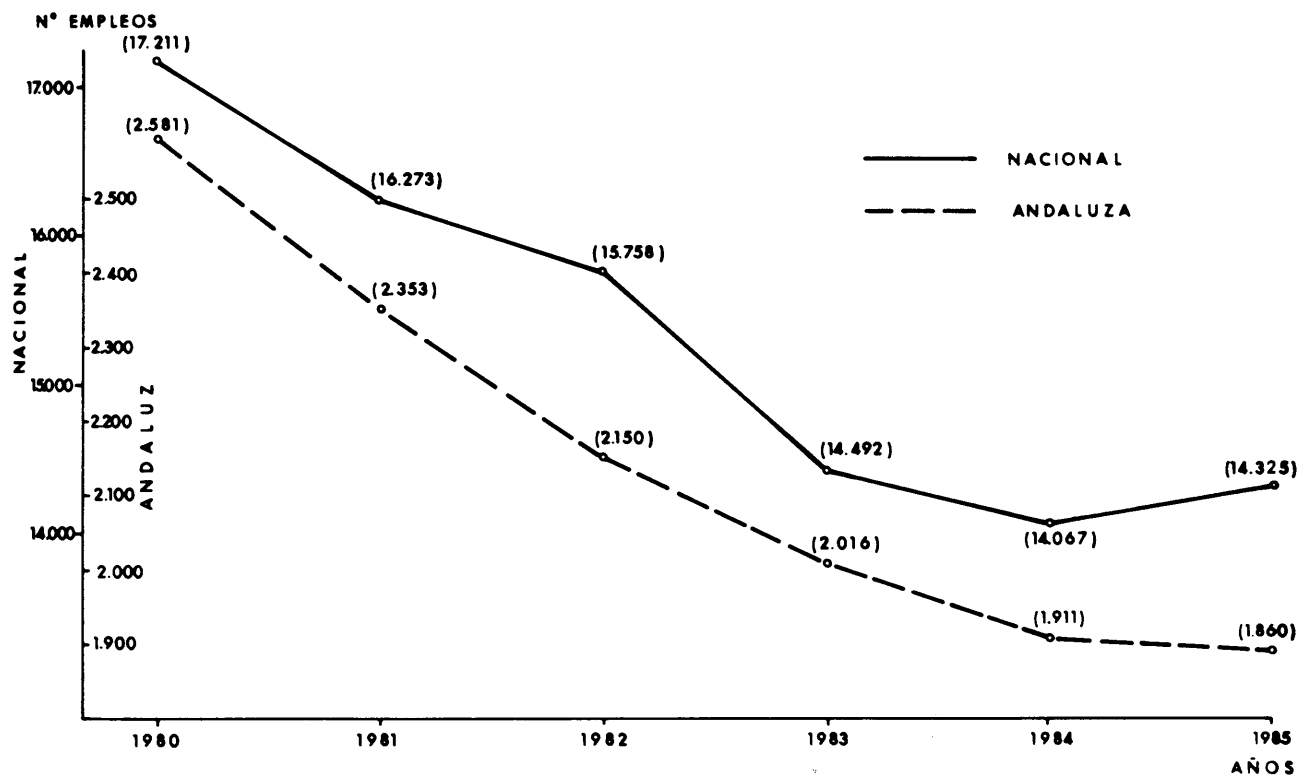
NUMERO DE EMPLEOS EN LA MINERIA DE PRODUCTOS DE CANTERA

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Almería	684	604	557	539	523	549
Cádiz	162	157	153	178	180	137
Córdoba.....	207	121	109	106	72	94
Granada.....	345	386	290	262	252	253
Huelva.....	174	123	120	97	81	79
Jaén.....	358	370	322	275	281	244
Málaga.....	327	354	365	348	292	274
Sevilla.....	324	238	234	211	230	230
ANDALUCIA.....	2.581	2.353	2.150	2.016	1.911	1.860
TOTAL NACIONAL.....	17.211	16.273	15.758	14.492	14.067	14.325
AND/NAC. (%).....	(14,99)	(14,46)	(13,64)	(13,91)	(13,58)	(12,97)

Fuente: «Estadística Minera de España», 1980-1984.

(*) Datos provisionales.

EMPLEOS EN LA MINERIA DE PRODUCTOS DE CANTERA



EVOLUCION DEL NUMERO DE EMPLEOS TOTALES EN LA MINERIA ANDALUZA

	1980	1981	1982	1983	1984	1985 (*)
Almería	1.077	807	892	863	807	811
Cádiz	392	383	336	332	312	275
Córdoba	1.845	1.819	1.683	1.587	1.501	1.497
Granada	932	985	888	850	847	848
Huelva	3.096	3.439	3.340	3.674	2.941	2.937
Jaén	1.297	1.151	999	914	847	633
Málaga	349	376	391	353	294	296
Sevilla	1.123	1.054	405	1.075	1.014	973
ANDALUCIA	10.111	10.014	8.934	9.648	8.563	8.270
TOTAL NACIONAL	90.057	89.035	88.656	87.951	85.523	83.401
AND/NAC. (%)	(11,23)	(11,25)	(10,08)	(10,97)	(10,01)	(9,91)

Fuente: «Estadística Minera de España», 1980-1984.

(*) Datos provisionales.

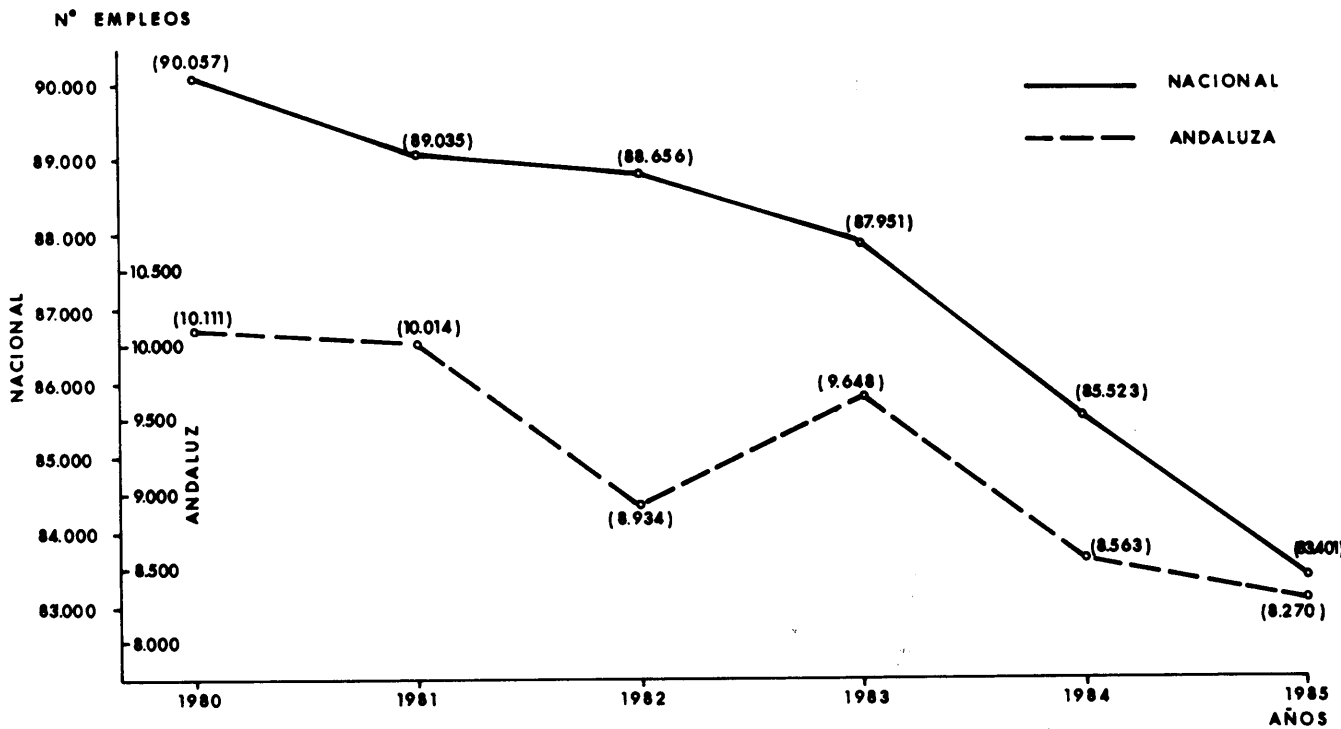
RESUMEN DE EMPLEOS ANDALUZ Y NACIONAL SEGUN GRUPOS DE SUSTANCIAS

	1980		1981		1982		1983		1984		1985 (*)	
	And.	Nac.	And.	Nac.	And.	Nac.	And.	Nac.	And.	Nac.	And.	Nac.
Energéticas	1.483	52.036	1.543	52.006	1.381	53.825	1.335	54.262	1.291	54.052	1.268	53.508
Metálicas	4.991	11.286	5.251	11.422	4.553	10.151	5.530	10.892	4.660	9.783	4.404	8.805
No metálicas	1.056	9.524	867	9.334	850	8.922	767	8.305	703	7.621	738	6.753
Prod. de cantera	2.581	17.211	2.353	16.273	2.150	15.758	2.016	14.492	1.911	14.067	1.860	14.335
TOTAL	10.111	90.057	10.014	89.035	8.934	88.656	9.648	87.951	8.563	85.523	8.270	83.401

Fuente: «Estadística Minera de España», 1980-1984.

(*) Datos provisionales.

EMPLEOS TOTALES EN LA MINERIA



FUENTE: ESTADISTICA MINERA

4.2. ENERGIA ELECTRICA

No podía faltar en el epígrafe general que trata de la infraestructura minera en Andalucía, una pequeña referencia a la energía eléctrica en la Comunidad Autónoma, aunque no fuera más que para situar a la minería en el contexto del abastecimiento eléctrico regional.

Andalucía cuenta con 110 centrales productoras de electricidad, con una potencia total instalada a 31 de diciembre de 1984 de 3.625 MWe. De este conjunto, 79 son centrales hidroeléctricas, con un total de 1.060 MWe, y 31 térmicas convencionales, con 2.566 MWe. Las centrales autoproducidas representan una potencia total de 150 MWe, y, de ellas, 18 superan los 1.000 KWe.

CENTRALES ELECTRICAS EN ANDALUCIA (1984)

	Núm. de centrales	Potencia instalada (MWe)
Almería	4	655
Cádiz	9	936 (*)
Córdoba.....	14	455
Granada.....	18	64
Huelva.....	5	428
Jaén.....	27	194
Málaga.....	16	604
Sevilla.....	17	289
TOTAL ANDALUCIA.....	110	3.625
TOTAL ESPAÑA.....	1.262	38.902

Fuente: «Estadística Eléctrica».

(*) No incluye la central de Los Barrios (550 MWe), puesta en marcha en 1985.

CENTRALES ELECTRICAS ANDALUZAS CON POTENCIA
INSTALADA IGUAL O SUPERIOR A 5 MWe

	Central	Potencia instalada (MWe)
ALMERIA		
Térmicas	Carboneras	550
	Almería.....	105
Hidroeléctricas	—	—
		655
CADIZ		
Térmicas	Los Barrios (1985).....	550
	Algeciras.....	753
	Cádiz.....	122,5
Hidroeléctricas	—	—
		1.425,5
CORDOBA		
Térmicas	Puente Nuevo	387,8
Hidroeléctricas	Bembézar.....	15,1
	El Carpio	8,4
	Cordobilla.....	15,3
	Guadalmellato	5,1
	Jauja	5,4
		437,1
GRANADA		
Térmicas	—	—
Hidroeléctricas	Duque	12,8
	Izbor.....	11,4
	Pampaneira	12,8
	Poqueira.....	10,4
		47,4

4. LA INFRAESTRUCTURA GENERAL ANDALUZA EN RELACION CON LA MINERIA

	Central	Potencia instalada (MWe)	
HUELVA	Térmicas	C. Colón	380,0
		ERT	6,3
		RTM	11,5
		E. N. Cel.	20,4
		Foret	10,2
	Hidroeléctricas	—	—
		428,4	
JAEN	Térmicas	—	—
	Hidroeléctricas	Doña Aldonza	10,4
		Encinarejo	8,3
		Guadalén	5,1
		Guadalmena	15,2
		Jándula	15,0
		Marmolejo	17,0
		Pedro Marín	13,2
		Tranco de Beas	39,8
		124,0	
MALAGA	Térmicas	Málaga	118,0
	Hidroeléctricas	Buitreras	7,2
		El Corchado	11,6
		Iznájar	76,8
		Nuevo Chorro	12,8
		Tajo Encantada	360,0
		586,4	
SEVILLA	Térmicas	—	—
	Hidroeléctricas	Alcalá del R.	6,1
		Cala	12,8
		Cantillana	6,3
		Guillena	210,0
		Pintado	32,2
		267,4	

Fuente: «Estadística Eléctrica», 1984.

Del total citado, poseen una potencia superior a un MWe, 39 centrales —12 térmicas—, si se incluye la de Los Barrios (Cádiz) que causó alta en el sistema en 1985, y 27 hidroeléctricas.

Las centrales térmicas que utilizan carbón como combustible son la de Puente Nuevo (Córdoba), con una potencia de 387,8 MWe, la de Carboneras (Almería), de 550 MWe, que entró en funcionamiento en 1984, y la de los Barrios (Cádiz), de 550 MWe dada de alta en 1985.

Las dos últimas fueron diseñadas para utilizar carbón de importación, aunque desde su entrada en funcionamiento han venido quemando también hullas de origen nacional, procedentes de diversas cuencas (León, Cuenca Central Asturiana). La central de Puente Nuevo se abastece de hullas y antracitas de las explotaciones mineras de la cuenca del Guadiato, y de algo proveniente de Puertollano (Ciudad Real).

Por provincias, son las que disponen de centrales térmicas las que acaparan la mayor parte del parque generador, medido en potencia total instalada, toda vez que, salvo los grupos del Tajo de la Encantada (Málaga) y Guillena (Sevilla), las centrales hidroeléctricas andaluzas no alcanzan los 110 MWe. Así, Cádiz aporta una tercera parte de la potencia total en Andalucía en 1985, seguida, por este orden, por Almería, Málaga, Córdoba, Huelva, Sevilla, Jaén y Granada.

La producción disponible habida en 1984 ascendió a 6.125 GWe, representando el 5,5 por 100 de la total nacional. Algo más del 80 por 100 correspondió a las centrales térmicas.

Las empresas y organismos más importantes, productores de servicio público que operan en Andalucía son la Cía. Sevillana de Electricidad, la E. N. de Electricidad, S. A., la E. N. Eléctrica de Córdoba, S. A., y la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

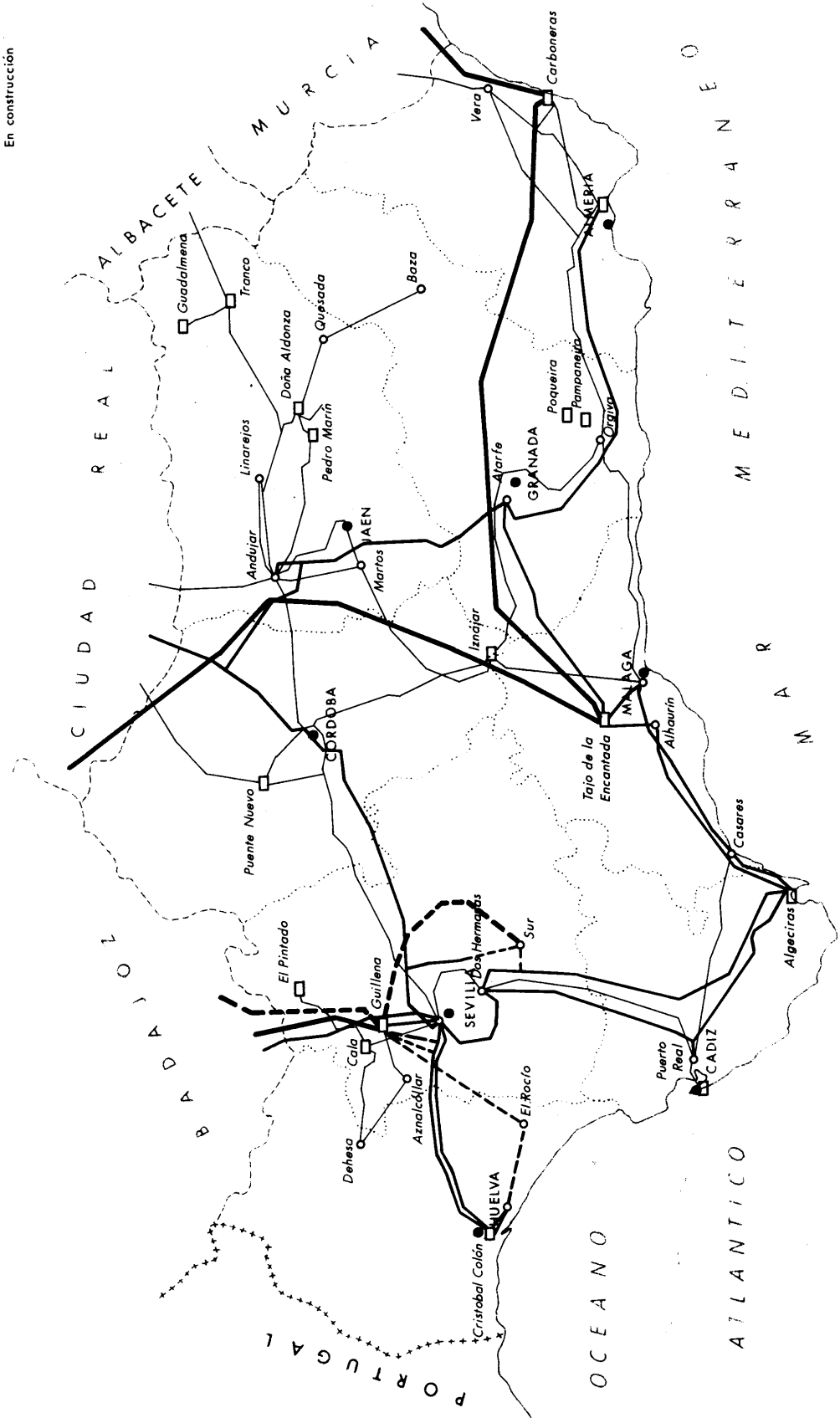
Las centrales autoproducidas de potencia superior a un MWe, en 1984 correspondieron a Astilleros Españoles (Cádiz y Sevilla), Cía. Española de Petróleos, S. A. (Cádiz), Cía. Industrias Agrícolas, S. A. (Cádiz), Azucarera de Sevilla, S. A. (Cádiz y Sevilla), Sociedad General Azucarera de España, S. A. (Cádiz), Azucarera de El Carpio, S. A. (Córdoba), Ebro Azúcares y Alcoholes, S. A. (Córdoba), Azucareras Reunidas Jaén, S. A. (Jaén), Azucarera Ibérica, S. A. (Sevilla), Azucarera Antequerana, S. A. (Málaga), Sociedad Española de Construcciones Eléctricas y Mecánicas, S. A. (Córdoba), Industrial Cartonera, S. A. (Jaén), E. N. de Celulosas, S. A. (Huelva), Unión Explosivos Riotinto, S. A. (Huelva), Foret, S. A. (Huelva) y Riotinto Minera, S. A. (Huelva).

El consumo andaluz alcanzó en 1984 los 11.975 GWh, que representan casi el doble de la producción disponible de la Comunidad Autónoma. La puesta en marcha de la central de Los Barrios (Cádiz) en 1985 supondrá para el futuro una importante ayuda a la cobertura autóctona de la demanda de la región. La factura eléctrica se elevó a 114.400 millones de pesetas.

Del consumo total, el figurado bajo los epígrafes «Extracción de carbones y lignitos, y aglomerados de carbón», y «Extracción de minerales y rocas, excepto sustancias energéticas», fue en 1984 de 627 GWh, representando el 5,2 por 100 del conjunto andaluz.

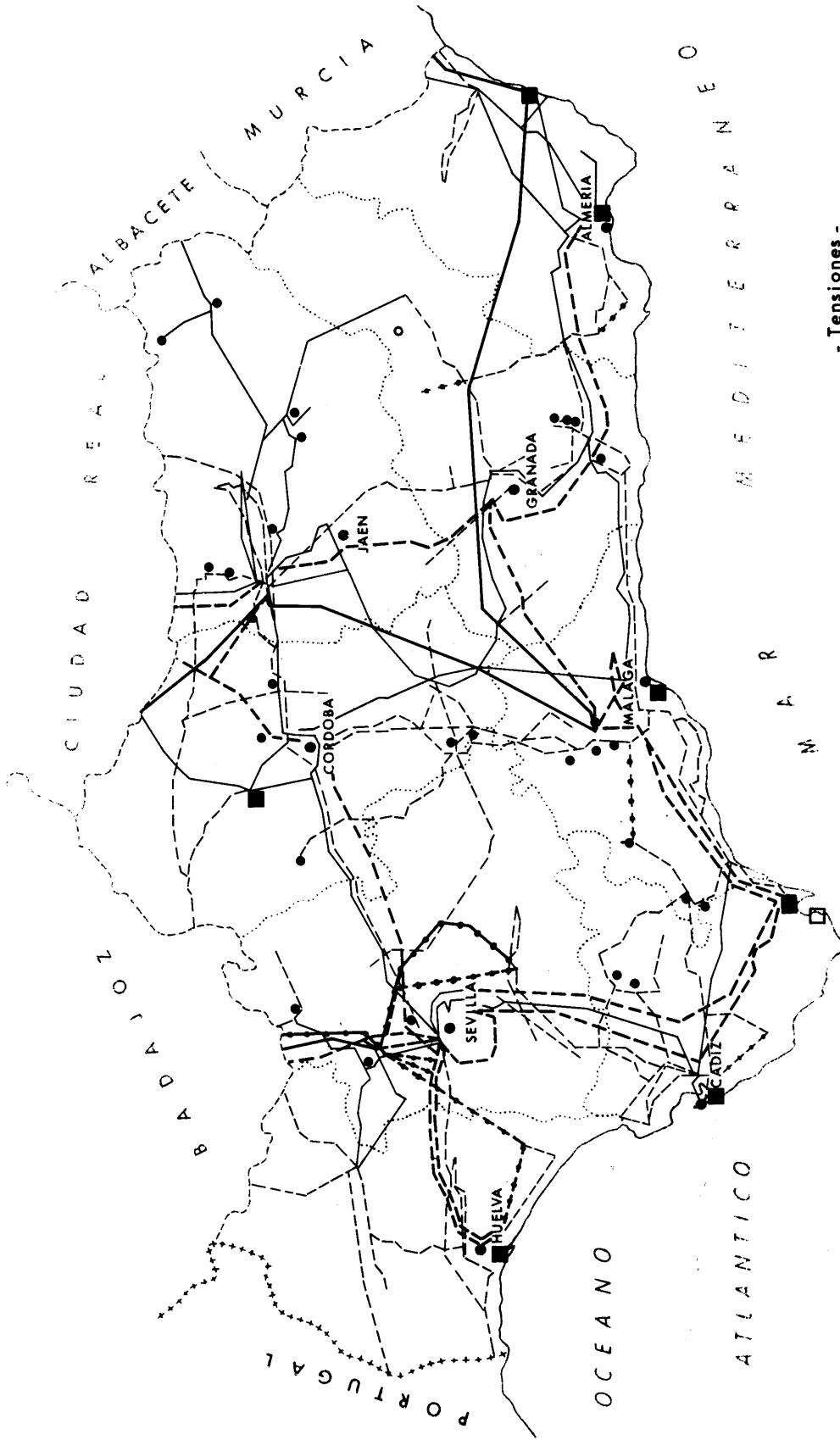
LÍNEAS
 110 y 132 Kv —————
 220 Kv —————
 380 Kv —————
 En servicio —————
 En construcción - - - - -

□ CENTRAL
 ○ SUBESTACION



RED GENERAL DE ENERGIA ELECTRICA

LÍNEAS ≥ 110 Kv



- Tensiones -

- 380KV
- - - 220KV
- 110y132KV
- - - 45 a 100KV
- } en construcción
- - - } y programadas

- Centrales -

- C. Hidraulica en servicio
- C. Hidraulica en construcción y programadas
- C. Termica clasica en servicio
- C. Termica clasica en construcción y programada

RED GENERAL DE ENERGIA ELECTRICA DE ANDALUCIA

1 de Enero de 1986

datos tomados de RED ELECTRICA DE ESPAÑA S.A.

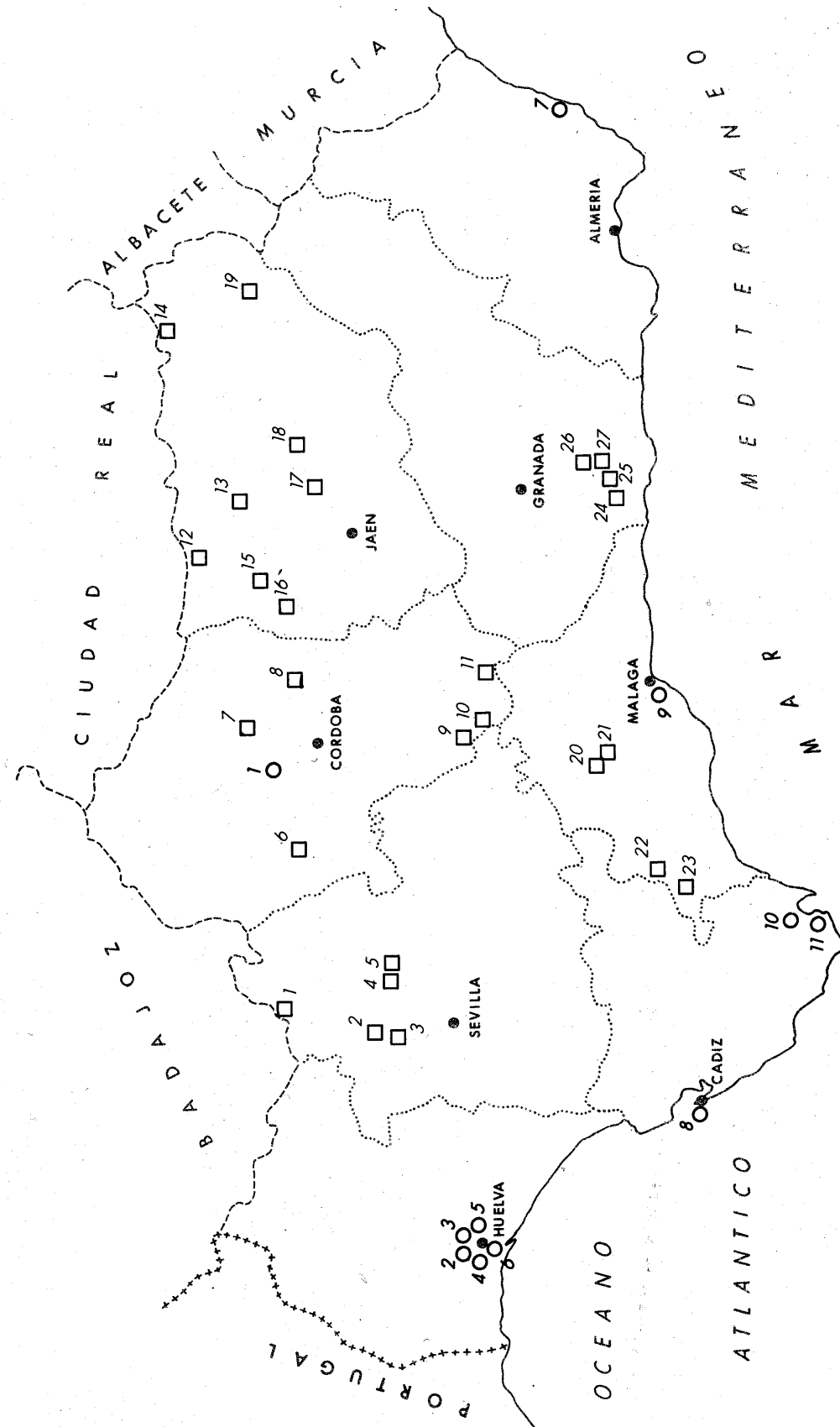
Escala. 1/2.500.000

**□ CENTRALES
HIDROELECTRICAS**

- 1 - PINTADO
- 2 - CALA
- 3 - GUILLENA
- 4 - ALCALA DEL RIO
- 5 - CANTILLANA
- 6 - BEMBEZAR
- 7 - GUADALMELLATO
- 8 - EL CARPIO
- 9 - CORDOBILLA
- 10 - JAUJA
- 11 - IZNAJAR
- 12 - JANDULA
- 13 - GUADALEN
- 14 - GUADALMENA
- 15 - ENCINAREJO
- 16 - MARMOLEJO
- 17 - PEDRO MARIN
- 18 - DONA ALDONZA
- 19 - FRANCO DE BEAS
- 20 - TAJO DE LA ENCANTADA
- 21 - NUEVO CHORRO
- 22 - BUITRERAS
- 23 - EL CORCHADO
- 24 - IZBOR
- 25 - DUQUE
- 26 - POQUEIRA
- 27 - PAMPANEIRA

**○ CENTRALES
TERMoeLECTRICAS**

- 1 - PUENTE NUEVO
- 2 - CRISTOBAL COLON
- 3 - U. EXPL. RIO TINTO, S.A.
- 4 - RIO TINTO MINERA, S.A.
- 5 - E. N. de CELULOSAS, S.A.
- 6 - FORET, S. A.
- 7 - CARBONERAS
- 8 - CADIZ
- 9 - MALAGA
- 10 - LOS BARRIOS
- 11 - ALGECIRAS



CENTRALES ELECTRICAS CON POTENCIA INSTALADA \geq 5 Mw

PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA EN ANDALUCIA (1984)

	Producción neta (GWh)			Producción disponible (GWh) total
	Hidroeléctrica	Térmica	Total	
Almería	—	79,5	79,5	79,5
Cádiz	2,7	2.172,9	2.175,6	2.175,6
Córdoba.....	115,9	2.358,8	2.474,7	2.474,7
Granada.....	176,5	—	176,5	176,5
Huelva.....	—	770,3	770,3	770,3
Jaén.....	275,3	36,8	312,1	312,1
Málaga.....	446,3	89,8	536,1	96,6
Sevilla.....	248,5	18,5	267,0	39,4
TOTAL ANDALUCIA.....	1.265,2	5.526,6	6.791,8	6.124,7
TOTAL ESPAÑA.....	33.004,9	81.133,6	114.138,5	111.378,3

Fuente: «Estadística Eléctrica», 1984.

CONSUMO ELECTRICO EN ANDALUCIA EN 1984

	Consumo (MWh)			Factura eléctrica (MP)
	Industrias extractivas	Resto	Total	
Almería.....	26.846	672.603	699.449	6.979
Cádiz.....	4.582	1.983.862	1.988.444	17.455
Córdoba.....	33.358	1.031.222	1.964.580	10.926
Granada.....	61.196	768.460	829.656	9.463
Huelva.....	278.354	1.612.655	1.891.009	13.840
Jaén.....	42.111	902.766	944.877	9.488
Málaga.....	6.893	1.635.911	1.642.804	18.844
Sevilla.....	173.704	2.740.304	2.914.008	27.404
TOTAL ANDALUCIA.....	627.044	11.347.783	11.974.827	114.399
TOTAL ESPAÑA.....	2.914.037	99.708.631	102.622.668	917.612

Fuente: «Estadística Eléctrica», 1984.

4.3. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS TRANSPORTES EN RELACION CON LAS MATERIAS PRIMAS MINERALES

4.3.1. LOS TRAFICOS DE MERCANCIAS EN ANDALUCIA

Particular importancia sobre la minería reviste la incidencia que para el desarrollo de la producción de minerales presenta su transporte hasta los centros de consumo. La finalidad de este capítulo es dar una visión general del estado actual del transporte de materias primas minerales en Andalucía.

En 1980 —últimas cifras disponibles sobre los aspectos globales del conjunto del transporte andaluz— el volumen total de mercancías transportadas con origen y destino en Andalucía ascendió a la cantidad de 75 Mt. Si se añade el total de mercancías con origen o destino al resto de España, el volumen crece hasta la cifra de 111 Mt, y si además se consideran los movimientos con el exterior, la cifra total de mercancías movidas alcanza la cantidad de 133 Mt.

En el gráfico siguiente se recoge esquemáticamente la participación de los flujos de mercancías según origen y destino comunitario.

Del total de mercancías que circulan por Andalucía, en cifras de 1980, el 56 por 100 de ellas, en volumen, se mueve exclusivamente en la Comunidad, un 27 por 100 tiene como origen o destino final el resto de España, y el 16 por 100 restante se dirige o procede de países extranjeros.

El volumen de mercancías movidas que se origina en alguna provincia andaluza fue de 104 Mt, de los cuales, 75 Mt tuvieron como destino la propia región. Este hecho lleva a una primera conclusión: el 72 por 100 de las mercancías producidas en Andalucía son utilizadas para la propia Comunidad.

El volumen de mercancías movidas que tiene como destino alguna provincia andaluza alcanza el volumen de 116 Mt. De ello se concluye que el 35,4 por 100 de las mercancías utilizadas en Andalucía proceden del exterior de la Comunidad.

Si se elimina de las consideraciones anteriores el sector de petróleos y derivados, se reduce muy sensiblemente la importancia del volumen de mercancías entradas del exterior. También se observa la reducción de flujos de salida al resto de España.

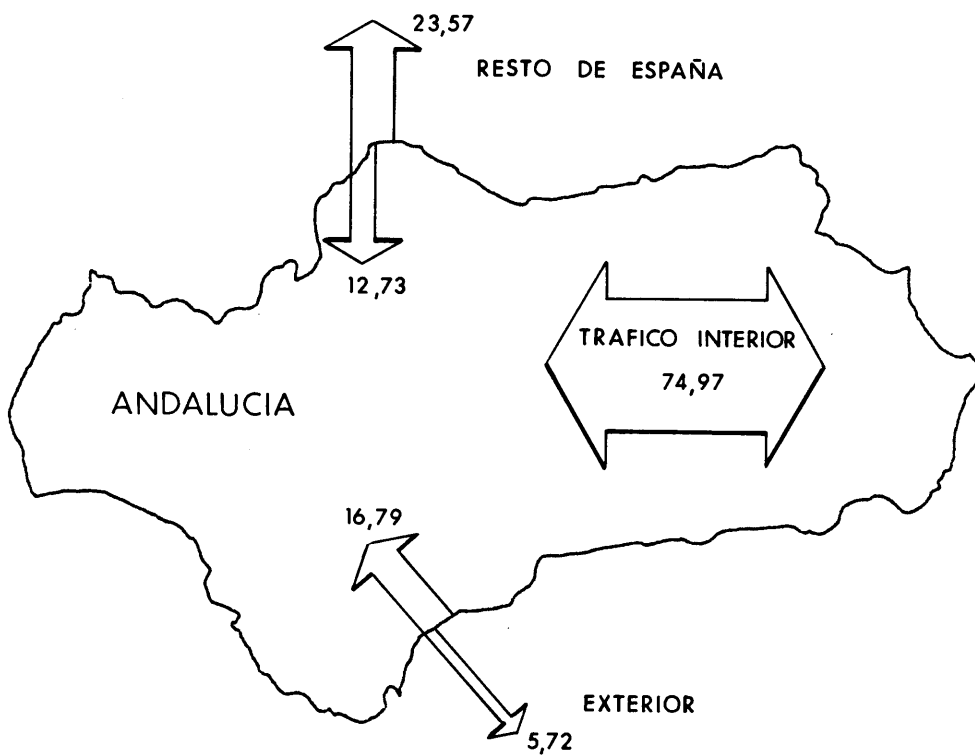
El transporte de estos volúmenes de mercancías presenta una estructura que varía sensiblemente según se analicen los orígenes-destinos en un contexto regional, nacional o exterior.

Con respecto al movimiento intracomunitario, con origen y destino en Andalucía, el transporte por carretera absorbe el 85 por 100 de mercancías. En segundo lugar aparece el transporte marítimo con un 7,6 por 100, cifra parecida a la obtenida por el ferrocarril, que es aproximadamente de un 7 por 100. El transporte por oleoducto completa el 0,4 por 100 restante.

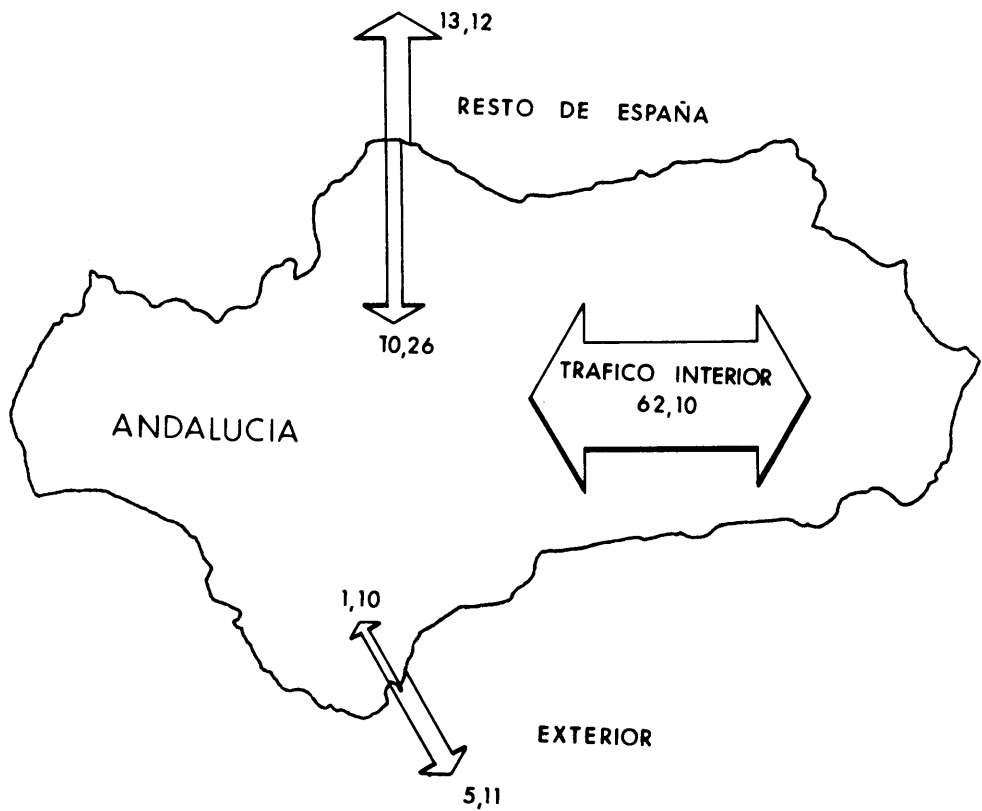
El movimiento de mercancías entre Andalucía y el resto de España se realiza principalmente por carretera, representando este modo de transporte el 41,5 por 100 del total. El transporte marítimo también tiene una elevada participación al mover el 33,3 por 100 del total, siguiéndole en importancia el oleoducto, con un 19,6 por 100 de participación. Destaca por su reducida relevancia el movimiento en ferrocarril, que participa en un 5,6 por 100 del total, hecho que pone en evidencia la escasa presencia de este modo de transporte en el tráfico total.

Si se acumulan los movimientos intrarregionales y los movimientos anteriormente analizados, el panorama queda ligeramente modificado. La carretera disminuye su participación al 70,8 por 100 del volumen de mercancías, en favor del transporte marítimo que se

MOVIMIENTO DE MERCANCIAS EN ANDALUCIA EN 1.980
(TRAFICO TOTAL. DEDUCIDO DE LAS TABLAS INPUT-OUTPUT)



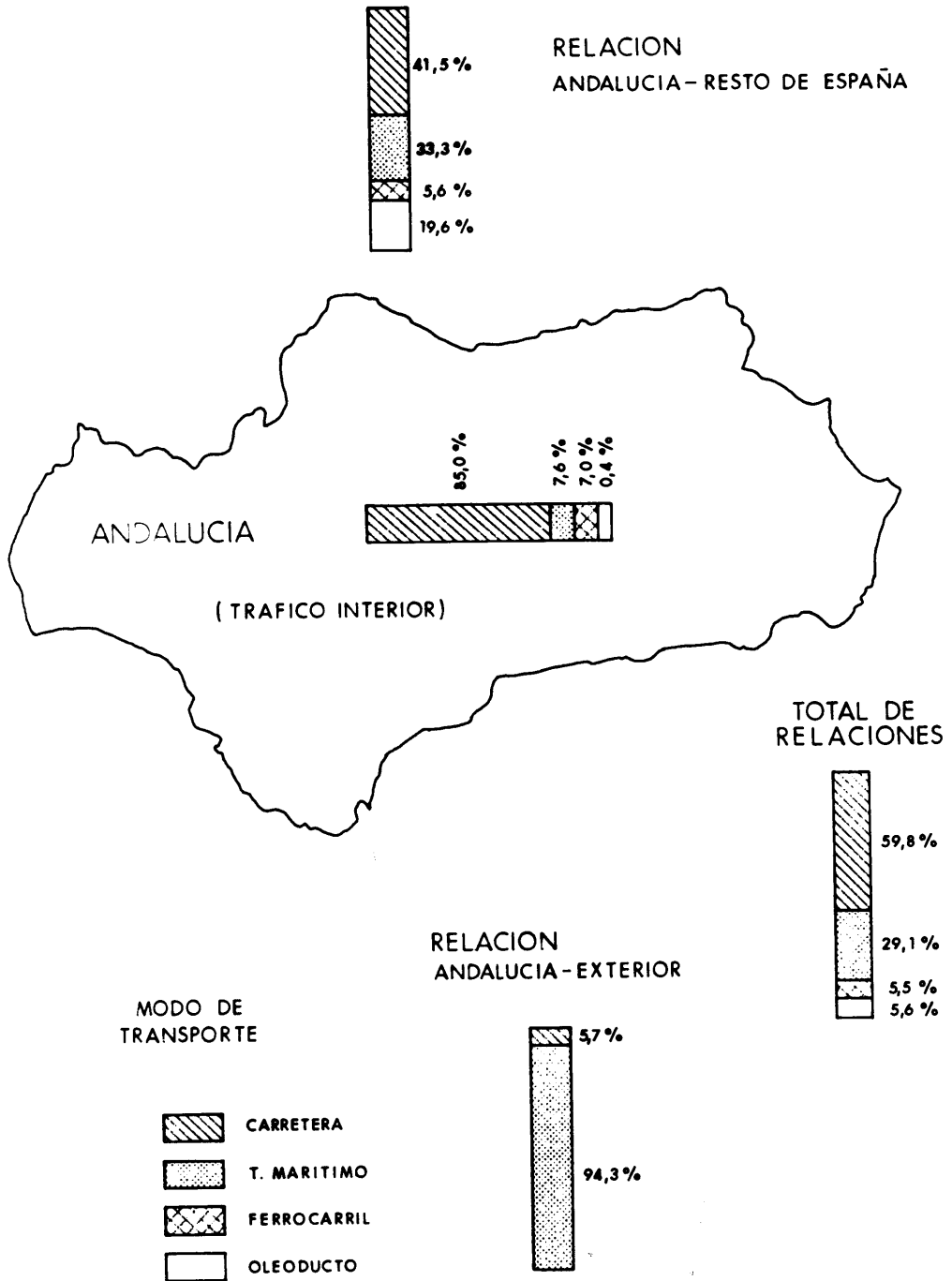
MOVIMIENTO DE MERCANCIAS EN ANDALUCIA EN 1.980
(TRAFICO TOTAL. EXCEPTO PETROLEO Y DERIVADOS)



* LOS VALORES INDICADOS CORRESPONDEN A MILLONES DE TONELADAS

MOVIMIENTO DE MERCANCIAS EN ANDALUCIA EN 1980

(ESTRUCTURA DE REPARTO MODAL SEGUN RELACION, EN % SOBRE EL VOLUMEN DE MERCANCIAS.)



sitúa en el 16 por 100, y del oleoducto que se eleva hasta el 6,7 por 100. El transporte ferroviario reduce ligeramente su participación al captar el 6,5 por 100 del volumen de mercancías transportadas.

El movimiento de mercancías entre Andalucía y el extranjero se realiza básicamente en transporte marítimo, representando este medio el 94,3 por 100 del volumen total de este tipo de movimientos. La carretera tiene una modesta participación del 5,7 por 100, no siendo relevante el movimiento de mercancías a través de otros medios.

De todos los movimientos anteriormente analizados se obtiene el panorama definitivo del flujo de mercancías en Andalucía. La mayor participación corresponde al transporte por carretera (59,8 por 100 del total), seguido del transporte marítimo (29,1 por 100 del total), oleoducto (5,6 por 100) y ferrocarril (5,5 por 100). La importancia del transporte aéreo en el movimiento de mercancías en Andalucía es muy reducida, pues, se limita a 4.600 t de productos agroalimentarios.

De acuerdo con la agrupación efectuada, considerando exclusivamente el movimiento intrarregional, el grupo con mayor significación en volumen es el de los minerales que, con sus 31 Mt, supuso en 1980 el 41,7 por 100 del volumen regional.

Cuando se analiza el movimiento total de mercancías, incluyendo el resto de España y el exterior, la estructura de la distribución sectorial se modifica, dada la importancia del movimiento de petróleo y sus derivados, de forma que estos tipos de productos originan aproximadamente casi una tercera parte del total (31,48 por 100). Ello hace que los productos minerales desciendan al segundo lugar con un 28,85 por 100 de participación sobre el total.

En conclusión, las características más relevantes del movimiento de mercancías en Andalucía son las siguientes:

- 1) Algo más de la mitad (56 por 100) de las mercancías que circulan por Andalucía tiene su origen y destino final dentro de la región. Ello, en principio, refleja un alto nivel de relación con el exterior.
- 2) Sin embargo, el 72 por 100 del volumen de mercancías movidas con origen en Andalucía, permanece en ella. Este hecho pone en evidencia la alta intermediación de la región, derivada de la importancia del movimiento de productos petrolíferos. Una parte muy importante de las mercancías con origen en la región y destino exterior (resto de España o extranjero) son mercancías sometidas, en el mejor de los casos, a una pequeña transformación.
- 3) El modo de transporte dominante es la carre-

tera, especialmente para los movimientos intrarregionales (85 por 100). Solamente el transporte marítimo de mercancías con origen o destino exterior, especialmente al extranjero, adquiere relevancia.

- 4) En los movimientos intrarregionales son los de productos minerales los que adquieren mayor relevancia, con el 41,8 por 100 del total de los productos. Los agroalimentarios (20,7 por 100), petróleo (16,2 por 100) y materiales de construcción (15,4 por 100), le siguen en importancia.

4.3.2. ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS

4.3.2.1. Localización y consumo

El consumo andaluz de materias primas minerales es cubierto, en su mayor parte, por los siguientes sectores:

- Metalurgia.
- Energía.
- Fabricación de cemento y otros aglomerados.
- Química inorgánica.
- Fabricación de materiales refractarios y gres.
- Fabricación de vidrio.
- Industrias de la piedra natural.
- Fabricación de pigmentos y colorantes.
- Fabricación de cerámica de la construcción.

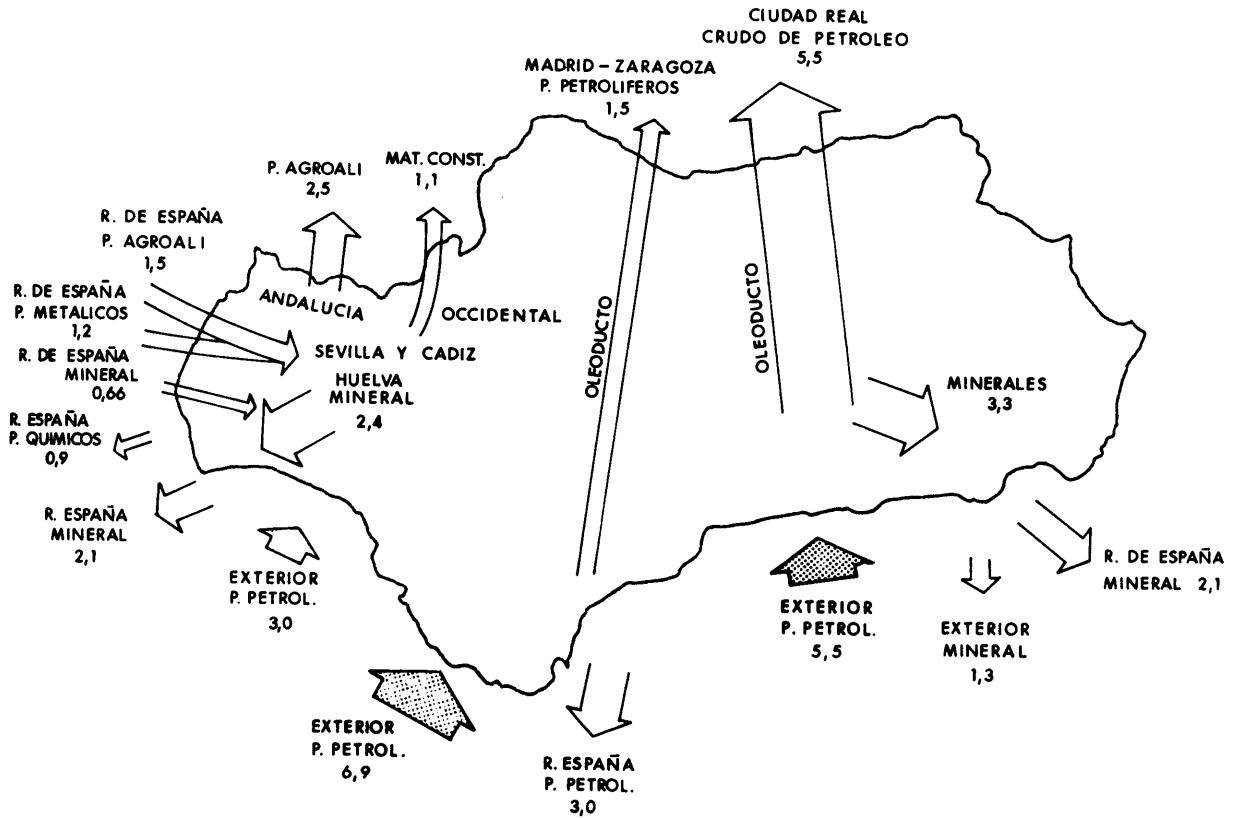
El consumo de materias primas minerales presenta grados de concentración muy variables, dependiendo de la sustancia considerada. Los sectores de mayor consumo son los que presentan un menor número de empresas, mientras que los que comprenden las sustancias con producciones menores se hallan integrados por numerosos centros fabriles.

El consumo de rocas industriales de bajo precio se realiza fundamentalmente por el sector de la construcción y obras públicas.

El consumo de materias primas para la fabricación de cementos se analiza en el apartado dedicado a rocas de bajo precio, dado que éstas constituyen prácticamente la totalidad del citado consumo y que el transporte de aquellas materias primas corresponde por tanto a las características del grupo formado por dichas rocas.

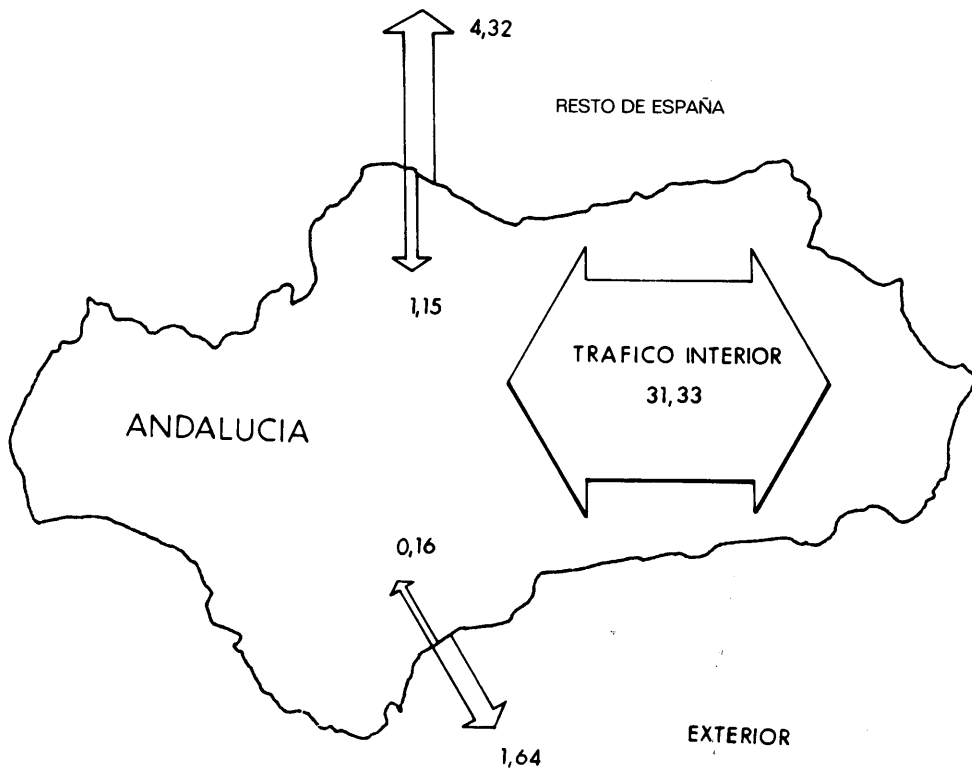
Las rocas de bajo precio, por la gran atomización y movilidad de sus consumidores, así como por la peculiaridad de las notas que caracterizan su producción y transporte, se analizan de forma independiente en otro capítulo.

PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCIAS INTRAREGIONALES Y EXTRAREGIONALES, EN MILLONES DE TONELADAS AÑO 1980



MOVIMIENTO DE MERCANCIAS EN ANDALUCIA EN 1980

(PRODUCTOS MINERALES)



* LOS VALORES INDICADOS CORRESPONDEN A MILLONES DE TONELADAS

El sector metalúrgico concentra su actividad fundamental en dos grandes núcleos: Huelva y Linares (Jaén). El consumo de materias primas minerales de este sector, en 1984, puede sintetizarse así: 380.320 t de concentrados de cobre en la fundición que Río Tinto Minera, S. A., tiene en Huelva (de las cuales 138.547 t provienen del exterior) y 31.334 t de concentrados de plomo para la planta de Linares de Compañía La Cruz, S. A., en Linares (Jaén).

El sector energético está integrado por las siguientes centrales térmicas: la de Puente Nuevo (Córdoba), que se alimenta básicamente con carbones andaluces procedentes de Córdoba (ENCASUR y PMC) junto con pequeñas cantidades procedentes de Puertollano y del exterior; y las centrales térmicas de Carboneras I y Algeciras I, que reciben el carbón de importación, vía puertos de Carboneras y Algeciras respectivamente.

El sector que agrupa las empresas dedicadas a la fabricación de cemento se localizan en:

- Córdoba: Asland, S. A. (Córdoba).
- Jaén: Cementos Alba, S. A. (Torredonjimeno).
- Almería: Hornos Ibéricos, S. A. (Carboneras), y Cementos Alba, S. A. (Gádor).
- Málaga: Sociedad Financiera Minera, S. A. (Málaga).
- Sevilla: Cementos Atlánticos, S. A. (Jerez).
- Huelva: Asland, S. A. (Niebla).

El sector de química inorgánica se sitúa en la provincia de Huelva, en torno a las plantas de Fosfórico Español, S. A. (FESA), de la Empresa Explosivos Río Tinto, S. A.; de la planta que Minas de Almagrera, S. A., posee en Sotiel y de la planta de FORET. Entre todas tratan últimamente 1.211.000 t de pirita, para la fabricación de ácido sulfúrico.

El sector de rocas ornamentales se ubica, fundamentalmente, en Macael (Almería), con una producción elaborada en el área que se aproxima a las 587.000 t de mármol, que posteriormente se reparten entre el mercado nacional y el exterior.

El sector de la cerámica de la construcción se autoabastece con materia prima autóctona y además tiene cuotas de mercado en provincias limítrofes. El centro productor máximo es Bailén. El transporte se realiza por camión, aunque en la actualidad se comienza a pensar en utilizar el ferrocarril. La materia prima fundamental es la arcilla.

El sector de pigmentos y colorantes utiliza como materia prima los hematites de las provincias de Jaén y Almería. Se halla localizado en el Polígono Industrial de Málaga (Oxidos Rojos de Málaga, S. A.) y en Jaén (Oxidos Rojos de Andalucía, S. A.). Se exporta sincronizado por el puerto de Málaga.

El sector del vidrio utiliza como materia prima are-

nas silíceas. Está localizado (VICASA) en Jerez de la Frontera.

A partir de la Estadística Minera del Ministerio de Industria y Energía y de la información conseguida en los Servicios de Minas de la Junta de Andalucía, se puede obtener una aproximación a las producciones provinciales en minerales y rocas, ambos englobados conjuntamente, que se exponen en el siguiente cuadro:

**PRODUCCION ANDALUZA TOTAL
DE MINERALES Y ROCAS EN 1984**

Provincia	Producción (t)
Córdoba.....	2.038.785
Jaén.....	1.045.288
Almería.....	3.108.053
Granada.....	8.108.607
Málaga.....	3.144.114
Sevilla.....	2.946.982
Cádiz.....	3.006.196
Huelva.....	3.705.586
Total.....	27.103.611

Fuente: «Estadística Minera de España», Ministerio de Industria y Energía (1984).

4.3.2.2. Modos de transporte

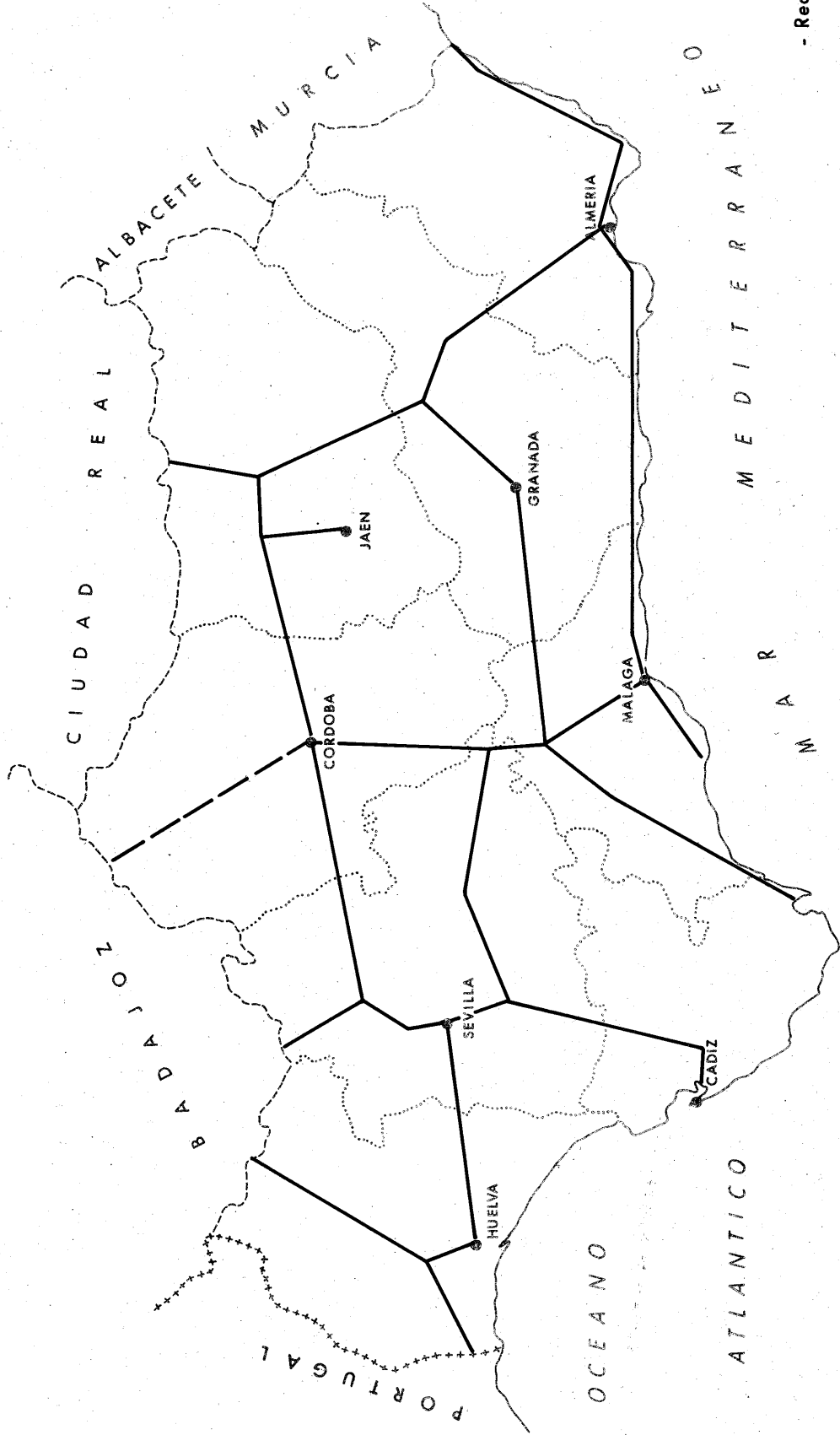
En Andalucía concurren cinco modos de transporte —carretera, ferrocarril, vía marítima, oleoducto y aéreo— cuya selección, en ciertos tramos puede ser alternativa.

El transporte por carretera es mayoritario, aunque el ferrocarril y el transporte marítimo presentan una participación significativa. El transporte por oleoducto es utilizado exclusivamente para el petróleo y derivados, y el transporte aéreo apenas presenta una incidencia en el sector minero.

A) FERROCARRIL

El transporte por ferrocarril se efectúa casi en su totalidad por RENFE, existiendo también un ferrocarril minero de vía estrecha y carácter privado, perteneciente a la Compañía de Minas de Tharsis, S. A., para transporte de pirita hasta las instalaciones de Corrales en Huelva.

El ferrocarril movió en 1984 unos 5 Mt de productos minerales producidos en Andalucía, de los que 1 Mt tuvieron su destino en la misma Comunidad Autónoma.



- Red Ferroviaria -

- ITINERARIO ACTUAL
- - - ITINERARIO SUSPENDIDO AL SERVICIO DE VIAJEROS

RED FERROVIARIA ACTUAL

Los tráficos más importantes de salida de sustancias minerales se originan en Espiel, Peñarroya y Belmez (Córdoba); en el Marquesado (Granada); en Valdelamusa, Gibraleón, Las Mallas y puerto de Huelva (Huelva); el puerto de Málaga, el puerto de Sevilla y el puerto de Cádiz. En cuanto al tráfico de llegadas, los más destacados tienen por destino el puerto de Almería; el puerto de Huelva; Alhondiguilla, en Córdoba; Andújar, en Jaén; el puerto de Motril, en Granada; el puerto de Málaga, el puerto de Sevilla y el puerto de Carboneras (Almería).

B) VÍA MARÍTIMA. LOS PUERTOS

La Dirección General de Puertos y Costas (MOPU) considera como de primera categoría, en la Comuni-

dad andaluza, a los siguientes puertos: Algeciras, Almería, Cádiz, Carboneras, Huelva, Málaga y Sevilla.

Se reproduce, para los puertos de la Comunidad, el cuadro general de la Memoria 1984 de la Dirección General de Puertos y Costas del MOPU.

En los cuadros correspondientes se representan los volúmenes de materias primas minerales transportados en régimen de cabotaje, con origen y destino en los puertos mencionados. También se incluyen los cuadros de las exportaciones e importaciones realizadas a través de los citados puertos, así como el tráfico marítimo correspondiente a las entradas y salidas totales. Todo lo cual da una idea de los tráficos marítimos de las materias primas con origen y/o destino a la Comunidad andaluza.

TRAFICO MARITIMO EN TONELADAS (1984)

	Productos petrolíferos (1)	Graneles sólidos (2)	Mercancía general (2)	Resto (3)	Total
Algeciras	12.697.247	289.136	4.616.262	2.028.439	19.631.084
Almería	233.199	5.624.779	105.332	51.855	6.015.165
Cádiz (Bahía de)	1.703.454	782.662	1.217.280	350.342	4.053.738
Huelva	3.915.687	4.201.487	464.922	1.021.296	9.603.392
Málaga	5.529.197	497.546	539.018	198.559	6.764.320
Sevilla	704.442	1.017.301	1.516.197	103.614	3.341.554
Total	24.783.226	12.412.911	8.459.011	3.754.105	49.409.253

(1) Es la suma de graneles líquidos petrolíferos y avituallamiento de productos petrolíferos. No comprende los productos petrolíferos englobados en mercancía general y en tráfico local.

(2) Incluye trasbordos.

(3) Comprende pesca, avituallamiento no petrolífero, graneles líquidos no petrolíferos y tráfico local.

Fuente: MOPU. Dirección General de Puertos y Costas. MOPU. Memoria 1984.

TRAFICO MARITIMO. SALIDA DE CABOTAJE DE MINERALES (t) EN 1984

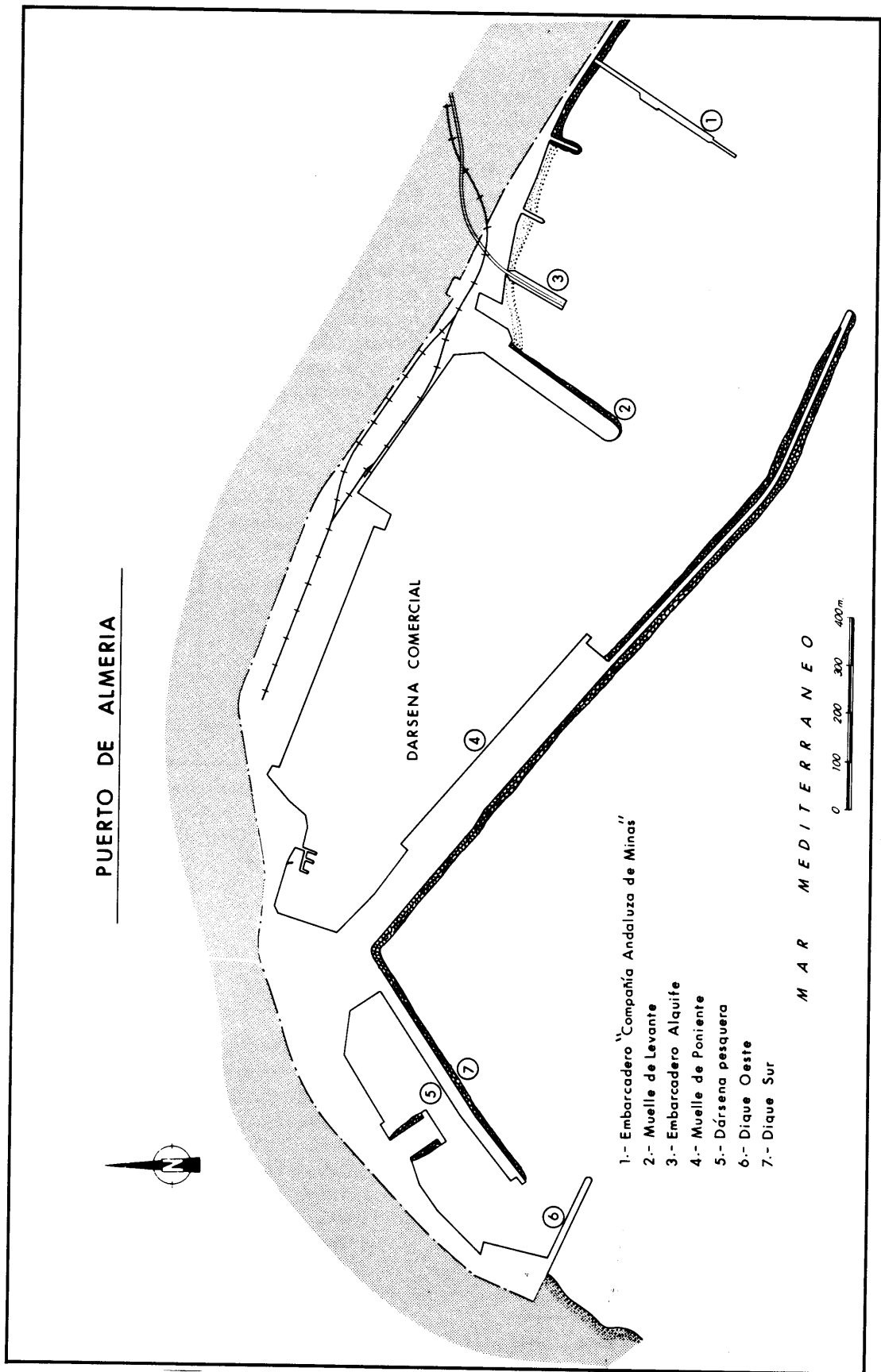
Puertos de origen	Sustancias minerales
Algeciras	7.281
Almería	2.080.504
Cádiz	14.476
Carboneras	s. d.
Huelva	855.577
Málaga	10.211
Sevilla	11.644
Total	2.899.693

Fuente: «Tráfico de Cabotaje en 1983». Dirección General de Puertos y Costas, MOPU.

TRAFICO MARITIMO. ENTRADA DE CABOTAJE DE MINERALES (t) EN 1984

Puertos de origen	Sustancias Minerales
Algeciras	—
Almería	51.088
Cádiz	2.768
Carboneras	s. d.
Huelva	45.342
Málaga	18.833
Sevilla	52
Total	118.083

Fuente: «Tráfico de Cabotaje en 1983». Dirección General de Puertos y Costas, MOPU.



**TRAFICO MARITIMO.
MINERALES EXPORT/IMPORT. (t) EN 1984**

Puertos	Minerales exportación	Minerales importación
Algeciras	—	14.941
Almería.....	2.005.276	—
Cádiz.....	92.288	271.202
Carboneras	251.471	360.223
Huelva.....	462.480	251.279
Málaga.....	131.519	151.923
Sevilla.....	121.269	—
Total.....	2.981.303	1.049.568

Fuente: «Memoria 1984», Dirección General de Puertos y Costas, MOPU.

**TRAFICO MARITIMO DE MINERALES.
SALIDAS TOTALES (t) EN 1984**

Puertos de origen	Sustancias minerales (cab. y export.)
Algeciras	7.281
Almería.....	4.085.780
Cádiz.....	106.764
Carboneras	251.471
Huelva.....	1.318.057
Málaga.....	141.730
Sevilla.....	132.913
Total.....	6.044.536

Fuente: «Tráfico de Cabotaje en 1983» y «Memoria 1984», Dirección General de Puertos y Costas, MOPU.

**TRAFICO MARITIMO DE MINERALES.
ENTRADAS TOTALES (t) EN 1984**

Puertos de origen	Sustancias minerales (cab. y export.)
Algeciras	14.941
Almería.....	51.088
Cádiz.....	273.970
Carboneras	360.223
Huelva.....	296.621
Málaga.....	170.756
Sevilla.....	52
Total.....	1.167.651

Fuente: «Tráfico de Cabotaje en 1983» y «Memoria 1984», Dirección General de Puertos y Costas, MOPU.

Con el objeto de completar la visión panorámica de la infraestructura de los puertos analizados, se incluye a continuación una breve descripción de las comunicaciones que aquéllos presentan.

a) Almería

La carretera nacional N-340, de Cádiz a Barcelona, por Málaga, separa el puerto de la ciudad, por lo que los accesos a aquél son inmediatos. Estos accesos se efectúan actualmente por tres puntos principales: Zona de Poniente, Zona Central y Zona de Levante. El primero de ellos ha sido acondicionado habiéndose conseguido con ello una mayor fluidez y seguridad en el tráfico de vehículos y personas. El del Centro quedará suprimido en un futuro, y el de Levante debe ser remodelado en coordinación con el planteamiento de la Red Arterial.

El acceso ferroviario a la zona portuaria está siendo acometido por RENFE para comunicar la estación terminal en Almería con las vías interiores del puerto.

El enlace entre las instalaciones de descarga de productos petrolíferos en el muelle de Levante y la factoría de CAMPSA, en Almería, se realiza mediante cuatro oleoductos, uno de 8" para R. D., dos de 10" para gasolina y otro de 12" para fuel-oil.

La carga de mineral de hierro se efectúa a través del embarcadero de la Compañía Andaluza de Minas, S. A.

El transporte desde la mina se realiza en ferrocarril, descargándose los vagones en un túnel de descarga, desde el que se transporta, mediante cintas subterráneas, bien a un depósito cubierto con capacidad de 280.000 t, bien directamente a su embarque.

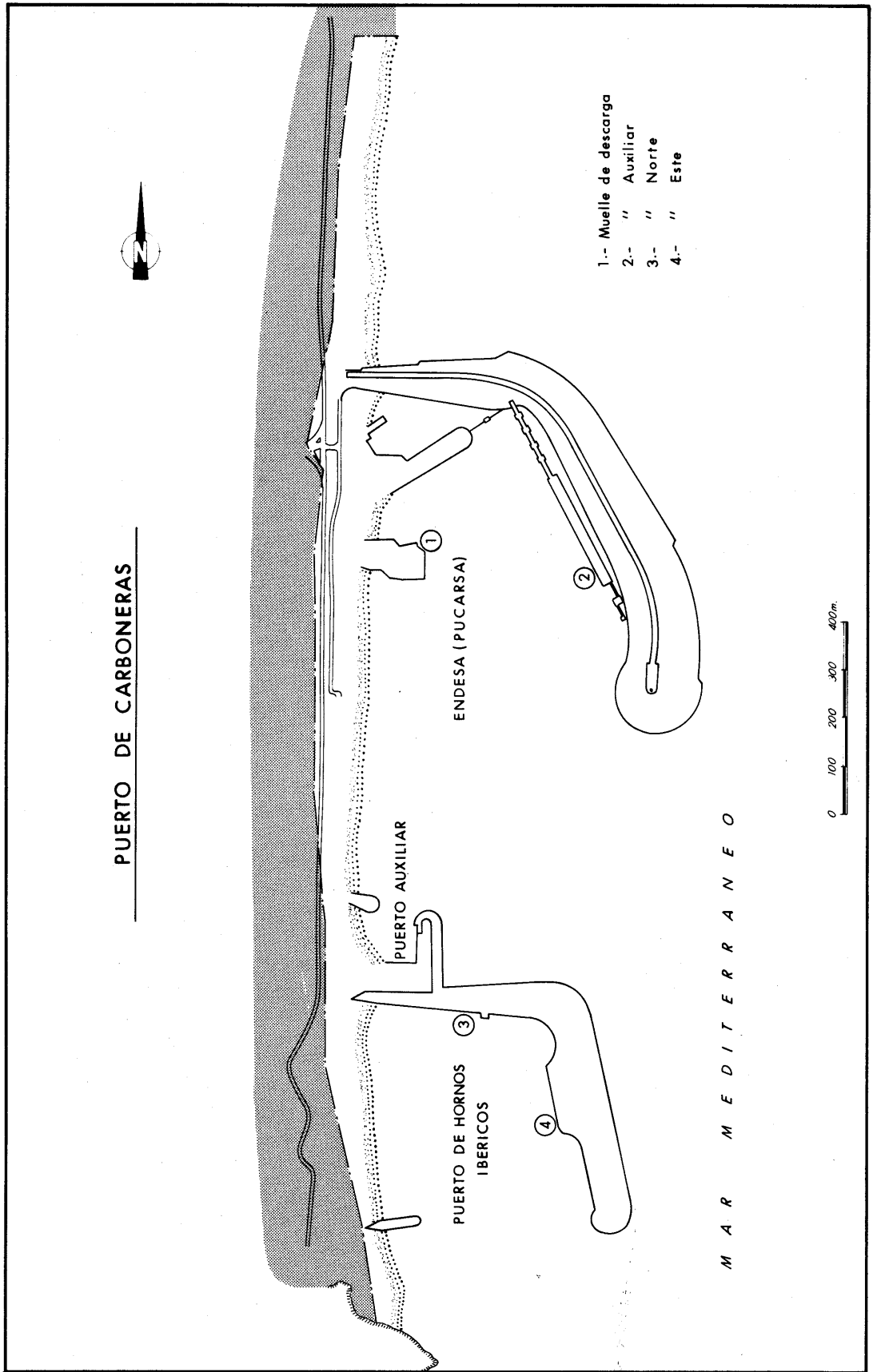
El depósito de mineral, situado fuera de la zona portuaria, está conectado con el embarcadero por cintas transportadoras subterráneas. El embarcadero está constituido por un pantalán de 14,40 m de calado, que permite el atraque de buques hasta de 80.000 t.p.m. (toneladas de peso muerto).

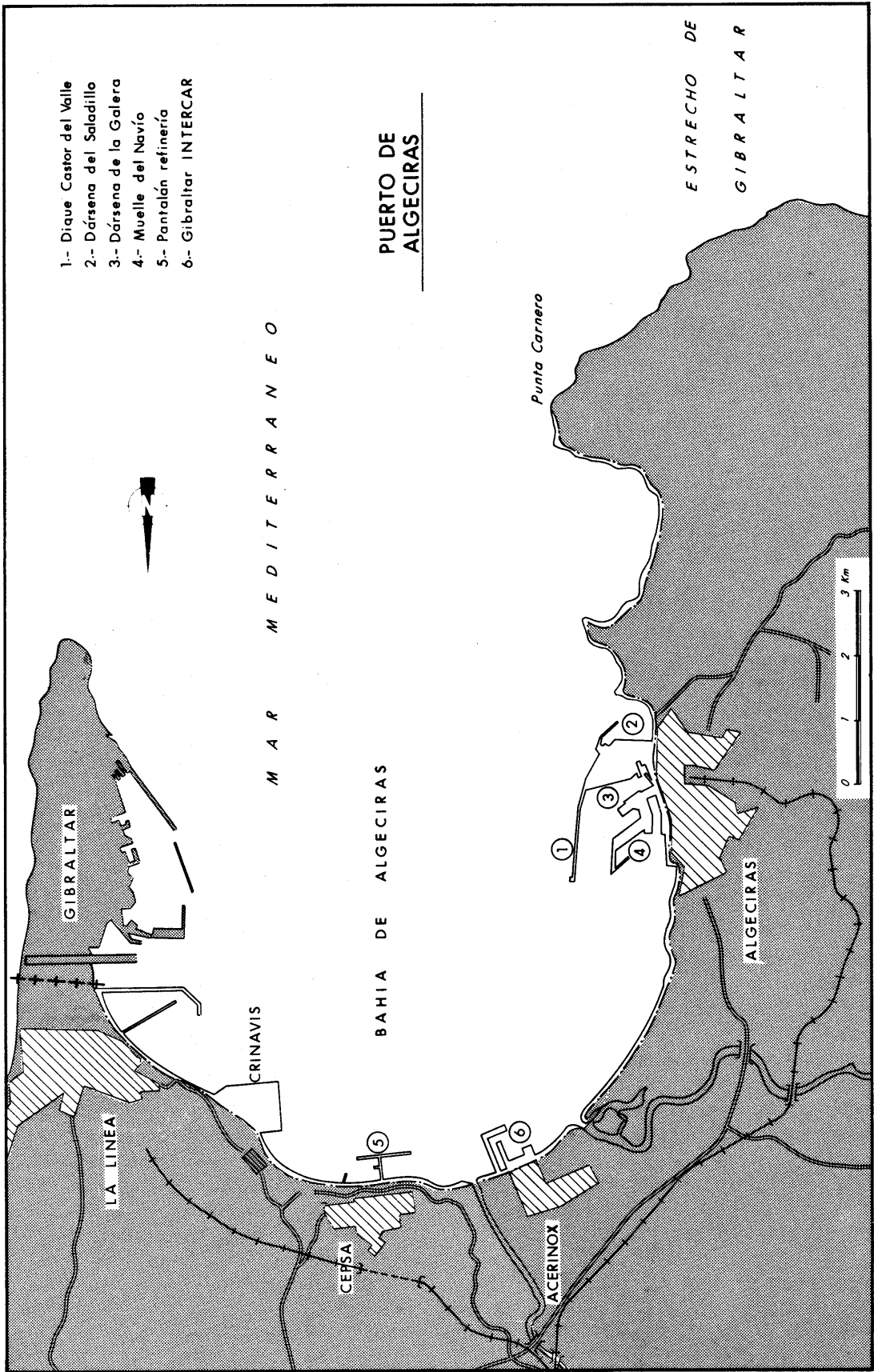
Todas las instalaciones están concebidas para eliminar la polución ambiental.

La descarga de productos petrolíferos se realiza en el muelle de Levante, a través de tuberías que conectan este muelle con la factoría de CAMPSA, situada a unos 2.000 m.

La descarga de carbón se efectúa a través de un pórtico descargador de 35 t y cinta transportadora desde el muelle al parque de carbones.

Aparte del mineral de yeso que se recibe por camión en el propio puerto de Almería, distante 66 km del centro productor, está tomando gran incremento el movimiento a través del puerto de Garrucha, dis-





tante 39 km del centro minero. El tonelaje expedido en 1985 fue del orden de 1,5 Mt y se prevé que puede aumentar hasta los 2 Mt.

El actual muelle de Garrucha no permite la carga de buques mayores de 25.000 t, por lo que es muy conveniente la realización, por parte de la Administración, del proyecto de ampliación de dicho puerto, consistente en un dique de 335 m de longitud, de los cuales están ya realizados 279 m.

Una vez finalizado el dique permitirá la prolongación del muelle hasta 200 m de longitud, consiguiéndose un calado de 13 m y la posibilidad de cargar buques hasta de 60.000 t.

Dada la importancia del tonelaje de yeso a transportar por carretera desde el centro minero al puerto de Garrucha se produciría un gran ahorro si se lleva a cabo prontamente la variante relativa a la carretera de Garrucha a Turre y el ramal de acceso al puerto de Garrucha. La distancia entre el puerto y el centro minero de «Los Yesares» se acortaría, con dicha variante, en unos 8 km.

b) Carboneras

El acceso se realiza por la carretera Carboneras-Faro-Mesa Roldán.

La carga de cemento, yeso y clinker se efectúa a través de cargadores móviles y fijos con cintas transportadoras, discurriendo a lo largo del espigón y por la coronación del puerto.

Para el carbón existe un muelle de descarga con un pórtico descargador de 37 t y banda de 1.600 m, con capacidad de 2.000 t/h.

c) Algeciras

El acceso por carretera se efectúa por la N-340 de Barcelona-Cádiz.

El acceso ferroviario se efectúa por la línea Madrid-Algeciras, de RENFE.

Para el carbón hay un muelle de descarga de 360 m de longitud, con calados de 23 a 30 m, con descargadora de pórtico cuya capacidad es de 1.125 t/h. También hay otro muelle de carga para buques de 10.000 t.p.m.

d) Cádiz

El acceso por carretera al puerto de Cádiz está asegurado por la carretera nacional N-IV, que al llegar a Cádiz se desdobra en dos, que sirven al tránsito de vehículos industriales y de vehículos ligeros respectivamente.

Esta misma carretera proporciona el acceso a la Zona del Servicio Bajo de La Cabezueta.

También existe la autopista A-4, Sevilla-Cádiz, que, a través del puente José León de Carranza, atraviesa la bahía de Cádiz.

El puerto de Cádiz está enlazado con la estación terminal de la línea Madrid-Cádiz.

Merecen destacarse las instalaciones para tráfico RORO situadas en el ángulo de los muelles Generalísimo Franco y Alfonso XIII, con dos rampas de 12 m de ancho y 19 m de longitud, capaces para cargas de 100 t. Por su ancho excepcional estas rampas permiten el cruce de dos vehículos cargados, lo que posibilita, si las condiciones de los buques lo admiten, una muy apreciable reducción de los tiempos de carga y descarga. Existe además otra rampa de 6,5 m de ancho y 17 m de longitud para carga de 60 t.

Equipado con dos pórticos especiales de 40 t, el terminal de contenedores «Reina Sofía», amén de un adecuado equipo de manipulación en tierra, el Terminal se halla preparado para atender buques de cualquier tamaño en ventajosas condiciones operativas. Cuenta con una superficie de 195.000 m² y 600 m de línea de atraque.

e) Huelva

Por carretera desde la CN-431 de Sevilla-Portugal, en su travesía urbana, se accede al puerto por las Avenidas Norte, Sur, Suroeste, Real Sociedad Colombina Onubense y Tomás Domínguez. El puente de Odiel permite unir la zona portuaria con Punta Umbría y otros núcleos urbanos costeros, o interiores, por el camino vecinal que une Huelva con Corrales y Aljaraque.

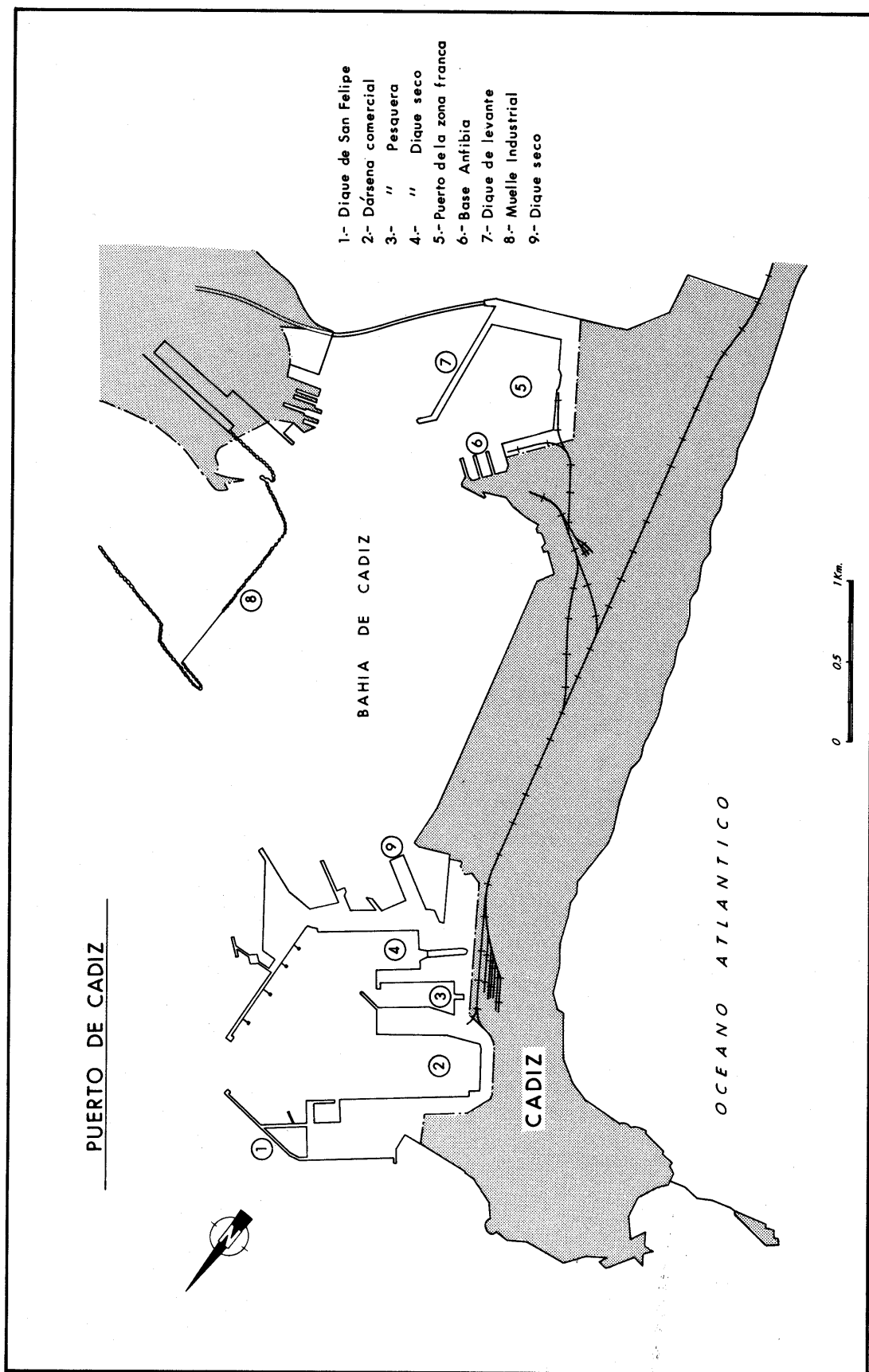
La Avenida Francisco Montenegro y el puente sobre el río Tinto, unen los muelles interiores con el puerto exterior, al cual se accede también desde la CN-431 por las locales H-623 a Moguer y H-624 de Moguer a la Rábida.

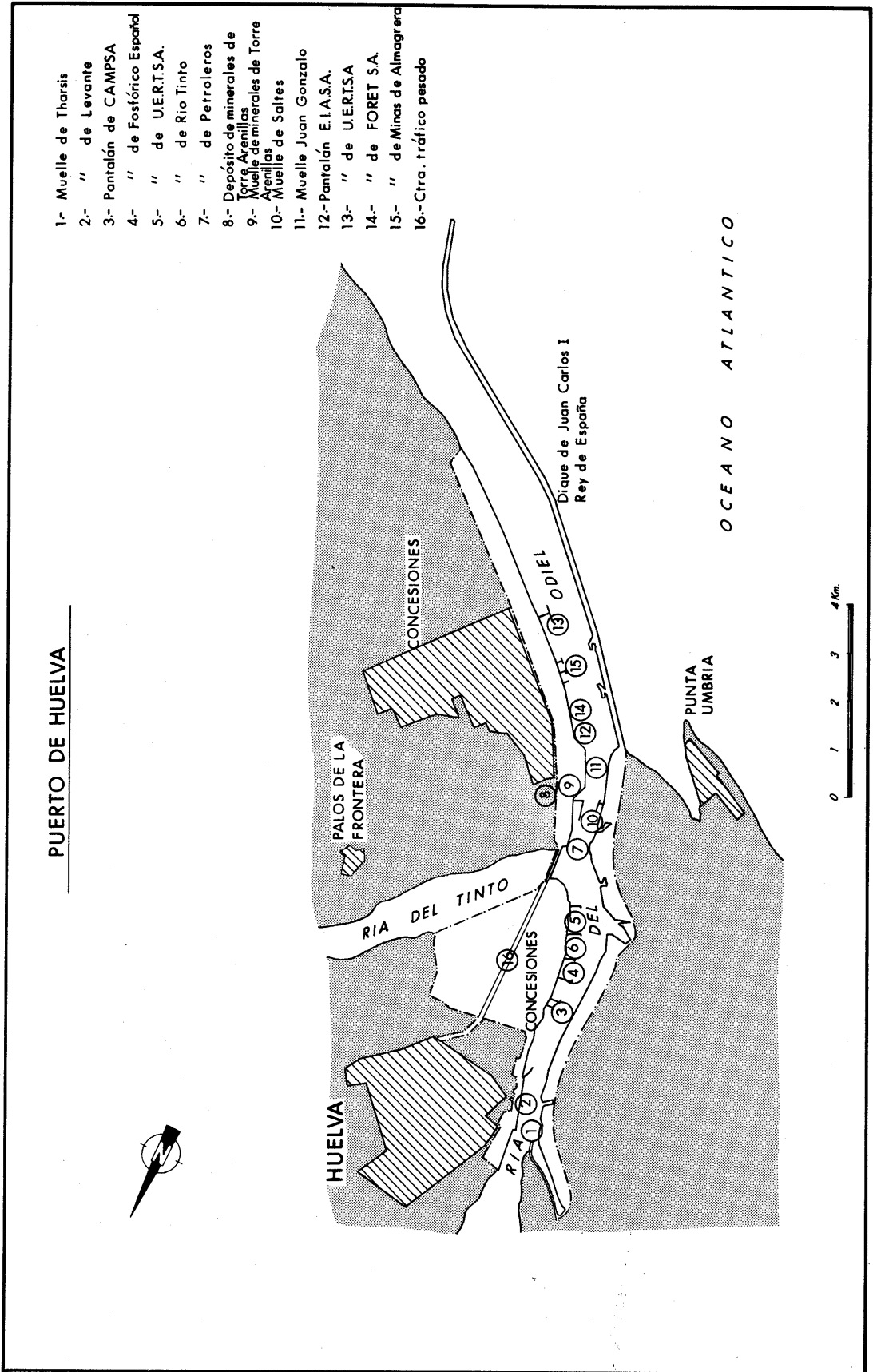
La carretera de tráfico pesado enlaza, a través del puente sobre el río Tinto, el puerto exterior con la Ronda Este de la ciudad y con la CN-431.

La región extremeña está comunicada con el puerto con la CN-435 de Badajoz y Zafra a Huelva, que incide en la CN-431 en San Juan del Puerto.

Las referidas carreteras nacionales, locales y de la Diputación Provincial son de firme flexible con pavimento asfáltico en la casi totalidad de sus itinerarios interurbanos con anchos que oscilan entre 5 y 8 metros.

Al haber quedado fuera de servicio la estación de ferrocarril Huelva-Odiel, la línea a Zafra (Badajoz) se





enlaza, a través de un ramal, con la de Sevilla-Ayamonte, en la nueva estación de mercancías y clasificación, desde la que se accede a toda la zona portuaria.

Las distancias a los centros ferroviarios que enlazan Huelva son las siguientes:

- Huelva-Sevilla: 109 km.
- Huelva Zafra: 179 km.
- Huelva-Ayamonte: 63 km.

Desde la Punta del Sebo, a través del puente sobre el río Tinto, se accede —en doble vía— a Torre Arenillas, en el estribo sur del puente y dan servicio al nuevo cargadero de minerales y al polo de desarrollo respectivamente. Del tramo que enlaza las dos estaciones de Huelva, ramifica un acceso al muelle de Levante con tercer carril para con anchura de un metro servir a la Compañía de Río Tinto, que también tiene servicio, con igual solución, hasta su concesión en la zona de la carretera de Punta del Sebo.

Las comunicaciones por carretera de mayor interés, desde el punto de vista portuario, son las que enlazan Huelva con Sevilla y con Extremadura. Ya se cuenta con una autovía entre Sanlúcar La Mayor y Huelva. Sin embargo, está aún en estudio el acondicionamiento de la CN-435, Huelva-Zafra, vía ésta primordial para el puerto por constituir su comunicación con Extremadura, de la que Huelva es su puerto natural. Esta carretera es hoy prácticamente impracticable para todo tráfico comercial apreciable.

En cuanto al ferrocarril, medio de transporte empleado fundamentalmente para los minerales que se embarcan en el puerto no parece presentar problemas. Solamente destacar que, al objeto de evitar dos pasos a nivel en la carretera de tráfico pesado, está en estudio su posible supresión mediante una doble vía al puerto exterior y un paso elevado sobre dicha carretera.

Por tubería existen las siguientes conducciones:

- a) Desde la boya terminal de descarga de Unión Explosivos Río Tinto, S. A. (UERTSA), hasta la refinería.
- b) Desde la refinería de UERTSA a su estación de válvulas en puerto exterior.
- c) Desde la estación de válvulas de UERTSA al muelle de petroleros.
- d) De la estación separadoras de agua de UERTSA al muelle de petroleros.
- e) De la estación de válvulas de UERTSA a factoría de abonos de UERTSA (antes Fertiberia).
- f) De la factoría de CAMPSA a la de abonos de UERTSA (antes Fertiberia).
- g) De CAMPSA al antiguo muelle de petroleros.
- h) De Lubrizol al muelle petrolero.

- i) De Formol y Adhesivos, S. A., al muelle de petroleros.
- j) De la factoría de Energía e Industrias Aragonesas, S. A., a su muelle.
- k) De la refinería de UERTSA, factoría de ERTISA y Factoría de Titanio, S. A., al muelle Reina Sofía.
- l) De la terminal de Foret, S. A., en el puerto exterior a su muelle.
- m) De la terminal de Minas de Almagres, S. A., a su muelle.

Desde el interior de la Ría de Odiel y enumerándolas por el orden en que físicamente están ubicadas, el puerto de Huelva cuenta con las siguientes instalaciones para tráficos específicos.

1) *Muelle de Tharsis*

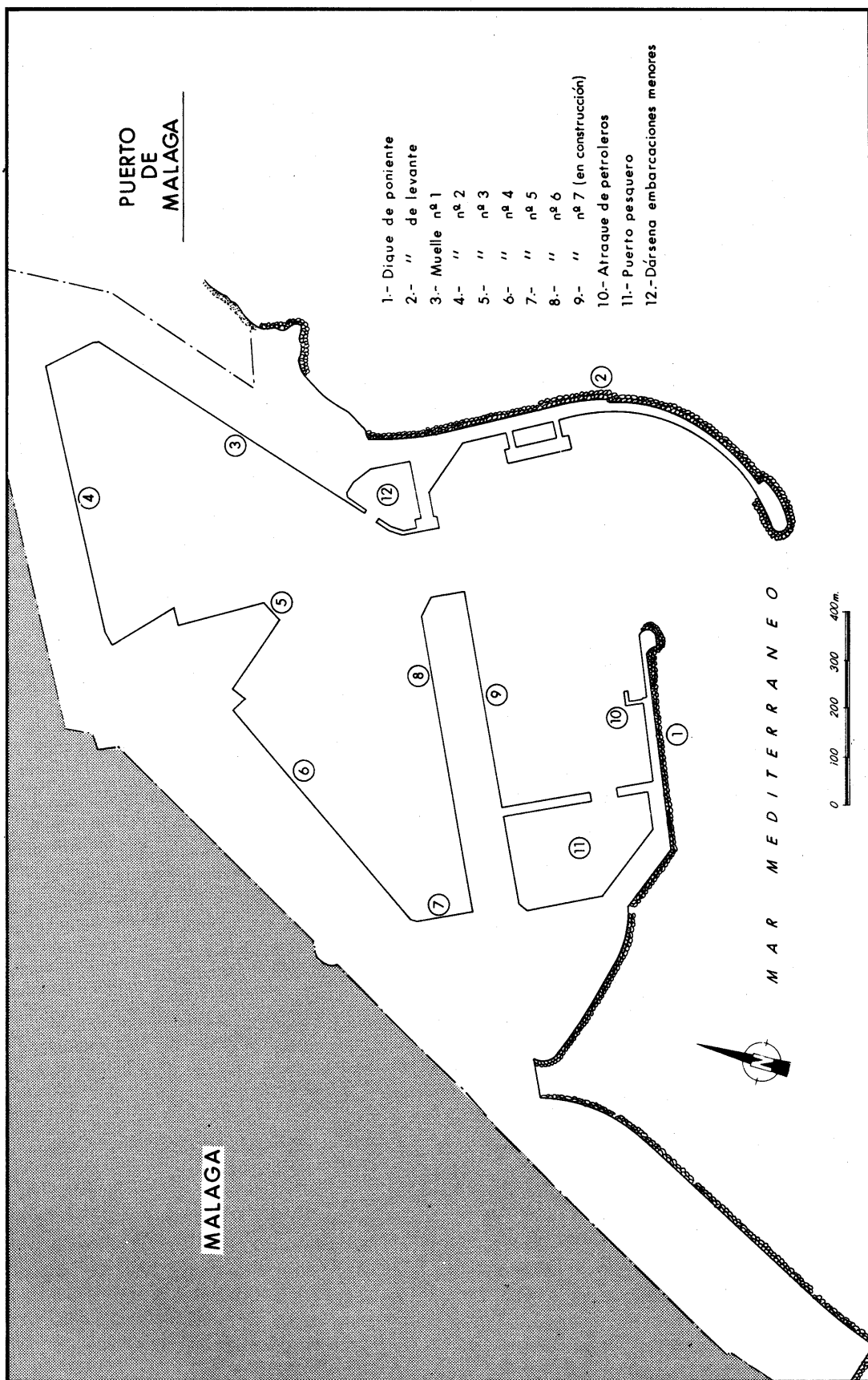
Construido en el año 1871, es el muelle más antiguo del puerto, dedicado exclusivamente al embarque de mineral de la Compañía de Azufre y Cobre de Tharsis, S. A. Está formado por un viaducto del que parten dos atraques, uno de los cuales, en la actualidad, y tras varios años de servicios, está desguazado. El mineral es transportado en cajas sobre vagones de ferrocarril hasta el mismo muelle, en donde por medio de dos grúas de pórtico de 15 t (1922) se realiza el embarque a un ritmo de unas 350 t/h.

2) *Pantalán de Fosfórico Español, S. A.*

Este pantalán construido en 1972 por Fosfórico Español, S. A., para el tráfico de ácidos contaba con una pequeña plataforma y una pasarela de acceso. Posteriormente, en 1974, se acondicionó para la descarga de graneles sólidos ampliando la plataforma y la pasarela e instalando tres grúas pórticos de 15 t y las correspondientes cintas transportadoras. Por dicho pantalán, además de la carga y descarga de ácidos, Fosfórico Español, S. A., recibe gran parte de los fosfatos que precisa para su factoría.

3) *Pantalán de Unión Explosivos Río Tinto, S. A., División Abonos*

Construido en el año 1966 y al igual que el anterior en la margen izquierda del Odiel, este pantalán está habilitado para la carga de graneles sólidos por medio de cintas transportadoras y para la carga y descarga de graneles líquidos. Últimamente sólo se utiliza para el tráfico de graneles líquidos, fundamentalmente ácido sulfúrico y amoniaco.



4) *Muelles de petroleros de Torre Arenillas*

Construido por la Administración en 1968, cuenta con dos atraques independientes que se destinan al tráfico de productos petrolíferos, fundamentalmente al embarque de productos refinados procedentes de la refinería «La Rábida» propiedad de UERTSA. Cuenta, igualmente, con instalación de tuberías y mangueras para el embarque de aditivos de Lubrizol, S. A.

5) *Cargadero de mineral de Torre Arenillas*

Este cargadero, construido y explotado por el Puerto Autónomo, cuenta con una instalación en tierra para recepción (por ferrocarril o camión) y depósito de minerales y un muelle anexo unido a tierra por una pasarela de acceso.

Con excepción del mineral de la Compañía de Azufre y Cobre de Tharsis, que utiliza su propio muelle, los restantes mineros embarcan su mineral a través de este cargadero.

6) *Pantalán de Energía e Industrias Aragonesas, S. A.*

Esta pantalán construido en 1975, cuenta con instalaciones de tuberías para el trasiego de graneles líquidos procedentes o con destino a la factoría de EIASA. A su vez, en la plataforma de atraque dispone de una grúa-pórtico de 6 t para la descarga de sal.

7) *Muelle Reina Sofía*

Este muelle, destinado a la carga y descarga de graneles líquidos, lo construyó UERTSA en 1976; está formado por una pasarela de acceso y tres plataformas de atraque de las que las dos extremas permiten atraques de ambos lados. Los tres atraques exteriores cuentan con sus correspondientes brazos de carga para el tráfico de líquidos y los dos interiores con bocas y mangueras para el embarque de los efluentes de la Factoría de Titanio, S. A.

8) *Monoboya Terminal*

En calado de 72 pies y unida a la refinería «La Rábida» de UERTSA por un «sea-line», existe una monoboya para la recepción de los crudos de petróleos con un rendimiento de 2.500 t/h.

9) *Pantalán de Foret, S. A.*

Este pantalán de un atraque está situado entre el de EIASA y el muelle de Reina Sofía, habiendo entrado en servicio en 1981. Tiene un calado de 7,5 m y está previsto pueda aumentarse en el futuro. Cuenta con una tubería de 8" para el trasiego de ácido sulfúrico.

10) *Pantalán de Minas de Almagrera, S. A.*

Este pantalán de un solo atraque está situado entre el de Foret, S. A., y el de EIASA. Ha entrado en servicio en el año 1984 y tiene un calado de 9,5 m. Cuenta con una tubería de 14" para el trasiego de ácido sulfúrico.

f) *Málaga*

La carretera nacional N-340, de Cádiz a Barcelona, tiene prácticamente acceso directo al puerto, tanto si procede de Almería (que puede también utilizar el tramo del paseo marítimo ya construido) como si lo hace desde Cádiz. El precedente o con destino al interior de la península utiliza la carretera nacional N-321, cuya modernización con las obras tituladas «Nuevo acceso a Málaga», realizadas hasta el puerto de Las Pedrizas por la antigua 7.ª Jefatura Regional de Carreteras, facilitan extraordinariamente las comunicaciones del puerto con su zona de influencia hasta las ciudades de Granada, Córdoba, Jaén y Sevilla.

El acceso al puerto por ferrocarril está situado en el sector de Poniente y une la zona de servicio portuaria con la estación principal de Málaga, con capacidad suficiente para su tráfico. Está aún sin terminar su electrificación.

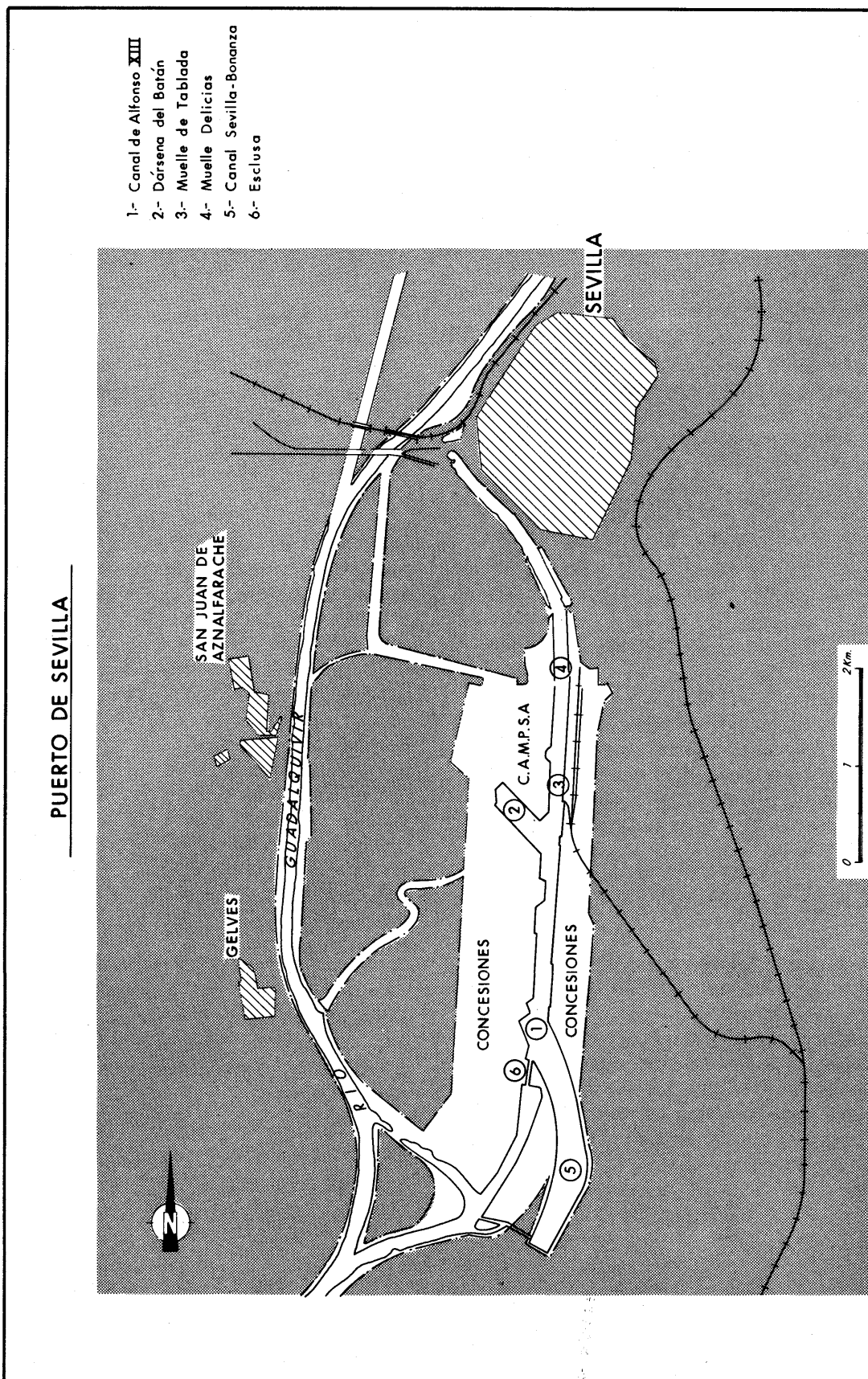
g) *Sevilla*

Existen las siguientes carreteras que unen a Sevilla con el resto del país:

- N-IV, Madrid-Cádiz por Córdoba y Sevilla.
- N-431, Sevilla a Huelva.
- N-630, Sevilla a Mérida y Badajoz.

Por ferrocarril existen las siguientes líneas de RENFE:

- Línea Córdoba a Sevilla (estación Plaza de Armas).
- Línea de Madrid a Cádiz por Sevilla (estación San Bernardo), bifurcándose de A.1.1. en San Jerónimo.



- Línea de Huelva a Sevilla (estación Plaza de Armas).
- Línea de Badajoz, Mérida a Sevilla enlazando en los Rosales con la A.1.1.
- Línea de Granada y Málaga a Sevilla enlazando en Utrera con la A.1.2.

En el puerto se dispone de un muelle para contenedores en la Dársena del Centenario, con una longitud de 295 m y 7,80 m de calado, que está dotado con una grúa de pórtico doble de 30 t y otra de 28 t. La superficie de depósito de mercancías es de 22.582 m² y la zona está enlazada por carretera y ferrocarril.

En la zona sur del muelle de Tablada se dispone de una longitud de 61 m para la carga de cemento a granel, con una cinta transportadora con capacidad de 350 t/h. La superficie de depósito es de 750 m² y el calado del muelle es de 7,50 m. Hay acceso por carretera y ferrocarril.

Para la descarga de semillas oleaginosas se dispone en la margen izquierda de la dársena de Alfonso XIII, de un espigón de atraque con instalación de dos aspiradores neumáticos de descarga de anillos con capacidad de 50 t/h y el calado del espigón es de 7 m. La factoría dispone de enlace ferroviario y acceso por carretera.

En la dársena del Centenario existen 12 silos con 1.300 m³ de capacidad cada uno a los que sirven dos cintas transportadoras, paralelas y perpendiculares al muelle, que pueden alimentarse por 12 bocas instaladas en la superficie del mismo.

En la margen izquierda del río Guadalquivir, zona denominada Punta del Verde, hay un espigón de atraque con tubería para descarga de butano, con capacidad de 80 t/h. El calado disponible es de 5 m y el acceso es por carretera.

Se dispone, en la margen derecha de la dársena de Alfonso XIII, de dos espigones para atraque de petroleros, con instalación de siete tuberías para descarga de productos petrolíferos, con capacidad de 32,5 t/h de gasolina, de 615 t/h de gasoil y fuel-oil y 360 t/h de otros productos. El espigón tiene un calado de 7 m con acceso por carretera.

En la margen derecha de la dársena de Alfonso XIII existe también un espigón con 7 m de calado, con una tubería para la descarga de productos asfálticos con capacidad de 200 t/h. El acceso se realiza por carretera.

C) CARRETERA

Este sector está caracterizado por su atomización, que hace muy difícil la realización de un censo analítico

de la actividad de los transportes. Por ello, se ha de recurrir a técnicas de muestreo y sus correspondientes inferencias estadísticas.

El estudio del tráfico de materias primas minerales por carretera presenta grandes dificultades, por el escaso conocimiento que existe sobre el transporte de mercancías —en general—, que este medio de transporte efectúa.

Se incluyen dos mapas de la red de carreteras andaluzas; el primero referente a la Red General, del Estado y Comunitaria. El segundo, a la situación de la red de carreteras del Estado al finalizar el Plan 1984-1991, en el que aparece el tramo Sevilla-Antequera-Baeza, autovía a construir por la Junta de Andalucía.

Del movimiento de mercancías con origen en Andalucía (105 millones de toneladas en 1980) la carretera es el sistema mayoritario al transportar el 68 por 100 de los volúmenes totales de mercancías (71 millones de toneladas).

Como mercancías con destino en Andalucía (116 millones de toneladas en 1980), también el transporte por carretera es el más relevante, con un 68 por 100 de participación sobre el volumen total, lo que significa un movimiento de 79 millones de toneladas.

Los mayores volúmenes en sentido absoluto, transportados por carretera, provienen del grupo de productos minerales y materiales de construcción.

4.3.3. TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS CON EXCEPCION DE LAS ROCAS DE BAJO PRECIO

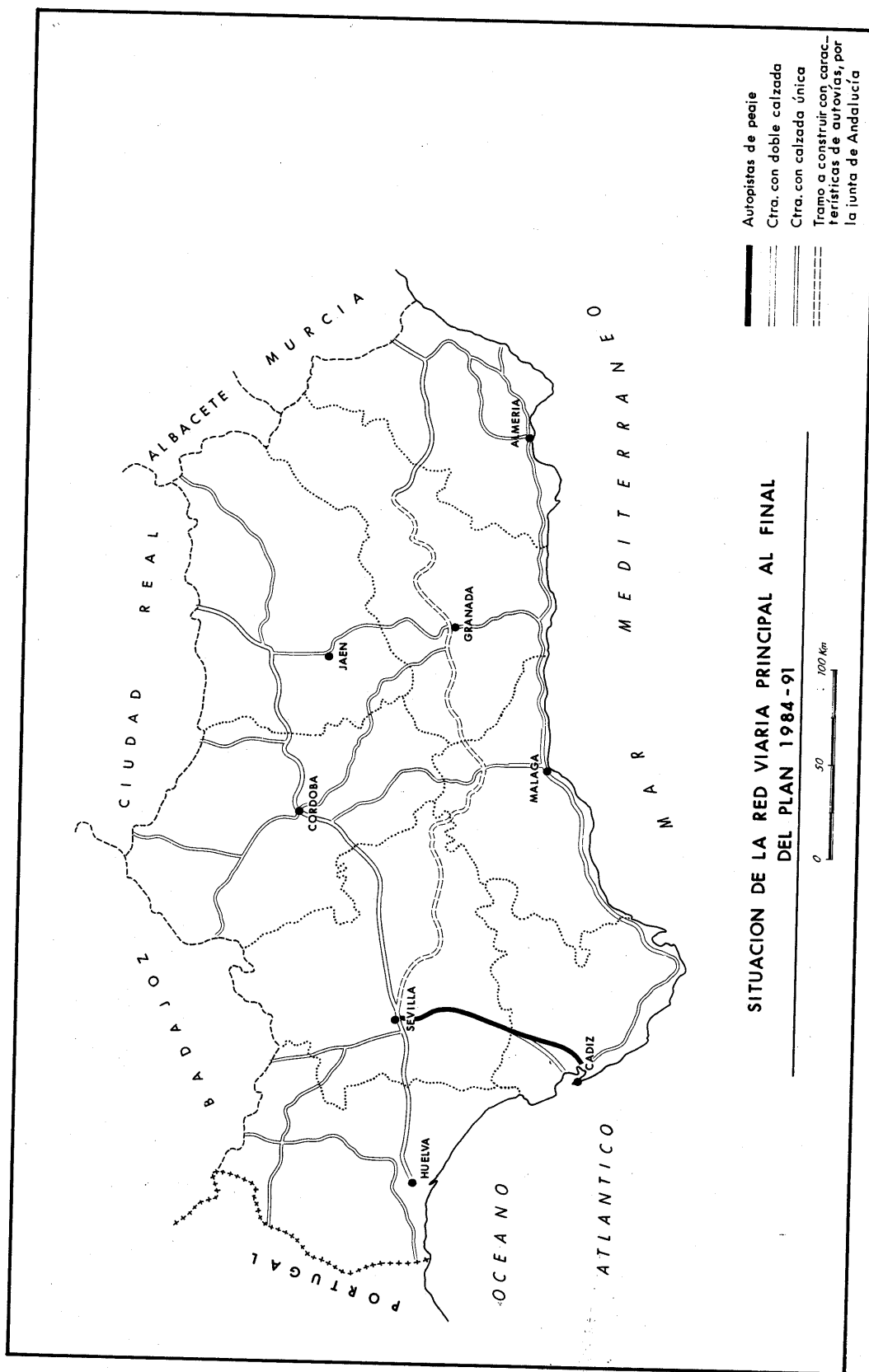
Se analizan aquí los flujos de las materias primas minerales de mayor tonelaje e incidencia de las producidas en Andalucía en 1984: piratas, mineral de hierro, concentrados de cobre, plomo y cinc, carbón, barita, espato flúor, yesos, dolomías y mármoles.

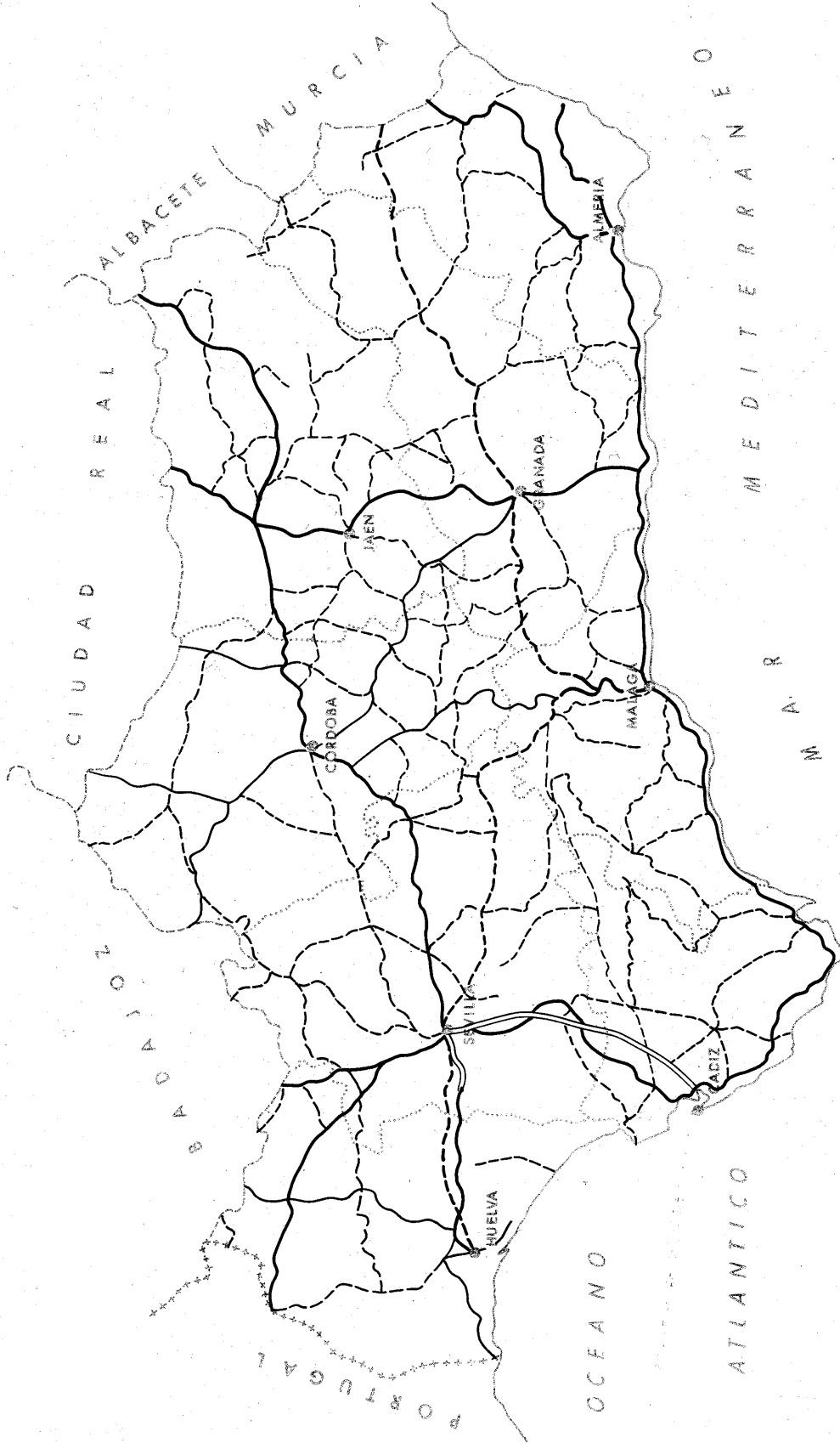
4.3.3.1. Piratas

La producción de pirita se encuentra ubicada en su totalidad en las provincias de Huelva y Sevilla, siendo los centros productores más importantes en 1984 los siguientes:

- La Zarza y Tharsis.
- Alfredo, Corta Atalaya y Cerro Colorado, propiedad de Río Tinto Minera, S. A.
- Herrerías, propiedad de Minas de Herrerías, S. A.
- San Telmo, propiedad de San Telmo Ibérica Minera, S. A.

4. LA INFRAESTRUCTURA GENERAL ANDALUZA EN RELACION CON LA MINERIA





RED VIARIA ACTUAL

- Carreteras del Estado -
 - ==== AUTOPISTA DE PEAJE
 - ==== CALZADA UNICA
- Carreteras Autónomicas -
 - DOBLE CALZADA
 - CALZADA UNICA

Escala: 1/2.500.000

- Sotiel, propiedad de Minas de Almagrera, S. A.
- Aznalcóllar, propiedad de Andaluza de Piritas, S. A.

La Zarza se halla situada en el término municipal de Calañas, junto a la carretera que corre desde este pueblo al Cerro de Andévalo. Dista unos 10 km de Calañas, unos 3,5 de la estación de RENFE, «El Cerro», y otros 9 km de este último pueblo, todo ello por carretera. La Mina de Tharsis está situada en el término municipal de Alosno.

Los grupos La Zarza (término de Calañas) y Filón Norte (término de Alosno), ambos en la provincia de Huelva, se encuentran unidos con el puerto de Huelva mediante un ferrocarril minero, propiedad de la empresa. Al final del ferrocarril se halla el Departamento de Corrales, próximo al pueblo de este nombre, donde se encuentra el depósito de minerales. A partir de este punto, RENFE transportó un total de 220.000 t de mineral a la planta que Fosfórico Español, S. A. (FESA), posee en el puerto de Huelva. El resto se lleva por camión a las diversas fábricas situadas en el área de Huelva, o bien al puerto para su salida al exterior.

La pirita enviada por Minas de Tharsis, en 1984, se reparte de la siguiente manera:

- 407.460 t por ferrocarril (220.000 t) y camión a la fábrica de Fosfórico Español, S. A., en Huelva.
- 152.496 t por camión a la fábrica de CROS, S. A.
- 30.102 t por camión a la fábrica de INABONOS, S. A.
- 82.497 t por camión a la fábrica de ENFERSA.
- 1.200 t destino PESA (Tarragona).
- 8.616 t por camión a la fábrica de Industrias Químicas.
- 196.555 t por camión al puerto de Huelva y por barco a Bélgica.
- 100.009 t por camión al puerto de Huelva y por barco a Grecia.
- 15.518 t por camión al puerto de Huelva y por barco a Italia.
- 6.030 t por camión al puerto de Huelva y por barco a Inglaterra.
- 5.000 t por camión a la fábrica de Unión Explosivos Río Tinto, en Huelva.

Río Tinto Minera, S. A., tiene en producción las explotaciones de Alfredo, Atalaya y Cerro Colorado, conjunto de yacimientos piríticos, situados en las estribaciones de los Cerros Salomón y San Dionisio, en la divisoria de los ríos Odiel y Tinto, del término municipal Minas de Río Tinto.

La producción de pirita de esta sociedad en 1984 fue la siguiente:

- Pirita cruda: 609.977 t.
- Pirita flotada: 225.278 t.

Todo el transporte se realiza por camión. La pirita cruda y flotada se transporta en camión a las fábricas de Fosfórico Español, S. A., en Huelva. El concentrado de cobre a la fundición de cobre que Río Tinto Minera posee en Huelva, así como también el boullion de oro y plata, parte del cual se envía a Indumetal (Madrid).

La explotación a cielo abierto denominada San Telmo, en el término municipal de Cortegana, en la provincia de Huelva, a unos 8 km del Cerro, corre a cargo de la Sociedad San Telmo Ibérica Minera, S. A. Los criaderos de San Telmo se hallan en el área Norte de la faja pirítica onubense, entre el de Carpio, por el Oeste, y los de Lomero-Poyatos, por el Este.

El transporte del mineral se realiza por camión, por la ruta H-120, desde San Telmo hasta Valdelamusa, desde donde 150.000 t se llevan por ferrocarril RENFE hasta el puerto de Huelva, siendo este último trayecto de 83 km. San Telmo produjo en 1984, 178.537 t de pirita cruda.

El grupo minero de Sotiel, en el término municipal de Calañas (a 10 km al noroeste de Valverde del Camino), en la provincia de Huelva, es beneficiado por Minas de Almagrera, S. A. En 1984 este grupo produjo 79.527 t de pirita flotada enviadas por cinta a su propia fábrica de ácido sulfúrico, en Sotiel.

La mina de Herrerías se encuentra situada en el término municipal de Puebla de Guzmán, en el paraje Cumbre de las Herrerías, a unos 5 km al oeste del referido pueblo, en las proximidades de la frontera portuguesa. La producción en 1984 fue de 148.308 t de pirita cruda, que se envió por camión a Huelva, a la planta de Fosfórico Español, S. A.

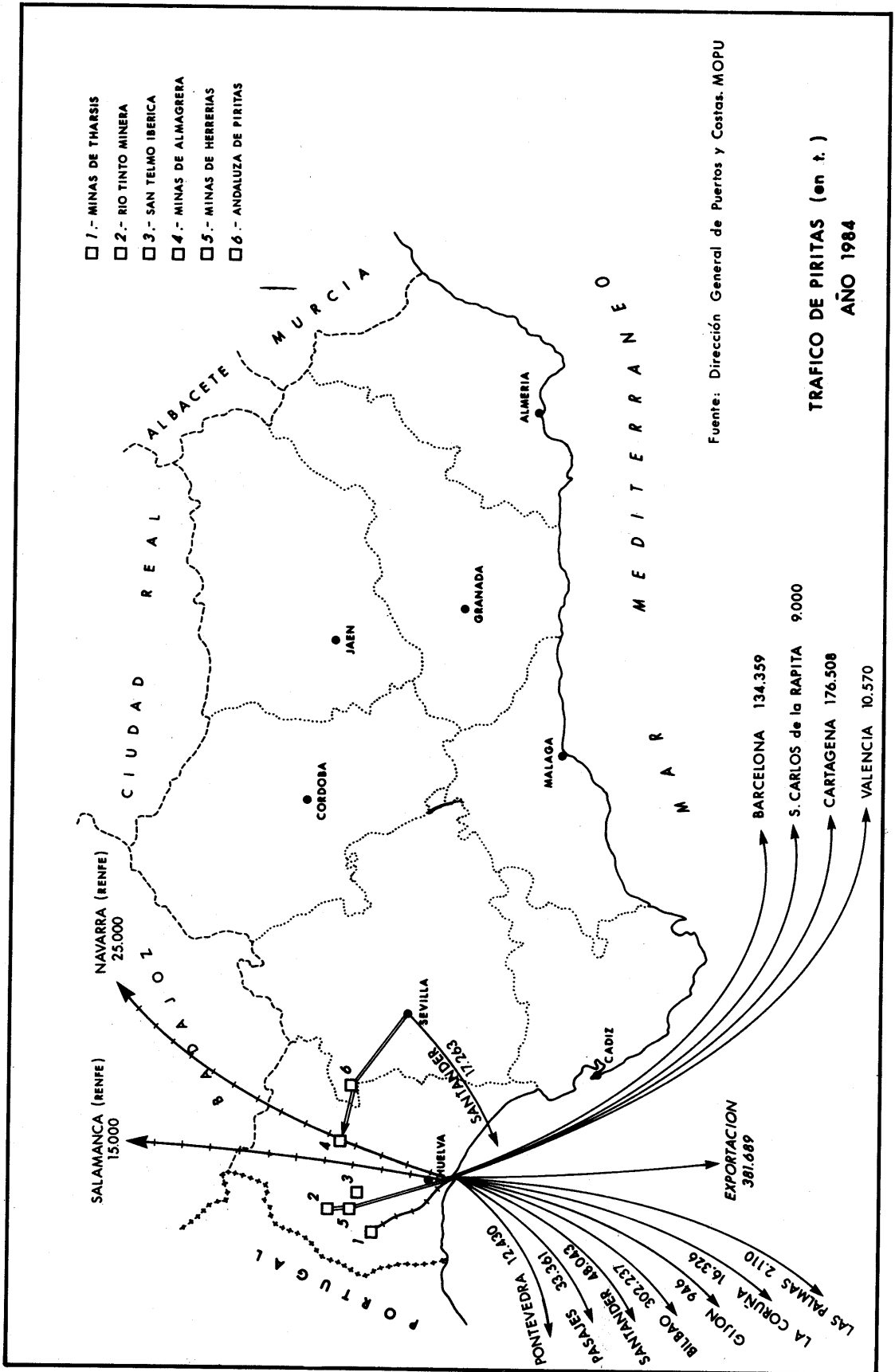
La explotación a cielo abierto de Aznalcóllar se halla situada en el paraje de Higuera, del término municipal de Aznalcóllar, en la provincia de Sevilla.

En 1984, se produjeron 360.041 t de pirita flotada. El destino de la pirita enviada fue el siguiente:

- 222.527 t por camión a la fábrica de ácido sulfúrico de FORET (Huelva).
- 59.763 t por camión a la fábrica de ácido sulfúrico de Sotiel, de Minas de Almagrera, S. A.
- 21.862 t por camión, al puerto de Sevilla, para su embarque a la fábrica Asturiana de Zinc, S. A., en San Juan de Nieva (Asturias).

4.3.3.2. Mineral de hierro

El mineral de hierro, en la actualidad, es producido solamente por la Compañía Andaluza de Minas, S. A.,



en El Marquesado, en el paraje «Llano del Marquesado» (Granada).

La producción de mineral de hierro en 1984 fue de 3.724.471 t con una ley del 55 por 100, de las cuales 1.645.180 t fueron a la exportación y el resto al mercado nacional (ENSIDESA, en Asturias).

El mineral se transporta por ferrocarril (RENFE) con destino a los almacenes que la Compañía tiene en Almería, ubicados a 95 km de la mina, para su embarque posterior.

Cada tren completo transporta 1.200 t de mineral, pudiéndose enviar ocho trenes diarios, habiéndose llegado a transportar hasta 13.000 t/día.

En 1983 se enviaron al puerto de Avilés 1.015.550 t y al puerto del Musel, en Gijón, 825.145 t.

4.3.3.3. Concentrados de cobre, plomo y cinc

El tráfico de estos concentrados, en 1984, se refleja en el cuadro adjunto según su origen (explotaciones) y destino.

La explotación minera subterránea Guillermin está situada entre el Cerro de la Mina y Venta del Cachorro, en la provincia de Córdoba. Produce concentrados de plomo y barita, habiendo sido transportados por carretera los concentrados plumbíferos

—147 t— a la fundición de Compañía La Cruz, S. A., en Linares (Jaén).

El Arteal es una escombrera situada en Almería de la que se obtienen concentrados con plomo y plata. Estos —894 t— se enviaron por camión a la fundición de Santa Lucía, en Cartagena (Murcia), distante unos 110 km de la mina.

Virgen de la Guía es otra escombrera ubicada en la provincia de Córdoba, que produce plomo, cinc y plata. Los concentrados de plomo (49 t) y los de cinc (88 t) fueron transportados por carretera a la misma fundición de Cartagena (600 km).

Orgiva es una explotación minera de montaña, de minerales de plomo y fluorita, situada en la Sierra de Lújar, a 5 km de Orgiva, en la provincia de Granada. Los concentrados de plomo (2.127 t en 1984) se enviaron a la fundición de Peñarroya (Cartagena) por camión (400 km).

La producción de cobre del Pozo Alfredo, de Río Tinto Minera, S. A., se envía por camión a la fundición de cobre de esta misma empresa, en Huelva.

La explotación a cielo abierto de Cerro Colorado, también de Río Tinto Minera, S. A., produjo en 1984 193.092 t de concentrados de cobre, que fueron transportados por camión a la fundición de cobre de Huelva antes citada.

La mina de Sotiel, de Minas de Almagrera, S. A., inició su producción en 1984 con una producción de

TRAFICOS DE Pb-Zn-Cu (CONCENTRADOS) PRODUCIDOS EN ANDALUCIA, EN t (1984)

Sustancia	Plomo				Cinc			Cobre			
	Dest.-fundic.	La Cruz (Jaén)	Peñarroya (Cartag.)	Exterior	Transporte	España-la-Zn (Cartag.)	Exterior	Transporte	Río Tinto Minera (Huelva)	Exterior	Transporte
Origen											
Guillermin (Córdoba)		147									
El Arteal (Almería)			894								
Virgen de la Guía (Córdoba) ..			49			88		camión			
Orgiva (Granada)			2.127								
Alfredo (Huelva)									2.984 (cáscara)		camión
Sotiel (Huelva)							22.706	marítimo		5.012	marítimo
Cerro Colorado (Huelva)									193.092		camión
E. N. Adaro (Jaén)	5.982										
La Cruz y otros (Jaén)	16.535										
Guindos (Jaén)	1.857										
Aquisgrana-Sinapismo (Jaén) ..	1.682										
La Aliseda (Jaén)	420										
Aznalcóllar (Sevilla)				45.465			88.623	marítimo		40.956	marítimo
Aznalcóllar (Sevilla)	1.072		282			2.735		camión	2.063		camión
Total transportado	31.329		3.352			2.823		camión		45.968	marítimo
				45.465			111.329	marítimo	198.139		camión

Fuente: «Estadística Minera», 1984, y elaboración propia.

5.012 t de concentrados de cobre, que fueron enviados al extranjero. Las 3.634 t de concentrados de plomo se transportaron por camión a la fundición de Linares (Jaén). Por último, las 22.706 t de concentrados de cinc se exportaron en su mayor parte.

Las minas de plomo con algo de plata, de Minas de La Cruz, S. A., y ENADIMSA, en Linares (Jaén), venden sus producciones de concentrados, que en 1984 ascendieron conjuntamente a 16.535 t, a la fundición de Compañía La Cruz, S. A., en el mismo término de Linares, transportándolas por camión.

La Compañía Minera y Metalúrgica de Los Guindos, S. A., que hasta 1985 poseía una explotación subterránea de barita y plomo con plata situada en Solana del Guindo (Jaén), que produjo, en 1984, 1.857 t de concentrados de plomo, que fueron enviados por camión a la fundición de Linares (40 km).

Aquisgrana-Sinapismo es una escombrera de la que se recuperan concentrados de plomo y plata, situada en La Carolina, provincia de Jaén. En 1984 produjo 1.682 t de concentrados de plomo que fueron trasladados por camión a la fundición de La Cruz (40 km).

La Aliseda es una escombrera situada en La Carolina, provincia de Jaén, de la cual se extrajeron en 1984, 420 t de plomo en concentrados, los cuales se enviaron para el ulterior tratamiento a la fundición de Linares.

La explotación minera de Aznalcóllar pertenece a la Compañía Andaluza de Piritas. Las ventas de concen-

trados de cobre en 1984 fueron de 43.019 t. De ellas, 40.956 se destinaron a la exportación por vía marítima desde el puerto de Sevilla, y 2.063 t, por camión, a la fundición de cobre en Huelva. De las 91.358 t de concentrados de cinc vendibles en ese año, 88.623 t fueron enviadas al exterior vía puerto de Sevilla y 2.735 t a la fundición de cinc de Española del Zinc, S. A., en Cartagena, por camión. Por último de las 46.824 t de concentrados de plomo vendidas, 1.077 t se transportaron a la fundición de plomo de Linares, 282 t a la de Santa Lucía, en Cartagena, y 45.465 t se vendieron al exterior, embarcándose en el puerto de Sevilla.

4.3.3.4. Espato flúor

La producción de fluorita en Andalucía en los últimos cinco años ha experimentado una marcada disminución. En el cuadro adjunto se indican los centros productores, clase de transporte y destino de los concentrados en el año 1984.

4.3.3.5. Barita

Existen en la actualidad tres productores de barita en Andalucía, cuyas producciones, medio de transporte y destino se indican en el cuadro correspondiente.

TRAFICOS DE FLUORITA EN 1984 (t)

Origen	Espato flúor metalúrgico	Espato Flúor ácido	Transporte (t)	Destino
Unión Minera del Sur	9.919		Camión	Avilés-Asturias
			Marítima	Alemania
Termas El Chaparral (Córdoba)		31.484	821 - camión	Portugal
			8.952 - camión	Ind. química nacional
			1.591 - camión-marítima, Sevilla	Alemania
			20.120 - camión-marítima, Sevilla	Italia
Glorias (Gloria + Gloria II) (Córdoba)	8.612		Camión - 500-900 km	Ind. metalúrgica, Ind. cemento
	—	—	—	—
Orgiva (Granada)	1.710		Camión - 400 km	Ind. cemento, ASLAND-Jerez
		15.335	Camión-vía marítima	Puerto Motril, exportación
Total transportado	20.241	46.839		

Fuente: Elaboración propia.

TRAFICOS DE BARITA (t) EN 1984

Origen	Producción	Calidad	Transporte	Destino
Guillemin (Córdoba)	26.136	para lodos	camión	Sevilla Cataluña
		flotada	RENFE-Marítima (Málaga) 247 km.	Alemania Italia
Guindos (Jaén).....	8.781	Normal	camión	Sevilla (Planta de UNIBARIO, S. A.)
Segunda Navidad (Jaén)	8.210	Normal	camión 270 km	Sevilla (Planta de UNIBARIO, S. A.)
Total transportado.....	43.127			

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.6. Carbones

La cuenca productora más importante es la de Peñarroya-Belmez-Espiel (Córdoba), donde se encuentran las empresas que mantienen explotaciones en marcha, que representan prácticamente la totalidad de la producción actual. Estas empresas son: Empresa Nacional Carbonífera del Sur, S. A. —ENCASUR—, y Promotora de Minas de Carbón. En el cuadro de

«Tráfico de Carbón» se recogen las explotaciones, el transporte y el destino.

En cuanto al carbón de importación, en 1984 tuvieron entrada en Andalucía 770.989 t con destino a la industria del cemento y al sector energético. En el cuadro correspondiente se indican las descargas por puertos, su destino y transporte, quedando almacenados, en dichos puertos, las cantidades no enviadas a los centros de consumo.

TRAFICO DE CARBON EN 1984 (t)

Origen	Explotación	Area	Producción (t)	Transporte	Destino
ENCASUR	Aurora Restaurada Cervantes El Porvenir San Ricardo	Espiel/Peñarroya (Córdoba)	Antracita: 285.371	RENFE - 37/30 km	ENECO (Córdoba)
			Hulla: 503.337	600.000 t	
				Camión	Pequeños consumidores
P. M. C. (Promotora de Minas de Carbón, S. A.)	San Antonio La Soledad	Villanueva del Rey (Córdoba)	Hulla: 267.975	RENFE - 21 km 240.000 t	ENECO (Córdoba)
Otras	Carboneras (Sevilla)	Sevilla	Hulla: 28.718	Camión	ENECO y pequeños consumidores
Total transportado.....			1.085.401		

Fuente: Elaboración propia.

TRAFICO DE CARBON IMPORTADO EN 1984 (t) (1)

Puerto	Descargas	Destino (t)	Transporte
Carboneras (Almería)	360.233	Hornos Ibéricos: 141.808 t	Camión
		Alba Gádor: 40.116 t	Camión
		Carboneras I (ENDESA): 178.309 t	Camión
Cádiz	271.202	Asland Córdoba: 35.286 t	Camión
		Atlántico-Morón: 47.857 t	Camión
		Atlántico-Alcalá: 62.954 t	Ferrocarril (20.000 t)
		Alba-Jeréz: 73.949 t	Camión
Huelva	20.000	Asland-Niebla: 15.000 t	Carretera
Málaga	119.554	Financ. y Minera: 93.939 t	Camión
		Alba Torre Doña Jimena: 20.078 t	Camión
Total	770.989		

(1) En 1985 se comenzó a importar carbón por el Puerto de Algeciras con destino a la central térmica Algeciras I, de Sevillana de Electricidad, S. A.
Fuente: CARBOEX, S. A.

TRAFICO DE YESOS EN 1985 (t)

Origen	Ubicación	Producción	Transporte	Exportación	Destino
Minas y Canteras Ibéricas, S. A. (Almería)	Tabernas	280.000	Camión-marítimo	179.000	Península y exterior
Volovigips, S. A. (Almería)	Sorbas	1.446.442	Camión-marítimo	1.426.432	Península y exterior
Marylem, S. A. y Aminesa (Almería)	Sorbas	172.000	Camión		Interprovincial
Fortuna, S. A. (Almería)	Sorbas	37.000	Camión		Interprovincial
Total		1.935.442		1.605.432	

Fuente: Elaboración propia.

TRAFICO DE DOLOMIAS EN 1984 (t)

Origen	Ubicación (Municipio)	Uso	Producción (toneladas)	Transporte	Destino
El Puntal (Málaga)	Coín (Málaga)	Carga	143.400	Camión hasta el puerto de Málaga Vía marítima	Península y exterior
Cantera Garrido (Málaga)	Coín (Málaga)	Terrazo, loza, vidrio y carga	141.000	Camión hasta el puerto de Málaga Vía marítima	Península y exterior
Tacalpe (Málaga)	Alhaurín de la Torre (Málaga)	Arido	24.000	Camión	Interprovincial
Josefina (Málaga)	Coín (Málaga)	Diverso: terrazo y construcción	20.000	Camión	Interprovincial
San Miguel (Málaga)	Málaga	Arido	39.900	Camión	Interprovincial

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.7. **Yeso**

En Andalucía la producción de yesos —tanto por calidad como por cantidad— se localiza en la provincia de Almería. Gran parte de la producción se exporta desde los puertos de Almería, Carboneras y Garrucha. Las explotaciones más importantes, así como sus producciones, transporte y destino, correspondientes a 1985, se dan en el cuadro adjunto.

4.3.3.8. **Dolomias**

La producción andaluza de dolomías se localiza básicamente en la provincia de Málaga. Las explotacio-

nes más importantes, así como producciones y destinos, figuran en el cuadro correspondiente.

4.3.3.9. **Rocas ornamentales**

El área más importante de producción, tanto por calidad como por cantidad, se haya situada en Macael (Almería), donde en 1984 se extrajeron 587.000 t de mármol. Se elabora en Olula del Río, población muy próxima a Macael y los elaborados se transportan por camión a Andalucía y al resto de la península, así como a Europa, por camión o vía marítima (puerto de Almería). En el cuadro que sigue se resumen los datos de los tráficos.

TRAFICO ROCAS ORNAMENTALES EN 1984 (t)

Origen	Producción	Elaboración	Transporte	Destino
Macael-Area (Almería)	587.000 t	En Olula del Río (total)	Camión Puerto de Almería	Península Exterior
Sierra Elvira (Granada)	4.125 t 8 canteras	Plantas locales 90 por 100 (elaboración)	Camión	Interprovincial
Loja (Granada)	6 a 7 explotaciones 14.650	1 planta	camión	Interprovincial (toda península)
Gilena (Sevilla)	3.000 t	3 plantas 100 por 100 elaboración la producción	Camión	Interprovincial
Aracena-Aroche (Huelva)	2 canteras 2.000 m ³		Camión	Interprovincial
Cabra (Córdoba)	5 canteras 14.500 t	2 plantas: Cabra 1 planta: Lucena	Camión	Interprovincial

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.10. **Resumen del análisis de los transportes de las materias primas minerales en Andalucía**

En primer lugar conviene indicar que los consumos de materias primas minerales más importantes (mineral de hierro, pirita, carbones, concentrados de cobre, plomo y cinc, fluorita, barita, yeso (exportación) y dolomías (exportación), han sido obtenidos con cierta precisión, en tanto que los correspondientes al resto de minerales y rocas (incluidos todos los tipos) resulta más difícil a causa de su dispersión.

En lo que se refiere a participación de los diversos modos de transporte en el abastecimiento a los centros consumidores se observa que:

1. La puntualidad, facilidad de carga y descarga, flexibilidad del servicio y capacidad de acceso a cualquier lugar, son características que hacen del camión el modo preponderante en la distribución de materias primas minerales a los con-

sumidores, especialmente a los de menor entidad.

2. El ferrocarril es utilizado casi exclusivamente para abastecer los sectores de consumo de carbón y mineral de hierro, siendo transportadas las piritas mediante la combinación de varios modos de transporte.
3. La vía marítima sirve de cauce de materias primas minerales en aquellos transportes entre productor y consumidor que se encuadran a larga distancia, complementándose normalmente con los transportes terrestres en origen y/o destino.

A) POR FERROCARRIL

Entre los numerosos trayectos existentes entre estaciones marcadamente mineraleras, los que han supuesto un transporte de minerales superiores a las 25.000 t anuales son los siguientes:

- En Córdoba: Peñarroya-Alhondiguilla; Belmez-Alhondiguilla; Villa Nueva del Rey-Alhondiguilla; Espiel-Puerto Málaga.
- En Granada: Minas del Marquesado-Puerto Almería.
- En Huelva: Valdelamusa-Puerto Huelva y Valdelamusa-Salamanca; Corrales-Puerto de Huelva; Huelva-Navarra.
- En Sevilla: Morón de la Frontera-Portugal (vía Badajoz).
- En Cádiz: Cádiz-Alcalá de Guadaira.

De su análisis se puede deducir que:

- a) En lo que a volumen de sustancias transportadas por RENFE se refiere, ocupa el primer lugar el mineral de hierro, con más de 3,5 Mt, seguido de carbones y piritas.

El trayecto seguido por el mineral de hierro es entre las Minas del Marquesado y el puerto de Almería.

El carbón se transporta, fundamentalmente, dentro de la provincia de Córdoba, para el suministro de la Central Térmica de ENECO. Los trayectos seguidos por las piritas se centran en la provincia de Huelva desde Valdelamusa y Tharsis hasta el puerto y también hasta Salamanca y Navarra.

- b) De todo ello se desprende que el transporte de materias primas realizado por RENFE en Andalucía, es un transporte regional, prácticamente, desarrollado entre provincias limítrofes.

B) POR VÍA MARÍTIMA

Se expone el resultado obtenido para el movimiento de materias primas minerales en los puertos andaluces ya seleccionados.

Los volúmenes de materias primas exportadas e importadas se resumen, para los siete puertos andaluces más representativos en el ámbito del Comercio exterior en el cuadro y en la figura que se acompañan, correspondientes a 1984.

Del cuadro relativo a los flujos marítimos totales de materias primas minerales con origen en los puertos andaluces considerados y del que se refiere a la pirita embarcada en los puertos de Huelva y Sevilla, se deduce:

- a) Los flujos de cabotaje más importantes se realizan con los puertos peninsulares de: Avilés, Gijón, Bilbao, Cartagena y Barcelona, citados en orden decreciente.
- b) El puerto andaluz de mayor movimiento es el de Almería (mineral de hierro y yesos), siguién-

dole en importancia el de Huelva (piritas, concentrados de cobre, plomo, cinc y titanio).

- c) El puerto de Algeciras es el de menor movimiento en el tráfico de materias primas minerales.
- d) El puerto de Carboneras se configura como importante para la exportación de yesos e importación de carbones.
- e) El mineral de hierro —la sustancia de mayor volumen de tráfico de salida— tiene su origen en el puerto de Almería.
- d) Los carbones se importan a través de los puertos de Cádiz, Carboneras y Málaga, así como también por el puerto de Algeciras (1985).

C) POR CARRETERA

Sobre la base de los puntos de producción y consumo, se obtienen múltiples tráficó variables en cuanto a su importancia cuantitativa.

Se han escogido unos trayectos para transportes de más de 10.000 t de materias primas minerales. Dada la falta de información existente, no ha sido posible completar los tráficó de todas las sustancias minerales que se mueven por carretera.

Así pues, algunos de los tráficó con más importantes volúmenes son los siguientes:

Cádiz-Morón; Cádiz-Jerez; Cádiz-Córdoba; Cádiz-Alcalá de Guadaira; Río Tinto-Huelva; Pueblo Nuevo-Peñarroya; Las Mallas-Puerto de Huelva; Herrerías-Huelva; Tabernas-Almería; Sorbas-Carboneras; Sorbas-Almería; Coín-Puerto de Málaga; Macael-Puerto de Almería; Mina Guillermin-Sevilla; Mina Guillermin-Linares; Aznalcóllar-Puerto de Sevilla; Aznalcóllar-Puerto de Huelva y Huelva; Aznalcóllar-Minas de Almagrera (Huelva); Corrales-Huelva; Mina Guillermin-Córdoba-Sevilla; Orgiva-Jerez; Carboneras (Sevilla)-Córdoba (ENECO).

4.3.4. TRANSPORTE DE ROCAS DE BAJO PRECIO

Dentro del grupo de sustancias denominado generalmente «Rocas Industriales» se encuentran materias de precios muy diversos. El conjunto formado por las arcillas ordinarias, las arenas y gravas y las margas presentan una clara diferenciación observada desde el punto de vista económico. En efecto, los precios medios a pie de cantera de las sustancias citadas no rebasan las 450 ptas/t, siendo los correspondientes

4.3. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS TRANSPORTES EN RELACION CON LAS MATERIAS PRIMAS MINERALES

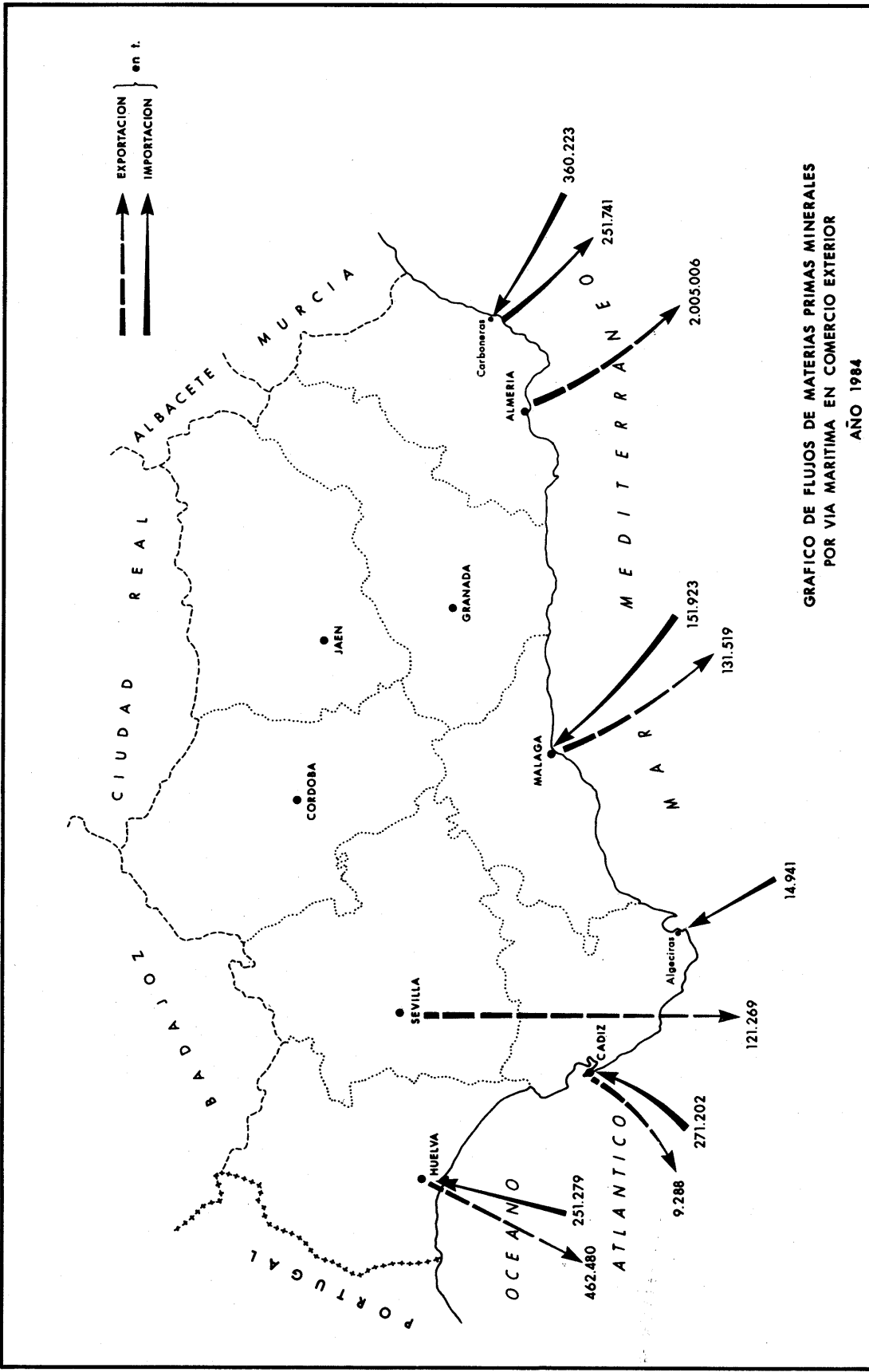


GRAFICO DE FLUJOS DE MATERIAS PRIMAS MINERALES
POR VIA MARITIMA EN COMERCIO EXTERIOR
AÑO 1984

MERCANCIAS SEGUN SU NATURALEZA. TRAFICO EXTERIOR DE EMBARQUE Y DESEMBARQUE (1981)

	Carbón		Piritas		Min. de hierro		Conc. de cobre		Conc. de plomo		Conc. de cinc		Mineral titanio Ilmenita		Yesos		Dolomias		Fluorita		Otros		Barita		
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	
Algeciras (7)																									
Almería					1.645.180																				
Cádiz		271.202																							
Carboneras		360.233																							
Huelva		20.000		381.369				23.605	138.547	15.887	41.229	92.733			251.741										
Málaga		119.554																							
Sevilla										25.000	60.000									22.000					21.000
										(1)	(1)									(1)					(1)

(1) Cifras aproximadas facilitadas por el puerto de Sevilla.

(2) Cifra aproximada facilitada por el puerto de Málaga.

(3) Dolomias.

(4) Bentonita.

(5) Atapulgita.

(6) Caolín.

(7) Comenzó a desembarcarse carbón para la térmica de Algeciras I, de U. E. Sevillana, en su pantalán en 1985.

Fuente: Elaboración propia.

FLUJOS MARITIMOS TOTALES MATERIAS PRIMAS MINERALES EN TONELADAS
(Embarques + desembarques)

Origen	Avilés	Barcelona	Bilbao	Cartagena	Gijón	La Coruña	Pasajes	La Luz Las Palmas	Ceuta	Meillía	S. C. de Tenerife	Taragona	Vigo	Valencia	Villagarcía	Pontevedra	S. C. Rápita	El Ferrol	P. Mallorca	Exterior	Total	
Almería	1.015.550		1.000		825.145		5.135		7.005	688	30.594					1.052				2.005.006	3.884.170	
Algeciras											269									14.941	22.215	
Cádiz		549	28							3.416	3.416				3.880	645		1.904	38	280.490	290.950	
Carboneras																					611.974	611.974
Huelva					17.272	16.326	33.361	2.110													713.760	1.631.005
Málaga										372	24.134										283.442	307.948
Sevilla											9.968	17.263	1.362								121.269	149.952
Total	1.015.550	134.908	412.952	176.508	842.417	16.326	38.496	2.110	7.005	1.060	58.413	17.263	1.362	10.570	49.222	14.127	9.090	1.904	38	4.030.882	6.898.214	

Fuente: Elaboración propia.

a caliza y dolomía de 600-700 ptas/t, respectivamente.

Esta característica constituye un hecho fundamental en lo referente a la distribución de dichas materias, ya que la incidencia del coste del transporte en el precio en los centros consumidores, comparada con la del coste a pie de cantera, es muy elevado, por lo cual no admiten traslados a larga distancia (± 50 km).

No obstante, la importancia del transporte de estas rocas de bajo precio es considerable, dado el gran volumen de sus producciones.

El consumo de tales sustancias se estima en una cifra aproximada de 36 Mt (1980).

Hay que hacer notar que los datos oficiales de producción de las rocas de bajo precio son de dudosa fiabilidad, ya que las pequeñas dimensiones de los centros productores hacen difícil determinar el volumen de aquélla. Esta circunstancia obliga a la estimación de la producción a través del consumo, razón por la que no se clasifican las rocas de bajo precio según su naturaleza, sino de acuerdo con su utilización. La clasificación es la siguiente:

- a) Rocas usadas como áridos para hormigones hidráulicos, morteros y derivados del cemento.
- b) Rocas destinadas a la fabricación del cemento.
- c) Sustancias para la fabricación de materiales de construcción, tierras cocidas, alfarería y azulejos.

En lo referente al transporte de las rocas de bajo precio hay que destacar que:

El panorama que presentan los centros productivos y consumidores acusa una atomización muy fuerte, al tiempo que la ubicación de aquéllos es cambiante, especialmente para las rocas consideradas dentro del apartado a) anteriormente mencionado.

De ahí que el transporte de estas rocas se realice casi exclusivamente por carretera, dada la adaptación a itinerarios variables e infraestructuras deficientes que presenta el camión frente a otros medios de transporte.

Los trayectos medios de transporte no suelen superar los 35 km, lo cual justifica que el transporte de estas sustancias minerales sea casi exclusivamente local (intraprovincial), no obstante lo cual el precio de este transporte, con sus recorridos cortos, puede llegar a representar hasta el 30 por 100 del precio de estas sustancias.

A continuación se incluye un cuadro de movimiento de mercancías en Andalucía: Matriz origen-destino. Año 1980, para el conjunto de rocas industriales.

4.3.5. LA DISTRIBUCION MODAL DEL TRANSPORTE EN ANDALUCIA

El trazado de flujos efectuado anteriormente permite fijar la existencia de diversos «modos» entre los que se establecen los tráficos.

Se aprecian unas zonas características por su producción de materias minerales y/o por su consumo de las mismas:

1. La formada por las provincias de Huelva y Sevilla, en las cuales se encuentran las piritas y los concentrados de cobre, plomo y cinc. El puerto de Huelva, y en menor escala el de Sevilla, brinda la principal salida o entrada para la exportación de estas materias crudas o transformadas. Se albergan aquí importantes industrias de los sectores de la química inorgánica y fertilizantes.
2. El modo formado por Granada y Almería como consecuencia de la actividad productora de mineral de hierro de Minas del Marquesado y la distribuidora del puerto de Almería, desde el que se abastecen los mercados nacionales y extranjeros.
3. El modo Puertollano-Belmez, junto con la central térmica de Puente Nuevo, como centros de carga de mineral los primeros y receptora/consumidora del mismo la segunda.
4. El modo del yeso, en la provincia de Almería y ubicado en torno a las áreas de Tabernas y Sorbas, con su tráfico —por camión— hacia los puertos de Almería y Carboneras, desde donde se exportó en 1984 una cantidad de cerca de 600.000 t (590.637).
5. El modo derivado del carbón de importación, cerca ya del millón de toneladas y con destino a las cementeras andaluzas y las centrales térmicas de Carboneras I y Algeciras I, y que tiene como origen a los puertos de Algeciras, Carboneras, Málaga y Cádiz.

Estas zonas descritas absorben, en régimen de tráfico interior o de interconexión entre ellas, una gran parte de los movimientos de materias primas minerales de Andalucía.

4.3.6. COSTE DEL TRANSPORTE Y SU INCIDENCIA EN EL PRECIO DE LAS MATERIAS PRIMAS MINERALES

El estudio de los costes del transporte presenta una especial complejidad, dados los diferentes sistemas existentes y la disparidad de las estructuras de los costes respectivos.

FLUJOS MARITIMOS DE PIRITA Y PIRITA TOSTADA (1983)

Origen	Destino	Barcelona	Bilbao	Cartagena	Gijón	Las Palmas	La Coruña	Pasajes	Santander	Valencia	Pontevedra	S. C. Rápita	Exterior
Huelva		134.359	411.924	176.508	946	2.110	16.326	33.361	48.043	10.570	12.430	9.000	381.369 (1)
Sevilla									21.862				

(1) En 1984.

Fuente: Elaboración propia.

MOVIMIENTOS DE MERCANCIAS EN ANDALUCIA: MATRIZ ORIGEN-DESTINO. AÑO 1980
(Producto: rocas industriales. Unidad de medida: toneladas)

Origen	Destino	Córdoba	Sevilla	Cádiz	Huelva	Málaga	Granada	Jaén	Almería	Total Andalucía	Resto de España	Extranjero	Total
Córdoba		3.617.369	500	230		40.499		150		3.658.747	374.100		4.032.847
Sevilla		30.050	5.496.794	220.000	750.000	212.720		1.500		6.711.064	1.223.076	2.000	7.936.140
Cádiz			200.000	4.035.403		30.000				4.265.403	36.013		4.301.416
Huelva					2.623.754					2.623.754	2.040		2.625.794
Málaga			24.952	108.968	1.320	5.620.770		2.688	200.000	5.991.703	5.767		5.997.470
Granada		21.654	7.612	898		160.829	4.953.944	11.339	210.782	5.367.058	520.329		5.887.387
Jaén		738	140	260		3.059		3.700.231	40.000	3.744.428	213.165		3.957.593
Almería		20.000	60.000	60.000	10.000	100.000	41.398	40.000	3.224.089	3.555.487	211.000	28.000	3.854.487
T. Andalucía		3.722.815	5.789.998	4.425.759	3.385.074	6.164.818	4.998.401	3.755.908	3.674.871	35.917.644			
R. de España		70.265	207.731	82.330	38.403	276.232	90.020	55.028	20.000	840.009			
Extranjero			3.000	1.000		3.000				7.000			
Total		3.793.080	6.000.729	4.509.089	3.423.477	6.444.050	5.088.421	3.810.936	3.694.871	36.764.653			

Fuente: Consejería de Transportes. Junta de Andalucía. Elaboración propia.

A) POR FERROCARRIL (RENFE)

El transporte de materias primas minerales, por realizarse fundamentalmente en régimen de pequeña velocidad y vagón completo, es objeto de Tarifa Especial. Todo lo que no esté expresamente previsto en dicha tarifa se ha de regir por lo dispuesto en la Tarifa General.

Las piritas y carbones, para su transporte por RENFE, gozan de una Tarifa Especial de Pequeña Velocidad (TEPV).

El transporte por RENFE del mineral de hierro de Andaluza de Minas, S. A., se regía hasta 1985 por un contrato RENFE/Estado, en virtud del cual este último abonaba a RENFE una cantidad por tonelada de mineral de hierro transportada en España.

De la información facilitada por RENFE para 1984 se desprenden los siguientes costes de transporte para las materias primas minerales andaluzas de mayor peso en el transporte que a continuación se citan:

- Coste del transporte del mineral de hierro: unos 2.508 MP para 3,7 Mt, de acuerdo con la tarifa de 678 ptas./t.
- Coste del transporte del carbón: aproximadamente 258 MP para 840.000 t, con lo que resulta una media de 307 ptas./t.
- Coste del transporte de la pirita: unos 111 MP para 370.000 t, representando 301 ptas./t.

Teniendo en cuenta el tonelaje transportado, así como los recorridos medios seguidos por cada una de ellas, se llega a los siguientes costos medios para las sustancias consideradas.

Sustancia	Recorrido medio (km)	Coste unitario (Ptas/t.km)
Mineral de hierro	95	7,13
Pirita	55	5,47
Carbón.....	29,9	10,27

La incidencia del coste del transporte de las sustancias consideradas, sobre el precio de las mismas a boca-mina, teniendo en cuenta los recorridos medios que se realizan, es diversa, según se desprende de los siguientes resultados:

Sustancia	Incidencia
Mineral de hierro	45,2 % (para tarifa total de RENFE)
Carbón.....	6,5 %
Pirita	10 %

Para la obtención de estos resultados se han tomado como precios de las sustancias los siguientes:

Mineral de hierro.....	1.500 ptas/t
Carbón.....	4.724 ptas/t
Pirita cruda.....	3.000 ptas/t

Al carbón se ha atribuido un precio medio entre los de ENCASUR y PMC de Peñarroya (Córdoba).

La repercusión del coste del transporte de la tonelada sobre su precio de venta, condiciona su movilidad de modo importante e incluso, en ocasiones, la viabilidad del negocio minero en sí, cuando no existen centros de consumo próximos.

B) POR VÍA MARÍTIMA

A los fletes hay que añadir las cantidades correspondientes a la carga, estiba, desestiba y/o descarga, según corresponda al tipo de fletamento realizado.

A estos efectos hay que señalar que:

- a) Los valores de los fletes varían, no solamente con el trayecto al que corresponden, sino que fluctúan muy rápidamente en función del tiempo, para una misma ruta, así como también lo hacen respecto al tonelaje de registro bruto del barco que la realiza.
- b) Las tarifas portuarias gravan la tonelada movida, de modo muy variable, en función del tonelaje de registro bruto del barco utilizado, su eslora y calado, de la plancha de la zona portuaria empleada en la carga o descarga, de los puertos de origen y destino, de las instalaciones utilizadas, del tipo de navegación y de otros varios factores más, no existiendo fórmulas generales que midan exactamente la influencia de cada uno de ellos.
- c) Tanto las tarifas como los fletes oscilan, también, en virtud del tipo de sustancia transportada.

Teniendo en cuenta que el tráfico marítimo se caracteriza por la ausencia de tarifas fijas aplicables a los fletes, es obligado recurrir al análisis de los tráficos concretos que tengan mayor peso dentro del movimiento marítimo de los minerales andaluces. Estos flujos corresponden al mineral de hierro y las piritas esencialmente, cuyos tonelajes son lo suficientemente importantes como para justificar la utilización de barcos tan grandes como los calados de los puertos de origen y destino lo permitan. Para las estimaciones que siguen se supone, como hipótesis unitaria para todos los tráficos, la utilización de barcos de 15.000 trb (mínimo) que son admisibles para la mayoría de los puertos modernos españoles. (El mineral de hierro se llega a transportar en barcos de 80.000 trb.)

COSTE DEL TRANSPORTE UNITARIO

Puerto de origen	Puerto de destino	Mineral transportado	Precio total del movimiento (Ptas/t)	Porcentaje respecto al precio del mineral en mina
Huelva	Bilbao	Pirita (cruda)	≈ 1.950	65
Huelva	Barcelona	Pirita (cruda)	≈ 1.800	60
Huelva	Cartagena	Pirita (cruda)	≈ 1.400	46
Almería	Avilés/Gijón	Mineral de hierro	≈ 400	26

Fuente: Elaboración propia.

Además, se estima que la carga y descarga del barco tipo se realiza con grúas pórtico, para las que las tarifas portuarias establecen un baremo de coste por hora de utilización.

Los precios totales obtenidos se han recopilado en el cuadro que sigue. En él se pueden apreciar los porcentajes que representan los costes del transporte marítimo, respecto al precio de venta de los minerales en boca mina.

C) POR CARRETERA

La carretera es la vía de transporte cuya estructura de costes presenta mayor simplicidad, ya que las entidades administrativas y las unidades de explotación son menores, al tiempo que los costes de infraestructura pueden considerarse nulos, o incluidos en los impuestos de carburante y licencias.

Este modo de transporte fija su precio mediante la ley de la oferta y la demanda, caracterizándose por una extraordinaria atomización de las empresas transportistas. La distribución minifundista citada queda de manifiesto en la disparidad de precios a que se oferta el movimiento de mercancías por camión.

No es fácil llegar a un conocimiento exhaustivo de las tarifas existentes, no siendo posible aplicar precios de la txkm que sean susceptibles de utilización general, sobre todo dada la diversidad de trayectos y vehículos de transporte, así como de las sustancias a transportar. Sí se puede establecer una tarifa aproxi-

mada de 6 ptas./txkm, como cifra de referencia, para trayectos comprendidos entre 25 km y 100 km. Esta tarifa orientativa no responde muchas veces a las realmente aplicadas, ya que los propietarios de camiones según la coyuntura del momento, aplicarán unas u otras.

No obstante lo cual, el Estado a través del «BOE» (24 de enero de 1985 y 9 de febrero de 1985) ha establecido un marco tarifario para este tipo de servicios públicos discrecionales de transporte por carretera, contratados en régimen de carga completa.

Estas tarifas se rigen por las siguientes características:

- Son para recorridos iguales o superiores a 170 km, en un solo sentido y para vehículos cuyo peso esté comprendido entre las 14 y 28 t.
- Son tarifas mínimas de aplicación al usuario, incluidos impuestos.
- Establece una escala de pagos por paralizaciones del vehículo en carga y descarga.
- Estas tarifas no incluyen el importe de carga, descarga, estiba, desestiba y aseguramiento de la mercancía.

La incidencia del transporte por carretera, sobre los precios en cantera de las rocas de bajo precio, oscila alrededor de un 30 por 100 del valor de los mismos, pudiendo llegar, según mercancía y destino, hasta un 50 por 100.

**TARIFAS MINIMAS INTERPROVINCIALES, EXPRESADAS EN PESETAS POR T-KM
PARA EL TRANSPORTE DISCRECIONAL DE MERCANCIAS POR CARRETERA**

Origen \ Destino	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Almería.....		5,30	5,81	7,23	5,20	6,79	6,48	5,07
Cádiz.....	5,68		6,08	6,08	6,48	5,23	6,06	7,23
Córdoba.....	5,85	6,74		7,23	6,34	7,23	6,91	7,23
Granada.....	7,23	5,81	7,23		5,78	7,23	7,23	6,13
Huelva.....	6,03	6,89	7,23	5,99		5,81	6,37	7,23
Jaén.....	6,38	5,75	7,23	7,23	5,81		6,75	6,26
Málaga.....	6,89	6,53	7,06	7,23	5,88	6,59		6,62
Sevilla.....	6,25	7,23	7,23	6,25	7,23	6,25	6,48	

Fuente: «BOE» de 24 de enero de 1985.

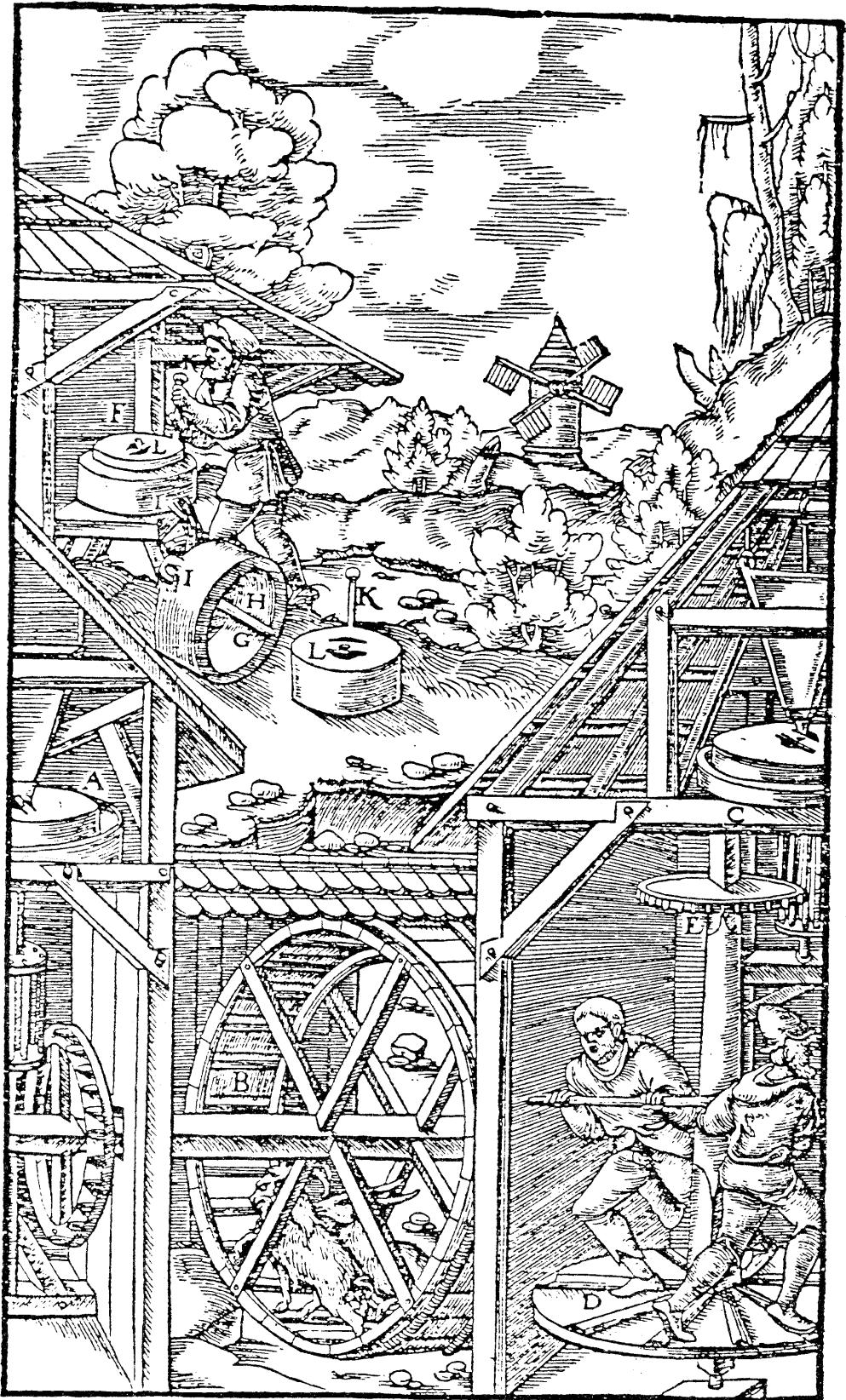
**TARIFAS MINIMAS ENTRE CAPITALES DE PROVINCIAS EXPRESADAS EN PESETAS POR TONELADA
PARA EL TRANSPORTE DISCRECIONAL DE MERCANCIAS POR CARRETERA**

Origen \ Destino	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Almería.....		2.564	1.929		2.683	1.547	1.418	2.322
Cádiz.....	2.784		1.598	2.036	1.418	2.095	1.606	
Córdoba.....	1.941	1.772			1.471		1.292	
Granada.....		1947			2.021			1.569
Huelva.....	3.112	1.508	1.677	2.098			1.994	
Jaén.....	1.455	2.109			1952		1.410	1515
Málaga.....	1.588	1.729	1.320		1.840	1.378		1.450
Sevilla.....	2.638			1.599		1.511	1.418	

Fuente: «BOE» de 9 de febrero de 1985.

BIBLIOGRAFIA

- *Estudio sobre el Transporte de Materias Primas Minerales desde Mina a Consumidor* (cinco tomos). Ministerio de Industria y Energía. Plan Nacional de Minería, 1976.
- *Tráfico de Cabotaje en 1983*. Dirección General de Puertos y Costas. MOPU.
- Dirección General de Puertos y Costas, *Memoria 1984*. MOPU.
- *Memoria del Puerto de Algeciras, 1984*.
- *Memoria del Puerto de Almería, 1984*.
- *Memoria del Puerto de Cádiz, 1984*.
- *Memoria del Puerto de Huelva, 1984*.
- *Memoria del Puerto de Málaga, 1984*.
- *Memoria del Puerto de Sevilla, 1984*.



5. MAPAS MINEROS

5.1. MAPAS PROVINCIALES DE EXPLOTACIONES MINERAS

Con el fin de figurar las principales explotaciones mineras andaluzas, se han confeccionado dos mapas por cada provincia. Uno de ellos se refiere a los minerales energéticos, metálicos y no metálicos, y el otro a las rocas industriales y ornamentales. Ambos mapas se han elaborado a escala de 1 : 500.000 e incluyen términos municipales, topografía, carreteras, ferrocarriles, red fluvial, redes eléctricas de alta tensión y depósitos de minerales y rocas industriales y ornamentales.

Se han señalado los depósitos beneficiados actualmente y los más representativos de los inactivos que se han explotado con anterioridad. En cada depósito se ha indicado la clase de sustancia, número de explotaciones y número de orden —este último según numeración creciente de las hojas del Mapa Topográfico Nacional de España, a escala de 1 : 50.000, en que se sitúan los depósitos, y dentro de cada una de ellas en orden creciente de izquierda a derecha—. Los depósitos se han clasificado, según la producción anual actual o histórica, en pequeños, medianos y grandes, representándose en el mapa por un mismo símbolo, pero variando según proceda en cada caso el tamaño del mismo.

En los mapas de minerales energéticos, metálicos y no metálicos, se han distinguido cuatro grupos:

- minerales metálicos,
- minerales industriales,
- minerales energéticos,
- minerales particulares (sal, turba y grafito).

Esta última diferenciación se ha introducido porque turba y grafito son sustancias carbonosas aunque su aplicación es generalmente de mineral industrial, y los depósitos salinos son algo particulares, pues la mayor producción de sal procede de salinas y manantiales salinos.

A continuación se da la clasificación de los depósitos de sustancias minerales y energéticas en producción.

Sustancia	Producción anual	Clasificación
Plomo, cinc, cobre	<4.000 t	Pequeño
	4.000-10.000 t	Mediano
	>10.000 t	Grande
Pirita	<100.000 t	Pequeño
	100.000-500.000 t	Mediano
	>500.000 t	Grande
Hierro	<1.000.000 t	Pequeño
	1.000.000-3.000.000 t	Mediano
	>3.000.000 t	Grande
Oro	<1.000 kg	Pequeño
	1.000-3.000 kg	Mediano
	>3.000 kg	Grande
Plata	<10.000 kg	Pequeño
	10.000-30.000 kg	Mediano
	>30.000 kg	Grande
Ocre (oligisto, limonita)	<5.000 t	Pequeño
	5.000-25.000 t	Mediano
	>25.000 t	Grande

5. MAPAS MINEROS

Sustancia	Producción anual	Clasificación
Barita	<10.000 t	Pequeño
	10.000-25.000 t	Mediano
	>25.000 t	Grande
Fluorita	<15.000 t	Pequeño
	15.000-30.000 t	Mediano
	>30.000 t	Grande
Celestina	<1.000 t	Pequeño
	1.000-10.000 t	Mediano
	>10.000 t	Grande
Yeso	<20.000 t	Pequeño
	20.000-50.000 t	Mediano
	>50.000 t	Grande
Bentonita	<20.000 t	Pequeño
	20.000-60.000 t	Mediano
	>60.000 t	Grande
Attapulgita, sepiolita	<20.000 t	Pequeño
	20.000-50.000 t	Mediano
	>50.000 t	Grande

Sustancia	Producción anual	Clasificación
Asbestos, talco, fel-despato, trípoli, kieselgur	<5.000 t	Pequeño
	5.000-20.000 t	Mediano
	>20.000 t	Grande
Carbón	<150.000 t	Pequeño
	150.000-300.000 t	Mediano
	>300.000 t	Grande
Turba	<40.000 t	Pequeño
	40.000-100.000 t	Mediano
	>100.000 t	Grande
Sal	<10.000 t	Pequeño
	10.000-30.000 t	Mediano
	>30.000 t	Grande

Con esta clasificación se adjudica un tamaño a cada depósito para su representación en el mapa correspondiente.

A continuación se incluye un listado en el que se expresa número de orden, número de explotaciones, denominación del depósito, nivel de producción (redondeada) y término municipal.

ALMERIA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
1	1	galena	Vélez Rubio, Las Animas	—	Vélez Rubio	
2	1	yeso	El Valle	<10.000 t	Serón	
3	1	talco	Virgen del Carmen, San Sebastián	—	Somontín, Lúcar	
4	1	cobre, cobalto, níquel	Cabezo Minado, Jesús del Gran Poder	—	Huércal Overa	
5	1	yeso	La Sierrecica	<10.000 t	Huércal Overa	
6	1	yeso	Barranco Blando	10.000 t	Huércal Overa	
7	1	óxido de hierro	Los Tres Pacos	—	Cuevas de Almanzora	
8	1	ocre amarillo	Amparo	<1.000 t	Cuevas de Almanzora	
9	1	hierro, plomo, plata, cinc	Quien tal Pensara	—	Pulpí	
10	1	hierro	Serón-Bacares	—	Serón	
11	1	mercurio	Tijola-Bayarque	—	Bayarque	
12	1	hierro	Lubrín	—	Lubrín	
13	1	yeso	El Duende	<10.000 t	Antas	
14	1	hierro	Bédar	—	Bédar	
15	1	plomo	Pinar de Bédar, Los Gallardos	—	Bédar	
16	1	bentonita	Palomares	<10.000 t	Cuevas de Almanzora y Vera	
17	2	bentonita	Ampliación a Volcánica	10.000 t	Cuevas de Almanzora	
17	2	bentonita	Volcánica	10.000 t	Cuevas de Almanzora	
18	2	barita	Berja	—	Cuevas de Almanzora	
18	2	galena, plata	El Arteal	<1.000 t Pb	Cuevas de Almanzora	
19	1	plomo, plata	Almagrera	—	Cuevas de Almanzora	
20	1	oligisto, limonita	San Rafael	1.000 t	Laujar y Paterna	
21	1	hierro	Almirez-Beires	—	Beires	
22	1	asbesto	Araceli	3.000 t	Abla, Abrucena y otros	
23	1	hierro	Gérgal-Olula de Castro	—	Gérgal	
24	1	yeso	Los Yesos	280.000 t	Tabernas	
25	1	plomo, cobre	Láisquez	—	Nijar	(*)

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
26	1	hierro	Sierra Alhamilla, Lucainena, Turrillas	—	Turrillas, Lucainena de las Torres	
27	1	yeso	Majadas Viejas	—	Sorbas	
28	1	yeso	Marylén	170.000 t	Sorbas	
29	2	yeso	Fortuna	40.000 t	Sorbas	(*)
29	2	yeso	Los Yesares	1.450.000 t	Sorbas	
30	1	bentonita	La Mezquita	<10.000 t	Carboneras, Níjar	(*)
31	1	plomo, fluorita	Dieciocho de Diciembre	10.000 t	Berja y Laujar	(*)
32	1	flúor, plomo	Area de la Estrella	—	Laujar de Andarax, Dalías y otros	
33	1	plomo, flúor	Area de Almería	—	Almería, Enix y otros	
34	1	azufre, alunita	Sierra de Gádor, Benahadux	—	Benahadux	
35	1	kieselgur	Mari-José	4.000 t	Níjar	(*)
36	1	bentonita	Ampliación Segundo Nobel	<10.000 t	Níjar	
37	1	bentonita	Virgen del Mar, Nobel	20.000 t	Níjar	(*)
38	1	bentonita	Mina del Angel	<10.000 t	Níjar	(*)
39	1	yeso	Julia	40.000 t	Níjar	
40	2	bentonita	Ampliación a Minor Octavo	<10.000 t	Níjar	
40	2	bentonita	Minor Octavo	<10.000 t	Níjar	
41	1	oro	Rodalquilar	—	Níjar	
42	2	bentonita	Grupo «Los Trancos»	40.000 t	Níjar	(*)
42	2	bentonita	Bemisa 2.º	<10.000 t	Níjar	
43	4	bentonita	Minor	<10.000 t	Níjar	
43	4	bentonita	Vicente	<10.000 t	Níjar	
43	4	bentonita	Velasco	<10.000 t	Níjar	(*)
43	4	bentonita	El Usero	<10.000 t	Níjar	
44	2	bentonita	Bemisa 1.ª	<10.000 t	Níjar	
44	2	bentonita	Virgen del Pilar	<10.000 t	Níjar	
45	1	bentonita	Minor Segundo	<10.000 t	Níjar	(*)
46	1	bentonita	Grupo Gata II	10.000 t	Níjar	
47	1	bentonita	Ana Mary	<10.000 t	Níjar	
48	1	bentonita	Mis Padres	10.000 t	Níjar	
49	1	bentonita	Vicentito	<10.000 t	Níjar	
50	1	sal	Salinas de Roquetas	60.000 t	Roquetas	
51	1	sal	Salinas de Cabo de Gata	30.000 t	Almería	(*)
52	1	plomo, plata, oro	Cabo de Gata	—	Níjar	
53	1	bentonita	Grupo «Gata I»	<10.000 t	Níjar	
54	1	bentonita	Minor Séptimo	<10.000 t	Níjar	(*)
55	2	bentonita	Minor Tercero	<10.000 t	Níjar	
55	2	bentonita	Mazuir	<10.000 t	Níjar	
56	2	bentonita	Bemisa 4.ª	<10.000 t	Níjar	
56	2	bentonita	Minor Cuarto	<10.000 t	Níjar	
57	2	bentonita	Minor Noveno	<10.000 t	Níjar	
57	2	bentonita	Escullos	<10.000 t	Níjar	(*)
58	1	bentonita	Grupo Gata V Fracción	<10.000 t	Níjar	
59	2	bentonita	Grupo Gata IV Fracción	<10.000 t	Níjar	
59	2	bentonita	Los Murcianos	<10.000 t	Níjar	(*)

(*) Producción año 1983.

5. MAPAS MINEROS

CADIZ

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel producción	Término municipal	Observaciones
1	2	sal	Henares	30.000 t	Sanlúcar de Barrameda	
1	2	sal	Nuestra Sra. del Rocío	20.000 t	Sanlúcar de Barrameda	
2	2	attapulgita, sepiolita	G. M. Nebrixil VII	10.000 t	Lebrija y Jerez de la F.	
2	2	attapulgita, sepiolita	G. M. La Milagrosa	19.000 t	Jerez de la Frontera	
3	1	yeso	Algodonales-1	—	Algodonales	
4	1	azufre	Arcos-1	—	Arcos de la Frontera	
5	1	yeso	El Bosque-1	—	El Bosque	
6	1	sal	Cristo Rey	<10.000 t	El Gastor	
7	1	attapulgita	Nebrixil-1	1.000 t	Puerto de Sta. M.ª, Rota	(*)
8	1	sal	La Tapa y Miraveles	50.000 t	Puerto Real	
9	4	sal	Nuestra Sra. del Pilar	<10.000 t	Puerto Real	
9	4	sal	San José y Animas	<10.000 t	Puerto Real	
9	4	sal	Nuestra Sra. de las Mercedes	<10.000 t	Puerto Real	
9	4	sal	San Miguel, San Fernando	<10.000 t	Puerto Real	(*)
10	1	yeso	Matanzuela II	40.000 t	Puerto Real	
11	4	sal	Molino San José	<10.000 t	San Fernando	
11	4	sal	San Miguel y San Agustín	<10.000 t	San Fernando	
11	4	sal	Tres Amigos	<10.000 t	San Fernando	(*)
11	4	sal	San Félix y Dolores	<10.000 t	Cádiz	
12	1	sal	El Estanquillo	<10.000 t	San Fernando	(*)
13	1	sal	San Vicente	<10.000 t	San Fernando	(*)
14	2	sal	San Francisco de Asís	<10.000 t	San Fernando	(*)
14	2	sal	San Felipe y Regla	<10.000 t	Puerto Real	(*)
15	3	sal	El Aguila	<10.000 t	Puerto Real	
15		sal	Hacienda Chica	<10.000 t	Puerto Real	
15	3	sal	Molino de Ossio	<10.000 t	Puerto Real	
16	2	sal	S. Juan y Sta. Ana de Bartivas	<10.000 t	Chiclana de la Frontera	
16	2	sal	San Joaquín	<10.000 t	Chiclana de la Frontera	
17	1	yeso	Medina Sidonia-1	—	Medina Sidonia	
18	1	azufre	Conil 1	—	Conil de la Frontera	

(*) Producción año 1983.

CORDOBA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
1	1	galena	Navalespino, Santa Bárbara	—	Fuenteojejuna	
2	1	galena	El Soldado	—	Alcaracejo y V. del Duque	
3	1	galena	Las Morras	—	Alcaracejo y V. del Duque	
4	1	galena	El Rosalejo	—	Alcaracejo y V. del Duque	
5	1	plomo, cinc, hierro	Rica Andaluza, Beleña	—	Fuenteojejuna	
6	1	plomo, cinc, cobre (plata)	Casa del Rubio-Abulladero	—	Fuenteojejuna	
7	2	hulla antracitosa	El Porvenir y La Industria	70.000 t	Fuenteojejuna	
7	2	hulla antracitosa	Cervantes	100.000 t	Fuenteojejuna	
8	2	carbón	La Terrible	10.000 t	Peñarroya-Pueblo Nuevo	
8	2	escombreras (carbón)	Cono del Antolín	40.000 t	Belmez	
9	1	hulla semigrasa	Aurora	60.000 t	Belmez	
10	2	hulla seca	San Antonio	340.000 t	Belmez	
10	2	hulla seca	La Soledad, La Culebra, etc.	160.000 t	Belmez	
11	1	barita	San Fernando V	10.000 t	Belmez	
12	1	hulla grasa	Restaurada	110.000 t	Belmez	
13	1	barita, galena	Guillermín	30.000 t	Alcaracejos	
14	1	galena	San Cayetano (filón Zumajo)	<1.000 t Pb	Cardeña	
15	1	galena	Mina El Aguila (filón Zumajo)	—	Cardeña	
16	1	uranio	Pozos Cano	—	Venta de Cardeña	
17	1	uranio	Obejo	—	Venta de Cardeña	
18	1	uranio	Trapero	—	Venta de Cardeña	
19	1	plomo, cinc, cobre (plata)	María	—	Fuenteojejuna	
20	1	plomo, cinc, hierro	Molinillo	—	Fuenteojejuna	
21	1	uranio	Sierra Albarrana	—	Hornachuelos	
22	2	fluorita	Gloria II	2.000 t, 70 %	Hornachuelos	
22	2	fluorita	Gloria	6.000 t, 82 %	Hornachuelos	
23	1	antracita	Virgen de Linarejos	5.000 t, 55 %	Espiel, Fuenteojejuna	
24	1	barita	Grupo La Pileta	<10.000 t	Espiel	
25	1	barita	Grupo San Fernando	<10.000 t	Villaviciosa	
26	1	barita	San Andrés	<10.000 t	Espiel, Villaviciosa	
27	1	fluorita	Chaparral	10.000 t, 84 %	Córdoba, Villaviciosa	(*)
28	1	calcopirita	Cerro Muriano	30.000 t ác.	Córdoba	
29	1	schelita, volframita	Mina Cuenca	—	Montoro	
30	1	galena	Huerta La Baja	—	Montoro	
31	1	schelita, volframita	Cerro del Vidrio	—	Montoro	

5. MAPAS MINEROS

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
32	2	barita	Baritina	<10.000 t	Hornachuelos	
32	2	barita	Carmen	<10.000 t	Hornachuelos	
33	1	cobre, plomo	Minas Iberia y El Romano	—	Hornachuelos	
34	1	cobre, plomo	Aljabaras	—	Hornachuelos	
35	1	barita (plomo)	Ampl. Virgen del Carmen (Casiano del Prado)	<10.000 t	Posadas	
36	1	galena, calcopirita	Cinco Amigos	—	Posadas	
37	1	barita	Arroyo de Prado Gallego	—	Almodóvar del Río	
38	1	barita (galena)	Cerro Calera	—	Almodóvar del Río	
39	1	galena	Corchetillas, El Francés	—	Almodóvar del Río	
40	1	galena, calcopirita argentífera	Mina de la Plata	—	Córdoba	
41	1	galena, blenda, calcopirita	San Camilo II, Carmela	—	Córdoba	
42	1	galena, calcopirita	Berlanga	—	Córdoba	
43	1	sal	Duernas Segunda	<10.000 t	Córdoba, Espejo	
44	1	sal	Las Palomas	<10.000 t	Baena	
45	1	sal	San Francisco	<10.000 t	Montilla	
46	1	sal	Nuestra Sra. de la Antigua	<10.000 t	Aguilar de la Frontera	
47	2	sal	Encarnación	<10.000 t	Montilla	
47	2	sal	Puentes de Montilla	<10.000 t	Aguilar de la Frontera	

(*) Producción año 1983.

GRANADA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
1	1	yeso	Obispo del Horcajón	<10.000 t	Puebla de Don Fadrique	
2	1	plomo, molibdeno	Charches	—	Charches	
3	1	azufre	Benamaurel	—	Benamaurel	
4	1	ocre	Colomera-1	—	Colomera	
5	1	yeso	Cerro Castellón	10.000 t	Campotejar	
6	1	cinabrio	Baza-1	—	Baza	
7	1	galena, fluorita	Baza-2	—	Baza	
8	1	oro	Caniles	—	Caniles	
9	1	ocre	A. Neblín, A. Somoscuro	—	Loja	
10	1	cobre, plomo, cinc	Huétor Santillán-1	—	Huétor Santillán	
11	1	plomo, molibdeno	Cueva y Bc. Tintín	—	Quéntar	
12	1	cobre, antimonio	Jerez del Marquesado	—	Jerez del Marquesado	
13	1	hierro	Minas del Marquesado	3.720.000 t	Alquife	
14	2	oligisto	Plutón	2.000 t	Huéneja	(*)
14	2	oligisto	La Aparecida	—	Huéneja	
15	1	hierro, cobre, bismuto	El Tesorero	—	Baza	
16	3	yeso	Las Hoyas	<10.000 t	Loja	
16	3	yeso	El Broche	<10.000 t	Loja	
16	3	yeso	Fuentecamacho	20.000 t	Loja	
17	1	yeso	El Tigre	10.000 t	Loja	
18	3	yeso	La Niña II	30.000 t	Ventas de Huelma, Escúzar	
18	3	yeso	San José II	10.000 t	Ventas de Huelma	
18	3	yeso	San José	10.000 t	Ventas de Huelma	
19	1	celestina	Aurora (Montevives)	30.000 t	La Malá, Las Gabias, Alhendín	
20	3	turba	San Miguel	32.000 t	Padul y Dúrcal	
20	3	turba	San Rafael	—	Padul	
20	3	turba	La Pandilla	15.000 t	Padul	
21	1	oro	Granada	—	Granada	
22	1	cobre, plomo, plata y antimonio	Estrella, Justicia, Calvario y otras	—	Güéjar-Sierra	
23	1	lignito	Arenas del Rey	—	Arenas del Rey	
24	1	galena, blenda, fluorita	Otivar	—	Almuñécar, Otivar, Lentegón	
25	1	yeso	La Chuca	<10.000 t	Orgiva	
26	1	galena, fluorita	Minas de Sierra de Lújar	1.000 t Pb 15.000 t F ₂ Ca ác. 2.000 t F ₂ Ca sub.	Orgiva	
27	1	hierro	Conjuro	—	Busquístar	
28	1	mercurio	Bco. de los Ruices, Bco. Burdamuela, La Mina	—	Torviscón, Albondón	
29	1	mercurio	El Cerrajón, Casariche, Talaya, etc.	—	Juviles, Timar, Berchules	
30	1	plomo, flúor, cinc	Turón	—	Turón	
31	1	oro	Ugíjar	—	Ugíjar	
32	1	cinc, plomo	El Toro	—	Motril	

(*) Producción año 1983.

HUELVA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
1	1	cobre, cinc	María Luisa	—	La Nava	
2	1	galena argentífera	Ntra. Sra. de Guadalupe (mina San José)	—	Castaño del Robledo	
3	1	magnetita (cobre)	Minas de Cala	—	Cala	
4	1	magnetita	Minas de Teuler	—	Santa Olalla de Cala	
5	1	pirita cobriza	Ntra. Sra. del Carmen, Vuelta Falsa	—	Paymogo	
6	1	pirita cobriza	La Romana	—	Paymogo	
7	1	cobre, plomo, cinc	Grupo Malagón	—	Paymogo	
8	1	sulfuros de cobre	La Sierrecilla y Grupo Peñuelas	—	La Puebla de Guzmán	
9	1	pirita, cobre, plomo, cinc	La Preciosa	—	Paymogo	
10	1	manganeso	Mina del Toro	—	La Puebla de Guzmán	
11	1	pirita cobriza	La Joya	—	El Cerro de Andévalo	
12	1	pirita cobriza	Mina San Telmo	180.000 t pyr	Cortegana	
13	1	pirita	Lomero Poyatos	8.000 t pyr	El Cerro de Andévalo	
14	1	pirita	La Zarza	310.000 t	Calañas	
15	1	pirita ferrocobriza	Cueva de la Mora	—	Almonaster la Real	
16	1	pirita	San Miguel	—	Almonaster la Real	
17	1	pirita	Mina Concepción	36.000 t pyr	Almonaster la Real	(*)
18	1	manganeso	Mina de Soloviejo	—	Almonaster la Real	
19	1	manganeso	Grupo Coballos	—	El Campillo, Campofrío	
20	3	clorita, pirita	Masa San Dionisio-Alfredo	Incluida en las siguientes	Minas de Río Tinto	
20	3	pirita	Masa San Dionisio-Corta Atalaya	787.000 pyr	Minas de Río Tinto	
20	3	mineral de cobre	Cerro Colorado	39.000 t Cu 4.000 kg Au 58.000 kg Ag	Minas de Río Tinto	
21	1	pirita	Peña Hierro	—	Nerva	
22	1	manganeso	Pepito	—	Nerva	
23	1	manganeso	Santa Catalina	—	El Granado	
24	1	manganeso	Mina Isabel	—	La Puebla de Guzmán	
25	1	pizarras cobrizas	Santa Bárbara	<1.000 t	La Puebla de Guzmán	
26	1	oro y plata	La Lapilla	300 kg Au 1.700 kg Ag	Alosno	
27	1	pirita	Lagunazo	—	Alosno	
28	2	cáscara de cobre	Cáscara de Cobre de Minas de Tharsis	<1.000 t Cu	Alosno	
28	2	pirita	Filón Norte	670.000 t pyr	Alosno	
29	1	pirita	La Herrería (Corta Guadiana)	30.000 t pyr	La Puebla de Guzmán	(**)
30	1	manganeso	La Aurora	1.000 t Cu	Alosno	

5.1. MAPAS PROVINCIALES DE EXPLOTACIONES MINERAS

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
31	1	estibina	Nerón	—	El Cerro de Andévalo	
32	1	pirita	Torera	—	Calañas	
33	1	manganeso	Rodrigana	—	Calañas	
34	1	sulfuros polimetálicos	Grupo Minero Sotiel	1.000 t Cu 2.000 t Pb 10.000 t Zn 80.000 t pyr	Calañas	
35	1	manganeso	Calañesa	—	Calañas	
36	1	manganeso	El Cuervo	—	Valverde del Camino	
37	1	pirita	Tinto y Santa Rosa	—	Calañas	
38	1	cobre	La Ratera	—	Valverde del Camino	
39	1	manganeso	Oriente, San José, Polanco, Guadiana	—	Zalamea la Real	
40	1	galena, pirita, calcopirita	Río Corumbel	—	Villalba	
41	1	sal	Pozo del Camino	<10.000 t	Ayamonte	
42	4	sal	La Primera	<10.000 t	Ayamonte	(*)
42	4	sal	Puntal y Guano	<10.000 t	Ayamonte	
42	4	sal	Vista Alegre	<10.000 t	Ayamonte	(*)
42	4	sal	Biomaris I y II	<10.000 t	Ayamonte	
43	1	ilmenita	Litoral Onubense-1	—	Lepe	
44	1	ilmenita	Litoral Onubense-2	—	Lepe	
45	1	sal	Isla Bacuta Norte y Cajaria	100.000 t	Huelva y Punta Umbría	
46	1	turba	Jesús de Praga	<1.000 t	Moguer y Palos de la F.	
47	1	ilmenita	Litoral Onubense-3	—	Palos de la F. y Almonaster	

(*) Producción año 1983.

(**) Fuentes, también oficiales, dan una producción de 122.000 t.

5. MAPAS MINEROS

JAEN

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
1	1	Plomo	La Jabalina	—	Andújar	
2	1	Plomo, cinc	Montizón	—	Montizón	
3	1	Cobre, uranio	La Virgen	—	Andújar	
4	1	Cobre, uranio	Los Escoriales	—	Andújar	
5	1	Plomo, barita	G. M. «Los Guindos»	2.000 t Pb 9.000 t Ba	La Carolina, Baños de la Encina	
6	1	Plomo	Aluvión del río Acero	—	La Carolina, Baños de la Encina	
7	1	Plomo	Batolito granítico de La Carolina	—	La Carolina	
8	1	Barita	Segunda Navidad	8.000 t Ba	La Carolina	
9	1	Plomo	Santa Susana	—	Santa Elena	
10	1	Cobre	Minas de San Vicente, El Diluvio, Pilar, San Joaquín, etc.	—	Andújar	
11	2	Plomo	El Cobre, Igualdad, Matababras	13.000 t Pb	Bailén y otros	
12	1	Plomo	Grupo San Juan	5.000 t Pb	Bailén y Linares	
13	1	Plomo	Batolito de Linares	—	Linares y otros	
14	1	Plomo	Batolito de Arquillos	—	Vilches	
15	1	Trípoli	San Félix	1.000 t	Porcuna	
16	1	Trípoli	Arjona-1	—	Arjona	
17	1	Ocre	Las Gemelas	1.000 t	Torredelcampo	
18	1	Trípoli	Mengíbar-1	—	Mengíbar	
19	1	Ocre	Geromín	<1.000 t	Jaén	
20	1	Ocre	La Probable	—	Jaén	
20	2	Ocre	Grupo Minerva	<1.000 t	Jaén y Villatorres	
20	2	Ocre	Grupo Prolongación	—	Jaén	
21	1	Yeso	Cortijo Cirueña	<10.000 t	Jaén	
22	1	Yeso	La Serrezuela	<10.000 t	Torrequebradilla	
23	1	Yeso	San Matías	< 10.000 t	Bedmar	
24	1	Yeso	San Manuel	—	Peal de Becerro	
25	1	Yeso	Piedra Cuca	<10.000 t	Torredonjimeno	
26	1	Yeso	Los Yesares Viejos o Los Mojones	30.000 t	Martos	
27	1	Yeso	San Antonio-Puente del Villar	<10.000 t	Villadompardo	
28	1	Yeso	Valero	10.000 t	Torredonjimeno	
29	1	Trípoli	Santa Bárbara	—	Martos	
30	2	Ocre	Antonia 2.ª	—	Martos	
30	2	Ocre	Virginia	1.000 t	Martos	
31	1	Yeso	Las Peñuelas	10.000 t	Torredonjimeno	
32	4	Yeso	Cuevas Oscuras	<10.000 t	Jaén	
32	4	Yeso	El Duende	10.000 t	Jaén	
32	4	Yeso	Las Perillas	< 10.000 t	Jaén	
32	4	Yeso	San Antonio	<10.000 t	Jaén	
33	1	Ocre	Cambil-1	—	Cambil	
34	1	Sal	Mencey	50.000 t	Quesada	
35	1	Yeso	Las Cabañas	20.000 t	Huesa	(*)
36	1	Yeso	Tumbalagraja	30.000 t	Alcaudete	
37	1	Yeso	Fuente de la Zarza	10.000 t	Alcaudete	
38	1	Yeso	San Daniel	<10.000 t	Fuensanta	
39	1	Yeso	El Alambique	<10.000 t	Huelma	
40	1	Yeso	Cortijo del Yeso	30.000 t	Huelma	

(*) Producción año 1983.

SEVILLA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Término municipal	Observaciones
1	1	Hulla	Carbonera I, II y III	30.000 t	Guadalcanal	
2	1	Plomo, plata	Juan XXIII	<1.000 t	Guadalcanal	
3	1	Barita	Guadalcanal-1	—	Guadalcanal	
4	1	Plomo	Matamoros	—	Alanís	
5	2	Feldespatos	Andalucía	4.000 t	Cazalla de la Sierra	
5	2	Feldespatos	Realejo	1.000 t	Cazalla de la Sierra	
6	1	Hierro	Minas del Pedroso	—	El Pedroso	
7	1	Barita	Virgen del Pilar	—	Constantina	
8	1	Cobre	Mina San Enrique	—	La Puebla de los Infantes	
9	1	Sulfuros complejos y manganeso	Eduardo (Mina del Cuco)	—	Castillo de las Guardas	
10	1	Manganeso	El Palancar (Minas de Peñas Altas)	—	El Madroño, El Castillo de las Guardas	
11	1	Fluorita, galena, blenda	las Angeles y su grupo	—	Castillo de las Guardas	
12	1	Pirita ferrocobrizada	Admirable y su grupo	—	Castillo de las Guardas	
13	1	Hierro	Cerro del Hierro	—	Constantina	
14	1	Cobre	Peñaflor	—	Peñaflor	
15	1	Sulfuros complejos	Minas de Aznalcóllar	9.000 t Cu 23.000 t Pb 41.000 t Zn	Aznalcóllar	
16	1	Hulla	Villanueva del Río y Minas	—	Villanueva del Río y Minas	
17	1	Yeso	Cerro del Yeso	40.000 t	La Puebla de Cazalla	
18	2	Yeso	La Semilla	30.000 t	Morón de la Frontera	
18	2	Yeso	Cerro Negro	10.000 t	Morón de la Frontera	
19	1	Yeso	Charco el Charcal	10.000 t	Morón de la Frontera	
20	1	Attapulgita	Nebrixil VII y otros	12.000 t	Lebrija	
21	1	Yeso	Cantera Zamarra	<10.000 t	Coripe, Olvera	
22	1	Yeso	Ataulfo	20.000 t	Pruna	
23	1	Yeso	Los Podencos	40.000 t	Pruna y Olvera	

En los mapas de rocas industriales y ornamentales, se han distinguido seis diferenciaciones según las utilidades de las rocas consideradas:

- Ornamental.
- Construcción.
- Cerámica y vidrio.
- Aglomerante.
- Arido.
- Diversa.

A continuación se da la clasificación de los depósitos de rocas industriales y ornamentales en producción.

ORNAMENTAL: bloques, serrado y pulido: < 2.500 m³ pequeño; 2.500-5.000 m³ mediano; > 5.000 m³ grande.

ORNAMENTAL: terrazo: < 25.000 m³ pequeño; 25.000-50.000 m³ mediano; > 50.000 m³ grande.

CONSTRUCCION: < 5.000 t pequeño; 5.000-20.000 t mediano; > 20.000 t grande.

CERAMICA Y VIDRIO: arcillas y margas: < 20.000 t pequeño; 20.000-60.000 t mediano; > 60.000 t grande.

CERAMICA Y VIDRIO: arena: < 15.000 t pequeño; 15.000-50.000 t mediano; > 50.000 t grande.

AGLOMERANTE: cemento: < 100.000 t pequeño; 100.000-250.000 t mediano; > 250.000 t grande.

AGLOMERANTE: cal: < 50.000 t pequeño; 50.000-100.000 t mediano; > 100.000 t grande.

ARIDO: < 50.000 t pequeño; 50.000-100.000 t mediano; > 100.000 t grande.

DIVERSA: < 10.000 t pequeño; 10.000-75.000 mediano; > 75.000 t grande.

Con esta clasificación se adjudica un tamaño a cada depósito para su representación en el mapa correspondiente.

A continuación se incluye un listado en el que se ex-

presa número de orden, número de explotaciones, denominación del depósito, nivel de producción (redondeada), utilización de las rocas extraídas, aplicación de las mismas y término municipal.

ALMERIA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
1	1	Caliza	Cortijo Juan Felipe	20.000 t	Arido	Fabricación hormigón	Lúcar	(*)
2	1	Caliza	Oria	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Oria	
3	3	Caliza travertino	Cerro Martín (223)	< 100 m³	Ornamental	Bloques	Albox	
3	3	Caliza travertino	Cerro Martín (111)	200 m³	Ornamental	Bloques	Albox	
3	3	Caliza travertino	Los Picachos	100 m³	Ornamental	Bloques	Albox	
4	1	Cuarcita	Albox	—	Arido	Firme de carretera	Albox	
5	1	Caliza	Las Minas	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Pulpí	
6	2	Serpentina	Ampl. a San Mauricio	—	Ornamental	Bloques y Terrazo	Alcóntar	
6	2	Serpentina	San Mauricio	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Alcóntar	
7	1	Serpentina	Aries	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Bayarque, Bacares	
8	1	Serpentina	Géminis	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Bacares	
9	1	Mármol	Trusa	< 1.000 m³	Ornamental	Terrazo	Purchena	
10	1	Serpentina	Virgen del Rosario	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Anasol A y B	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cantera Alta Hoyo	300 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Australia (63)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Australia (94)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Australia (54)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Los Azules	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Bco. Arispe (108)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Bco. Arispe (315)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Bco. Arispe (402)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Bco. Puntilla (40)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Bco. Puntilla (49)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Bco. Puntilla (56)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Bco. Puntilla (96)	300 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Bco. Puntilla (277)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Bco. Puntilla (287)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Boca Bco. Pajarillo	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Boca del Rayo	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Cantera Alta	500 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila (137)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila (149)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila (202)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila (293)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Cañaila Azules (1)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila Azules (133)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila Jarales (83)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila Jarales (242)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila Zarza (229)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Cañaila Zarza (240)	300 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cañaila Zarza (297)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Cerro Arispe (64)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cerro Arispe (109)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cortijo Canal (260)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Cortijo Canal (278)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	

5. MAPAS MINEROS

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
11	110	Mármol	Cueva Alta	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Culebrón (57)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Culebrón (252)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Culebrón (303)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Culebrón (235)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Culebrón (250)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Falderas de Hoyos	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica (1) (2)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Australia (19)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Macael Viejo (98)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Pozo (37)	500 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Pozo (180)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Puntal de la Carrera	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Puntal de los Gallos	600 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Puntilla (34)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Puntilla (84)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Puntilla (97)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Puntilla (146)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Puntilla (169)	300 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Puntilla (246)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Puntilla (280)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica (10)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica (41)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica (76)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Rambra Orica (160)	300 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica (211)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica (214)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica (295)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica (317)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica A	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rambra Orica B	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	La Reina (15)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	La Reina (258)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	La Reina (259)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Rio (378)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Rio II (125-43)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Falderas de Jotatell	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Falderas de Polvorín (140)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Falderas de Polvorín (325)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	La Fragua	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Gran Parada (165)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Gran Parada (186)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Gran Parada (281)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Hoyos del Tío Amador (14)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Hoyos del Tío Amador (21)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Hoyos del Tío Amador (283)	< 100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Hoyos del Tío Amador (347)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Horcajos Puntilla (251)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Horcajos Puntilla (284)	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Macael Viejo (241)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Mulata y Bco. Arispe	100 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	La Noguera (245)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	La Noguera (262)	200 m³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
11	110	Mármol	Plantones	200 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Polonia (123)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Polonia (201)	< 100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Polonia (329)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Polonia (413)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Polonia I	200 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Polonia Clemente	200 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	El Polvorín (44)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	El Polvorín (143)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Río II (239)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Río II (243)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Río A y B	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Río Fuente Laza (156)	200 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Río Fuente Laza (171)	200 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Río Fuente Laza (282)	200 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Risca Pajarillo	< 100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	El Saltador	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Sequeral	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Umbria de la Pila (166)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	
11	110	Mármol	Umbria de la Pila (288)	100 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
11	110	Mármol	Umbria del Pozo	200 m ³	Ornamental	Bloques y terrazo	Macael	(*)
12	3	Mármol	La Calandria	200 m ³	Ornamental	Bloques	Chercos	
12	3	Mármol	El Cerrillo	< 1.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Chercos	
12	3	Mármol	La Lobera	100 m ³	Ornamental	Bloques	Lijar	(*)
13	1	Serpentina	Rivamar II, III y IV	1.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Lijar	
14	2	Mármol	Clementón	< 100 m ³	Ornamental	Bloques	Lijar	
14	2	Mármol	La Solana	< 100 m ³	Ornamental	Bloques	Lijar	
15	1	Mármol	Cóbdar	< 100 m ³	Ornamental	Bloques	Cóbdar	
16	4	Serpentina	San Javier	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Lubrín	
16	4	Serpentina	Ampl. a San Javier	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Lubrín	
16	4	Serpentina	Ampl. a Esmeralda	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Lubrín	
16	4	Serpentina	Esmeralda	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Lubrín	
17	1	Mármol	Lubrín	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Lubrín	
18	1	Mármol	El Tranco	300 m ³	Ornamental	Bloques	Lubrín	
19	1	Serpentina	San Buenaventura	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Lubrín	
20	2	Serpentina	Don César	—	Ornamental	Bloques y terrazo	Lubrín	
20	2	Serpentina	La Milagrosa	3.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Lubrín	
21	1	Mármol	Vera	—	Ornamental	Terrazo	Vera	
22	1	Arcilla	Los Silos	780.000 t	Arido	Construcción de presa	Cuevas de Almanzora	
23	1	Cuarcita	Almagro	50.000 t	Arido	Escollera y talud presa	Cuevas de Almanzora	
24	1	Margas	Alba II	< 10.000 t	Aglomerante	Cemento	Tabernas	
25	1	Caliza	Cerro Cuartillas	< 10.000 t	Arido	Espigón para playa	Mojácar	
26	1	Caliza	La Trocha	10.000 t	Arido	Construcción de presa	Benínar	
27	1	Caliza y marga	Alba I	10.000 t	Aglomerante	Cemento	Alhama, Aliquén	
28	1	Caliza	Humbrión	170.000 t	Arido	Arido de construcción	Terque	
29	2	Caliza pulimentable	La Milagrosa	100 m ³	Ornamental	Bloques y aserrados	Alhama de Almería	
29	2	Caliza pulimentable	Pedro Luis	—	Ornamental	Bloques y losas	Alhama de Almería	
30	1	Caliza y marga	Maribel	870.000 t	Aglomerante	Cemento	Gádor	
31	1	Caliza	Huércal	30.000 t	Arido	Firme de carretera	Huércal	
32	1	Arcilla	Piedras Negras	20.000 t	Aglomerante	Cemento	Benahadux	
33	1	Arcilla	Cañada de Cortes y Hornillos	880.000 t	Diversa	Arcilla para invernadero	El Ejido	
34	1	Calcarenitás	Albero de la Cumbre	660.000 t	Diversa	Drenaje de invernadero	El Ejido	

(*) Producción año 1983.

5. MAPAS MINEROS

CADIZ

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
1	1	Arcilla	Jerez-1	—	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Jerez de la Frontera	
2	1	Arena	Los Tollos	100.000 t	Cerám. y vidrio	Vidrio, hormigón	Jerez de la Frontera	
3	1	Arena	El Trobal	10.000 t	Arido	O. P. y construcción	Jerez de la Frontera	(*)
4	1	Caliza	Los Majadales	20.000 t	Arido	O. P.	Arcos de la Frontera	
5	2	Sílice	San José	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de vidrio	Arcos de la Frontera	
5	2	Sílice	Isabelita	110.000 t	Cerám. y vidrio	Vidrio de fundición	Arcos de la Frontera	
6	1	Caliza	Susana	50.000 t	Arido	O. P. y construcción	Arcos de la Frontera	
7	1	Caliza	Puerto de la Silla	20.000 t	Arido	Subbase de carretera	Ubrique	
8	1	Arena Sílicea	El Minervo	40.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de botellas	Puerto de Santa María	
9	1	Arenisca	La Florida	60.000 t	Arido	O. P. y hormigón	Puerto de Sta. María	(*)
10	3	Arenisca	Buenavista	60.000 t	Arido	Subbase O. P.	Puerto de Sta. María	(*)
10	3	Arenisca	Sierra de S. Cristóbal	20.000 t	Arido	Subbase O. P.	Puerto de Sta. María	(*)
10	3	Arenisca	Sierra de S. Cristób. III	60.000 t	Arido	Subbase O. P.	Puerto de Sta. María	(*)
11	1	Arena y grava	Los Cejos del Inglés	60.000 t	Arido	O. P. y construcción	Jerez de la Frontera	(*)
12	1	Arena sílicea	Las Arenosas	50.000 t	Cerám. y vidrio	O. P., vidrio, filtro	Jerez de la Frontera	
13	1	Caliza	Monte de la Cruz	60.000 t	Arido	O. P. y construcción	Jerez de la Frontera	
14	1	Caliza	El Puntal	< 10.000 t	Arido	O. P. y civiles	Jerez de la Frontera	
15	1	Arcilla	San Fernando-1	—	Cerám. y vidrio	Ladrillería	San Fernando	
16	1	Caliza	El Berrueco	50.000 t	Aglomerante	Cemento, azúcar	Medina Sidonia	
17	1	Caliza	Las Pilas y Las Grajas	250.000 t	Aglomerante	Cemento, azúcar	Medina Sidonia	
18	1	Arcilla	El Pradillo	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Conil de la Frontera	
19	1	Arenisca	El Lantiscal	10.000 t	Arido	O. P. y construcción	Vejer de la Frontera	
20	1	Arena	La Tarayuela	10.000 t	Arido	O. P. y hormigón	Barbate	
21	1	Arenisca	Monte Enmedio	40.000 t	Arido	O. P. y construcción	Vejer de la Frontera	
22	1	Arenisca	Cerro de Gálvez	30.000 t	Arido	Relleno y firmes	Castellar de la Frontera	
23	1	Arcilla	La Peña y Bandrés	60.000 t	Cerám. y vidrio	Ladrillos y bovedillas	San Roque	
24	1	Arenisca	Loma de la Cierva	80.000 t	Arido	Relleno y firmes	Castellar de la Frontera	
25	2	Caliza	La Doctora	140.000 t	Arido	O. P. e hidráulicas	San Roque	(*)
25	2	Caliza	Cantera Gibraltar	60.000 t	Arido	O. P. e hidráulicas	San Roque	
26	1	Arenisca	San Bernabé	40.000 t	Arido	O. P. y construcción	Algeciras	
27	1	Caliza	Los Guijos	300.000 t	Arido	Construcción del puerto	Algeciras	

(*) Producción año 1983.

CORDOBA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
1	1	Caliza	El Cerro de los Calerines	30.000 t	Arido	Arido construcción y O. P.	Santa Eufemia	
2	1	Caliza	Sierra Palacio	250.000 t	Arido	Arido construcción	Belmez	
3	1	Caliza	El Calerín	10.000 t	Arido	Arido construcción	Espiel	
4	1	Pizarra y grauvaca	Martín Gonzalo	220.000 t	Arido	Fabricación presa	Montoro	
5	1	Arcosa	Santo Domingo	20.000 t	Arido	Obra de FF. CC.	Córdoba	
6	1	Caliza	El Majano	10.000 t	Aglomerante	Cemento	Córdoba	
7	1	Arena y grava	Aridos El Arenal	10.000 t	Arido	Arido construcción y O. P.	Córdoba	
8	1	Caliza	La Campiñuela	400.000 t	Aglomerante	Cemento	Córdoba	
9	1	Grava	Las Quemadas	40.000 t	Arido	Hormigón y aglomerado	Córdoba	
10	1	Grava y arena	Los Mochos	< 10.000 t	Arido	Arido construcción	Almodóvar del Río	
11	1	Grava y arena	Majaneque	10.000 t	Arido	Arido construcción	Córdoba	
12	1	Arena y grana	Aridos La Candileja	< 10.000 t	Arido	Arido construcción	Santaella	
13	1	Arcilla	San Cristóbal	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica construcción	Aguilar de la Frontera	
14	1	Caliza	Gamonosa	140.000 t	Arido	Arido construcción y O. P.	Baena	
15	3	Arcilla	San Francisco	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica construcción	Puente Genil	
15	3	Arcilla	Las Pitias	10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica construcción	Puente Genil	
15	3	Arcilla	Callejón Alto	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica construcción	Puente Genil	
16	1	Arcilla	Tajo de Pinitos	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica construcción	Puente Genil	
17	6	Caliza	Corral de los Chivos	200 m ³	Ornamental	Bloques serrado y pulido	Cabra	
17	6	Caliza	El Lanchar	600 m ³	Ornamental	Bloques serrado y pulido	Cabra	
17	6	Caliza	Cerro de la Choza	2.200 m ³	Ornamental	Bloques serrado y pulido	Cabra	
17	6	Caliza	Cerrillo del Grajo	400 m ³	Ornamental	Serrado de tableros	Cabra	
17	6	Caliza	Capri	800 m ³	Ornamental	Serrado de tablas	Cabra	(*)
17	6	Caliza	El Asentadero	900 m ³	Ornamental	Serradero de tablas	Cabra	
18	1	Arena	Los Arenales	40.000 t	Arido	Arido construcción	Cabra	
19	1	Caliza	San Antonio	10.000 t	Arido	Arido construcción	Lucena	(*)
20	1	Caliza	Vadofreno	10.000 t	Ornamental	Terrazo y árido construc.	Encinas Reales	

(*) Producción año 1983.

5. MAPAS MINEROS

GRANADA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
1	1	Caliza	Cerro de la Piedra n.º 2	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Huéscar	
2	1	Caliza	Ambar	200 m³	Ornamental	Bloques para serrar y pulir	Castril	
3	1	Caliza	Cerro del Canal	680.000 t	Arido	Escollera, macadam, etc.	Freila	(*)
4	1	Caliza	Aridos Sánchez	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Zújar	
5	1	Caliza	Marfil Chaparro	400 m³	Ornamental	Bloques para tableros	Cúllar de Baza	(**)
6	2	Caliza	Cerro del Moro	< 10.000 t	Aglomerante	Cal	Cúllar de Baza	
6	2	Caliza	Cerro del Moro	< 10.000 t	Aglomerante	Cal	Cúllar de Baza	
7	1	Caliza	Malve	100 m³	Ornamental	Bloques para tableros	Montefrío	(**)
8	1	Dolomía	El Zegré	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Iznalloz	
9	2	Caliza	Cerro Cauro	410.000 t	Arido	Embalse de la Colomera	Colomera	
9	2	Caliza	Solana del Calar	5.000 t	Diversa	Fabricación de azúcar	Darro	(*)
10	1	Caliza	Panoria	1.000 m³	Ornamental	Fabricación de terrazo	Darro	
11	1	Arena caliza	Cañada del Tío Polvora	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Gor	
12	1	Caliza	Rambla de Ceuta II	< 10.000 t	Arido	Arido de construc. y O. P.	Baza	
12	2	Caliza	S. Antonio y S. Miguel	70.000 t	Arido	Arido de construc. y O. P.	Baza	
13	1	Caliza	Atalaya	40.000 t	Arido	Arido de construc. y O. P.	Baza	
14	2	Falsa ágata	Pingorote	3.000 m³	Ornamental	Fabricación de plaqueta	Illora	(*)
14	2	Falsa ágata	Santa Esther	2.000 m³	Ornamental	Terrazo y plaquetas	Illora	
15	1	Falsa ágata	María Luisa	> 1.000 m³	Ornamental	Fabricación de terrazo	Illora	
16	1	Caliza	Casa Juana	200 m³	Ornamental	Bloques para serrar y pulir	Illora	
17	1	Caliza	Gloria	4.000 m³	Ornamental	Fabricación de terrazo	Moclín	
18	11	Caliza	El Barranco	100 m³	Ornamental	Bloques para placas	Albolote	(*)
18	11	Caliza	Buenavista	210.000 t	Diversa	Arido construc., O. P. y sal	Atarfe	
18	11	Caliza	La Umbria y Tajo Colorado	—	Ornamental	Bloques para placas	Albolote	(**)
18	11	Caliza	La Burra	200 m³	Ornamental	Bloques para placas	Atarfe	
18	11	Caliza	La Ermita y Los Caballitos	200 m³	Ornamental	Bloques para placas	Atarfe	
18	11	Caliza	María Victoria	200 m³	Ornamental	Bloques para pulir y bordillos	Atarfe	
18	11	Caliza	Los Organos	400 m³	Ornamental	Bloques para tableros y losas	Atarfe	(*)
18	11	Caliza	Pico de los Moros	200 m³	Ornamental	Bloques para tableros y losas	Atarfe	
18	11	Caliza	Los Tres Hermanos	100 m³	Ornamental	Bloques para pulir y bordillos	Atarfe	
18	11	Caliza	Pie del Filo del Castillo	80.000 t	Arido	Arido de construc. y O. P.	Atarfe	
18	11	Caliza	Tajo del Justo	80.000 t	Arido	Arido de construc. y O. P.	Atarfe	
19	1	Arena	Aridos La Zubia	< 10.000 t	Arido	Arido de construc.	La Zubia	(*)
20	1	Arcilla	Cerro Santo	80.000 t	Cerám. y vidrio	Prod. cerámicos construc.	Güevéjar	
21	2	Arcilla	Loma de Jun	80.000 t	Cerám. y vidrio	Prod. cerámicos construc.	Jun y Alfacar	
21	2	Arcilla	San Manuel	100.000 t	Cerám. y vidrio	Prod. cerámicos construc.	Jun y Alfacar	
22	4	Dolomía	Blanco Conades	7.000 m³	Ornamental	Terrazo	Huétor-Santillán	
22	4	Dolomía	Los Pinos	11.000 m³	Ornamental	Terrazo y fabricación vidrio	Huétor-Santillán	(*)
22	4	Dolomía	San Roque	10.000 m³	Ornamental	Terrazo	Huétor-Santillán	
22	4	Falsa ágata	Mariceli	—	Ornamental	Terrazo y plaquetas	Huétor-Santillán y Blas	(**)
23	3	Dolomía	María José	6.000 m³	Ornamental	Terrazo	Beas de Granada	
23	3	Dolomía	Puerto Blanco II	11.000 m³	Ornamental	Terrazo	Beas de Granada	
23	3	Dolomía	El Pozuelo	14.000 m³	Ornamental	Terrazo	Quéntar	
24	1	Dolomía	Nacarina Conades	3.000 m³	Ornamental	Terrazo	La Peza	
25	1	Dolomía	Carmina 3.ª	—	Ornamental	Terrazo y plaquetas	La Peza	(**)
26	1	Arcilla	San Eduardo	> 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Guadix	
27	1	Caliza	El Foncahal	20.000 t	Arido	Arido de construcción	La Calahorra	(*)
28	2	Caliza	Juan Bautista	14.000 m³	Ornamental	Terrazo	Loja	

5.1. MAPAS PROVINCIALES DE EXPLOTACIONES MINERAS

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
28	2	Caliza	Los Alacranes	5.000 m ³	Ornamental	Terrazo y cemento	Loja	
29	1	Caliza	Los Yepes	200 m ³	Ornamental	Solería y placas	Loja	(*) (**)
30	2	Arena caliza	Molues	40.000 t	Arido	Arido de construcción	Loja	
30	2	Arena caliza	La Pelona II	40.000 t	Arido	Arido de construcción	Loja	
31	2	Caliza	San Aniceto	200 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Loja	(**)
31	2	Caliza	Esparragales	4.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Loja	
32	2	Caliza	Tajo del Collado	< 100 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Loja	(**)
33	2	Caliza	La Galerilla	100 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Loja	
33	1	Caliza	Rosa del Duro	300 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Loja	(*)
34	2	Caliza	Gema	400 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Salar	(*)
34	2	Caliza	Loma del Espinar	300 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Salar	(*)
35	1	Caliza	San Juan	200 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Salar	
36	8	Arcilla	Bertos	20.000 t	Cerám. ladrillera	Cerámica de ladrillería	Alhendín	
36	8	Arcilla	Ntra. Sra. del Rosario	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Alhendín	
36	8	Arcilla	Los Pedros 2	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Alhendín	
36	8	Arcilla	San Antonio	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Alhendín	
36	8	Arcilla	San José	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Alhendín	
36	8	Arcilla	Vereda de Montevives	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerám. ladrillera	Alhendín	
36	8	Arcilla	Los Barrancones	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Gabia la Chica	
37	2	Arena	Juma	30.000 t	Arido	Arido de construcción	Padul	
37	2	Arena	Un millón cuarenta y ocho	30.000 t	Arido	O. P. y construcción	Padul	
38	4	Arena	Cábula	80.000 t	Arido	Arido de construcción	Cajar	
38	4	Arena	San Antonio	60.000 t	Arido	Arido para construcción	La Zubia	
38	4	Arena	Aridos Povedano	60.000 t	Arido	Arido para construcción	La Zubia	
38	4	Arena	Torola	30.000 t	Arido	Arido de construc.	La Zubia	
39	2	Dolomía	Cerro del Pentinente	130.000 t	Arido	O. P., hormigón y construc.	Padul	
39	2	Dolomía (arenas)	Rambla de Manrubia	60.000 t	Arido	Fabricación de hormigón	Padul	
40	1	Arena	San Nicolás	60.000 t	Arido	Fabricación de hormigón	Güejar-Sierra	
41	1	Serpentina	San Jerónimo	—	Ornamental	Terrazo	Monachil	(**)
42	1	Dolomía (arenas)	Clavero	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Alhama de Granada	
43	1	Dolomía	Casa Baja	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Alhama de Granada	(*)
44	1	Caliza	El Macho	300 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Alhama de Granada	
45	1	Caliza	El Chaparral	1.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Alhendín	
46	1	Caliza	Umbria de Carrilblanco	1.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Padul	
47	1	Caliza	La Conejera	3.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Cónchar	
48	2	Dolomía	San Román	25.000 t	Diversa	Carga y exportación	Dúrcal	
48	2	Dolomía (arena)	San Blas	20.000 t	Arido	Tubos y bovedilla	Dúrcal	
49	1	Arcilla	Barranquillos de Arriba	10.000 t	Cerám. y vidrio	Ladrillería	Lecrín	
50	1	Caliza	Cañada Gertrudis	150.000 t	Arido	Arido de construcción	Pinos del Valle	(*)
51	1	Arcilla	Lanjarón	20.000 t	Cerám. y vidrio	Ladrillería	Lanjarón	
52	1	Caliza	Piedra Lisa	400 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	Vélez de Benaudalla	
53	1	Arena	Padre Eterno	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Cartaunas	
54	1	Caliza dolomítica	Cantariján	150.000 t	Arido	Arido de construcción	Almuñécar	
55	2	Caliza	Los Apartaderos	< 10.000 t	Aglomerante	Cal	Lentegí	(*)
55	2	Caliza	San Manuel	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Lentegí	
56	2	Caliza descompuesta	Aridos de Molina	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Güejar Faragüt	(*)
56	2	Caliza (arena)	Aridos Hormicor	—	Arido	Arido de construcción	Los Güejares	(**)
57	1	Caliza	Santa Teresa	70.000 t	Arido	Arido de construcción	Salobreña	
58	1	Caliza	Cerro del Toro	—	Arido	Arido de construcción	Motril	(**)

(*) Producción año 1982.

(**) Producción intermitente.

5. MAPAS MINEROS

HUELVA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
1	1	Mármol	Aroche	—	Omamental	Bloques	Aroche	
2	1	Mármol	Los Hierros	—	Omamental	Bloques	Aroche	(**)
3	1	Mármol	La Herradura	< 100 m ³	Omamental	Bloques para losas	Fuenteheridos	
4	1	Caliza	El Torviscal	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Los Marines	
5	1	Caliza	La Dehesa	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Aracena	
6	1	Pórfido	El Cataveral	620.000 t	Arido	Arido para presa	Zúfre	
7	1	Roca volcánica	Los Borrechos	< 10.000 t	Arido	Arido para presa	Calañas	
8	1	Arena	El Puente	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Beas	
9	1	Grava y arena	La Melera	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Valverde del Camino	
10	3	Grauvaca	El Tariquejo	30.000 t	Arido	Arido para O. P.	Cartaya	(*)
10	3	Grauvaca	El Tariquejo	90.000 t	Arido	Arido para O. P.	Cartaya	(*)
10	3	Grauvaca	El Tariquejo	50.000 t	Arido	Arido para O. P.	Cartaya	(*)
11	1	Arena	La Calvilla	20.000 t	Diversa	Fundente en fundición, cobre	Gibraleón	
12	1	Grauvaca	Fuente de la Zorra	170.000 t	Arido	Arido para construcción	Gibraleón	
13	1	Arcilla	El Palenque	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Trigueros	
14	1	Caliza	La Jareta	700.000 t	Aglomerante	Cemento	Niebla	
15	1	Arcilla	Cuesta de los Gatos	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Bonares	
16	1	Ofita	San Felipe	40.000 t	Aglomerante	Cemento	Niebla y Bonares	
17	1	Caliza	Belvis	< 10.000 t	Arido	Arido para O. P.	Bonares	(*)
18	1	Arcilla	San Cristóbal	40.000 t	Aglomerante	Cemento	Niebla	
19	3	Arcilla	Olivar del Señor	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	La Palma del Condado	
19	3	Arcilla	Las Loberas	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	La Palma del Condado	
19	3	Arcilla	El Barrero	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	La Palma del Condado	
20	1	Arcilla	Barrero	20.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Manzanilla	
21	2	Caliza	El Gusaniño	480.000 t	Aglomerante	Cal Blanca	Ayamonte	
21	2	Caliza	Santa Chapa	< 10.000 t	Aglomerante	Cal Blanca	Ayamonte	
22	1	Arena y grava	El Cabezo del Gallo	40.000 t	Arido	Firme de carretera	Ayamonte	(*)
23	1	Grava y arena	El Empalme	50.000 t	Arido	Fabricación de hormigón	Isla Cristina	
24	1	Arena	La Tejita	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Lepe	
25	1	Grava y arena	Los Jardales	10.000 t	Arido	Fabricación hormigón, etc.	Lepe	(*)
26	1	Arcilla	Barrero	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Cartaya	
27	1	Arcilla	El Jigarral	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Aljaraque	
28	1	Grava y arena	La Dehesa	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Moguer	
29	2	Marga	Mal Perdió	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Bonares	
29	2	Marga	El Villar	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillera	Bonares	
30	2	Arena	Huerta Perdida	< 10.000 t	Arido	Arido de construc. y O. P.	Bonares	
30	2	Arena	Huerta Perdida	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Bonares	

(*) Producción año 1983.

(**) Producción intermitente.

JAEN

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
1	1	Arcilla	Soledad	40.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Carboneros	
2	1	Arcilla	SYRE	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Baldosas cerámicas	Vilches	
3	1	Caliza	La Fernandina	30.000 t	Arido	Arido para embalse	Vilches	
4	1	Caliza	Anaya	60.000 t	Arido	O. P. y construcción	Castellar	
5	1	Grava y arena	Los Castellotes	—	Arido	Arido de construcción	Beas del Segura	(**)
6	1	Grava y arena	Arroyo del Ojanco	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Beas del Segura	
7	1	Grava y arena	La Aragonesa	30.000 t	Arido	Arido de construcción	Marmolejo	
8	1	Granito y grava	La Viñuela	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Andújar	
9	1	Arcilla	La Boveda	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	La Unión	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	Cañada Baeza	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	Camino Viejo	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	Malpesa	30.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	La Zahonera	30.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	Regajo del Cura	30.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	San Juan	100.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	La Deseada	—	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	Miguelín	30.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	Cerro Jarosa	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	La Deseada	30.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
10	12	Arcilla	La Pontezuela	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
11	1	Arcilla	El Chorrillo	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Bailén	
12	2	Arcilla	Senda de la Moza	< 10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Linares	
12	2	Granito compuesto	Caballerizas de la Virgen	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Linares	
13	1	Arcilla	Ubeda-1	—	Cerám. y vidrio	Piezas cerámicas	Ubeda	
14	2	Caliza (grava y arena)	Nuestra Señora de los Remedios	10.000 t	Arido	Pretensados hormigón	Santo Tomé	
14	2	Caliza (grava y arena)	Huerta de la Pimienta	10.000 t	Arido	Pretensados hormigón	Villacarrillo	
15	1	Arcilla	Albarrada	30.000 t	Cerám. y vidrio	Piezas cerámicas	Arjonilla	
16	1	Grava y arena	El Vereón	40.000 t	Arido	O. P. y construcción	Jabalquinto	
17	1	Grava y arena	El Molino Agudo	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Mengíbar	
18	1	Arena y grava	Tres Puentes	50.000 t	Arido	Arido de construcción	Baeza	
19	3	Grava y arena	Buenavista	30.000 t	Arido	O. P. y construcción	Baeza	
19	3	Grava y arena	Puente Mazueco	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Baeza	
19	3	Grava	Aridos Marquez	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Baeza	
20	1	Caliza	Puente Anacleto	—	Arido	Arido de construcción	La Iruela	(**)
21	1	Caliza	San Nicasio	150.000 t	Arido	O. P. y construcción	Martos	
22	1	Caliza marga	Alba Torredonjimeno	400.000 t	Aglomerante	Cemento y hormigones	Jamilena	
23	4	Caliza	Prado Redondo	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Torre del Campo	
23	4	Caliza	El Calvario	< 10.000 t	Arido	Pretensados y construc.	Torre del Campo	
23	4	Caliza	La Catalana	40.000 t	Arido	Arido de construcción	Torre del Campo	
23	4	Caliza	San Isidro	—	Arido	Arido de construcción	Torre del Campo	(**)
24	2	Caliza	La Buena	< 10.000 t	Arido	Hormigón y aglomerados	Torre del Campo	
24	2	Caliza	Los Velez	60.000 t	Arido	Arido de construcción	Jaén	

5. MAPAS MINEROS

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
25	2	Caliza	La Quebrada	40.000 t	Diverso	Azúcar, pienso, hormigón	Jaén	(*)
25	2	Caliza	La Imora	40.000 t	Diverso	Hormigón, pienso, terrazo	Jaén	(*)
26	1	Caliza	Jaén-1	—	Cerám. y vidrio	Cerámica ladrillos	Jaén	
27	1	Caliza	Loma del Corzo	20.000 t	Arido	Construcción y hormigón	Jaén	
28	1	Caliza	La Manseguilla	50.000 t	Arido	Arido de construcción	Jaén	
29	2	Caliza	Los Frailes	30.000 t	Arido	Arido de construcción	Pegalajar	
29	2	Caliza	Puente Padilla	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Pegalajar	
30	1	Caliza	Huerto del Francés	10.000 t	Diverso	Arido, pintura, carga	Pegalajar	
31	1	Caliza	Cerro Peña del Aguila	< 10.000 t	Diverso	Fabricación de pienso	Pagalajar	
32	2	Caliza	Los Pelotones	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Torres	
32	2	Caliza	San Vicente	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Torres	
33	1	Caliza descompuesta	La Golondrina	10.000 t	Arido	O. P. construc., hormigón	Bedmar	
34	1	Caliza	San Rafael	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Huesa	
35	1	Caliza	Granisol	2.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Alcaudete	
36	1	Caliza	Aridos Santana	30.000 t	Arido	O. P. construc., bloques	Fuensanta	
37	1	Caliza	La Divina Pastora	5.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Castillo de Lombín	
38	1	Caliza	Barranco de Papel	2.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Valdepeñas de Jaén	
39	2	Caliza	Cristo de Chircales	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Valdepeñas de Jaén	
39	2	Caliza descompuesta	Matarratas II	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Valdepeñas de Jaén	
40	1	Caliza	Pecho Rompebarca	< 10.000 t	Arido	Arido de construcción	Valdepeñas de Jaén	
41	1	Caliza descompuesta	Fuente del Sabuco	< 10.000 t	Arido	O. P. y construcción	Valdepeñas de Jaén	
42	1	Caliza	Cujar n.º 2	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Solera	

(*) Producción año 1983.

(**) Producción intermitente.

MALAGA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
1	1	Arcilla	Rosas de Peña	20.000 t	Cerám. y vidrio	Para forjados y ladrillos	Alameda	
2	1	Mármol	Antequera-1	—	Ornamental	Industria del mármol	Antequera	
3	1	Caliza marmórea	Corrales de los Moros	100 m3	Ornamental	Industria del mármol	Sierra de Yegua	
4	1	Caliza	Sierra Blanquilla	>1.000 t	Construcción	Bordillos, peldaños	Archidona	
5	1	Ofita	Tejea	220.000 t	Arido	Para asfalto y balastro	Archidona	
6	2	Arena	La Cabreriza	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Cañete la Real	
6	2	Arena	Fontalba	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Cañete la Real	(*)
7	2	Caliza	La Salud	30.000 t	Arido	O. P. y construcción	Cañete la Real	
7	2	Caliza	El Novillero	10.000 t	Arido	O. P. y construcción	Cañete la Real	
8	1	Caliza	Teba-1	—	Arido	Arido de construcción	Teba	
9	1	Mármol	Adalajis-1	—	Ornamental	Industria del mármol	Valle de Abdalajis	
10	1	Esquistos y pizarras	La Viñuela	1.630.000 t	Arido	Construcción de presa	Viñuela	
11	1	Caliza	Pimber	20.000 t	Arido	O. P. y construcción	Alcaucín	
12	1	Caliza	La Camorra	110.000 t	Arido	Construcción y hormigón	Alameda	
13	1	Caliza	Aguilar	10.000 t	Arido	O. P. y construcción	Parauta	
14	1	Arena	El Arenal	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Yunquera	
15	1	Arena	Manuel Merino	<10.000 t	Arido	Arido de construcción	Yunquera	
16	1	Mármol	Alozaina-1	—	Ornamental	Industria del mármol	Alozaina	
17	1	Mármol	La Chirlita	<100 m ³	Ornamental	Placas, losas, rodapiés	Casarabonela	
18	1	Dunita	Tajo Azul	2.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Casarabonela	(*)
19	1	Caliza	Sierra Espartaes	<10.000 t	Diversas	Amon., cemento, árido	Cártama	
20	4	Asperón	San Antonio	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Málaga	
20	4	Arcilla	Ntra. Sra. de Linarejos	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
20	4	Arcilla	Capellania	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
20	4	Arcilla	María Antonia	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
21	6	Arcilla	Los Asperones	<10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
21	6	Arcilla	Los Asperones	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
21	6	Arcilla	Cercampa	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
21	6	Arcilla	Cefama	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
21	6	Arcilla	Cantera Sur	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
21	6	Arcilla	Ntra. Sra. de Zueca	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
22	2	Arcilla	Alfar II	90.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
22	2	Arcilla	Malacitana	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	(*)
23	3	Arcilla	Los Asperones	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
23	3	Arcilla	Las Nieves	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
23	3	Arcilla	San Eloy	70.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Málaga	
24	2	Caliza y pizarra	Torre de las Palomas	930.000 t	Aglomerante	Cemento	Málaga	
24	2	Caliza	La Araña	40.000 t	Aglomerante	Cemento	Málaga	
25	1	Caliza	Arroyo del Búho	100.000 t	Arido	Arido de construcción	Vélez Málaga	
26	5	Arcilla	La Jábega	20.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillo	Vélez Málaga	
26	5	Arcilla	La Axarquía	20.000 t	Cerám. y vidrio	Tejas, celosía, nazaries	Vélez Málaga	
26	5	Arcilla	El Trapiche	20.000 t	Cerám. y vidrio	Piezas cerámicas	Vélez Málaga	
26	5	Arcilla	Los Remedios	10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Vélez Málaga	

5. MAPAS MINEROS

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
26	5	Arcilla	La Campiñuela Baja	<10.000 t	Cerám. y vidrio	Fabricación de ladrillos	Vélez Málaga	
27	1	Caliza	Almijara	30.000 m ³	Ornamental	Terrazo, bloques, tubos	Nerja y Frigiliana	
28	2	Caliza	Aridos Valverde	70.000 t	Arido	O. P., construc., hormig.	Nerja	
28	2	Dolomía descompuesta	Santiago	20.000 t	Arido	Arena para construcción	Nerja	
29	1	Arena de cuarzo	Benahavis-1	—	Cerám. y vidrio	Productos cerámicos	Benahavis	
30	2	Caliza	El Cerrillo	40.000 t	Arido	Arido de construcción	Ojén	
30	2	Dolomía	Purla	30.000 t	Arido	Arido de construcción	Ojén	
31	1	Dunita	El Sobretín	<100 m ³	Ornamental	Adornos tallados	Ojén	
32	1	Arcilla	La Salve	10.000 t	Cerám. y vidrio	Piezas cerámicas	Coin	
33	3	Caliza delomítica	Josefina	20.000 t	Diversa	Terrazo, marmolina	Coin	
33	3	Dolomía	Cantero Garrido	100.000 t	Diversas	Loza, vidr., terrazo, carga	Coin	
33	3	Dolomía	El Puntal	140.000 t	Diversa	Carga	Coin	
34	2	Caliza	Los Arenales	120.000 t	Arido	Arido de construcción	Mijas	
34	2	Caliza	Cañada de los Canteros	240.000 t	Arido	Arido de construcción	Mijas	
35	3	Caliza	El Pinar	80.000 t	Arido	Arido de construcción	Alhaurín de la Torre	
35	3	Arena dolomítica	Retamero	20.000 t	Arido	O. P. construcción	Alhaurín de la Torre	
35	3	Dolomita	Taralpe	480.000 t	Arido	O. P. y construcción	Alhaurín de la Torre	
36	2	Caliza	Aripisa	120.000 t	Arido	O. P., hormig., construc.	Alhaurín de la Torre	
36	2	Caliza	Cerro Panchales	80.000 t	Arido	O. P. y hormigón	Alhaurín de la Torre	
37	1	Caliza	Cerro Calamorro	110.000 t	Arido	O. P. y construcción	Benalmádena	
38	1	Caliza dolomítica	San Miguel	40.000 t	Arido	Arido de construcción	Málaga	
39	2	Caliza	El Sillero	100.000 t	Arido	Hormigón y construcción	Málaga	
39	2	Caliza	La Cantera	40.000 t	Arido	Arido de construcción	Málaga	
40	1	Caliza	Casares-1	—	Cerám. y vidrio	Productos cerámicos	Casares	
41	1	Caliza	Utrera I y II	350.000 t	Arido	O. P. y construc. pants.	Casares	

(*) Producción año 1983.

SEVILLA

N.º de orden	N.º de explot.	Sustancia	Denominación	Nivel de producción	Utilización	Aplicación	Término municipal	Observaciones
1	1	Granito	El Pedroso	1.000 m ³	Ornamental	Serrado y pulido	El Pedroso	
2	1	Caliza	Mostole	<10.000 t	Arido	O. P. y civiles	Constantina	
3	1	Caliza	Las Arenillas	30.000 t	Arido	Arido de construcción	V. del Río y Minas	
4	1	Granito	Canteras de Gerena	10.000 t	Construcción	Bordillos, adoquines	Gerena	(*)
5	1	Arena y grava	Los Villares	10.000 t	Arido	Hormigón y mortero	Alcalá del Río	
6	1	Caliza	El Parroso	20.000 t	Arido	O. P. y construcción	V. del Río y Minas	(*)
7	1	Arcilla	Virgen de Linarejos	20.000 t	Cerám. y vidrio	Productos cerámicos	Salteras	
8	1	Marga	Alcalá de Guadaira-1	—	Aglomerado	Cemento	Alcalá de Guadaira	
9	1	Caliza	El Gallo	20.000 t	Arido	O. P.	Estepa	
10	1	Caliza	Piedra Hincada	1.150.000 t	Aglomerante	Cemento	Alcalá de Guadaira	
11	1	Caliza	Los Cabezudos	20.000 t	Arido	O. P.	Osuna	
12	1	Caliza	Santo Angel	<10.000 t	Arido	O. P.	Gilena	
13	2	Caliza	Moralejo Bajo	300 m ³	Ornamental	Bloques para serrado	Estepa	
13	2	Caliza	Moralejo	100 m ³	Ornamental	Bloques para serrado	Estepa	(*)
14	3	Caliza	Sierra Blanca	<10.000 t	Diversa	Tiza, pintura	Gilena	(*)
14	3	Caliza	Cerro del Moro	<10.000 t	Diversa	Tiza, micronizado	Gilena	(*)
14	3	Caliza	Matagallar	<10.000 t	Arido	O. P. y prefabricados	Gilena	
15	1	Caliza	Cerro del Ojo	80.000 t	Arido	Obras civiles	Pedrerá	
16	1	Caliza	Pozo «La Bujea»	30.000 t	Aglomerante	Cal y obras civiles	Estepa	
17	1	Caliza	Santiago	160.000 t	Aglomerante	Cal y O. P.	Estepa	
18	1	Caliza	Las Palomas	10.000 t	Arido	O. P. y construcción	Utrera	
19	1	R. Puzolánica	El Puntal	10.000 t	Aglomerante	Cemento	Morón de la F.	
20	1	Caliza	Sierra del Moro	50.000 t	Aglomerante	Cal y O. P.	Morón de la F.	
21	1	Caliza	La Sierra	60.000 t	Aglomerante	Cal, O. P., construc.	Morón de la F.	
22	2	Marga	Boruja	40.000 t	Aglomerante	Cemento	Morón de la F.	
22	2	Caliza y marga	Boruja-2	100.000 t	Aglomerante	Cemento	Morón de la F.	
23	1	Caliza	Despeñadero II	20.000 t	Arido	O. P. y fines industriales	Morón de la F.	
24	1	Arena	Hermosín	10.000 t	Arido	Arido de construcción	Lebrija	
25	1	Caliza	El Moro	10.000 t	Arido	O. P.	Lebrija	
26	1	Caliza	La Atalaya	50.000 t	Arido	O. P.	Lebrija	
27	2	Caliza	Sta. Isabel y Montellano	110.000 t	Arido	O. P., cemento, construc.	Montellano	
27	2	Caliza	Ntra. Sra. del Pilar	20.000 t	Arido	Arido de construcción	Montellano	(*)
28	1	Caliza	Roja	2.000 m ³	Ornamental	Terrazo	Montellano	

(*) Producción año 1983.

5.2. EL MAPA MINERO-HISTORICO DE ANDALUCIA

La Junta de Andalucía publicó recientemente, en 1985, el MAPA GEOLOGICO-MINERO DE ANDALUCIA, a escala de 1 : 400.000, en el que, sobre una síntesis geológica actualizada, se situaban la mayoría de los yacimientos minerales andaluces que, en alguna época, habían sido objeto de explotación, representados mediante una simbología específica.

El MAPA MINERO que ahora se presenta formando parte del LIBRO BLANCO DE LA MINERIA ANDALUZA, a escala de 1 : 600.000, no pretende, por tanto, incidir de nuevo en lo tan recientemente realizado y máxime, dada su escala inferior, con menor detalle del entonces alcanzado.

Sus objetivos principales están fijados más bien en resaltar aspectos mineros en los que el documento comentado, por su propia naturaleza, no era oportuno poner énfasis y que, sin embargo, complementan y enriquecen la información ya facilitada.

En primer lugar, la base geológica empleada en esta ocasión es una simplificación de la del mapa anterior. Se ha aprovechado la misma grabación, eliminando parte de su complejidad mediante la unificación en un mismo color de las formaciones y pisos geológicos que se ha estimado oportuno.

Por el contrario, se ha conservado prácticamente en su totalidad la ubicación de yacimientos e indicios minerales, excepto rocas y materiales de construcción, aunque uniformemente representados por un círculo de pequeño diámetro coloreado, de acuerdo con la clave empleada para la distinción de sustancias minerales o grupos de sustancias que se indican en la simbología correspondiente.

En cuanto a las aportaciones incorporadas son de dos clases: «metalotectos», incluidos en la cartogra-

fía del mapa, y «características mineras», indicadas en los márgenes mediante una simbología y un breve texto que se explica posteriormente.

Los metalotectos que admiten representación gráfica a esta escala, son, no sólo aquéllos particularmente conspicuos, sino que además han de tener una dimensión geográfica suficiente, circunstancias que se dan en casos tales como formaciones carboníferas (cuenca de Belmez-Peñarroya), vulcano-sedimentarios (Huelva), contactos graníticos (Pedroso) o grandes fracturas (Linares-La Carolina).

Las características mineras reseñables se refieren a minas de gran envergadura, o reúnen las relativas a un distrito tradicional. Así, se tratan independientemente minas tales como Río Tinto, Tharsis, El Soldado, Casiano del Prado, Marquesado, etc., mientras que se consideran datos globalizados para distritos tales como Linares, Peñarroya, Sierra de Almagra, etcétera.

Como el método establecido para el desarrollo de este mapa no permite, obviamente, la consideración al margen de las características mineras de todos y cada uno de los distritos mineros o explotaciones individualizadas existentes en Andalucía a lo largo de la historia, se ha hecho necesario restringir su representación a los que se han considerado más importantes entre las referentes a sustancias más frecuentes (Fe, Pb, Zn, Cu) o más significativas, entre las relativas a las más escasas (Cr, Sn, Mg, etc.).

Efectivamente, en Andalucía, la minería de algunas sustancias tales como cobre, plomo, cinc, plata, hierro, carbón y mármol, ha sido una constante histórica de larga tradición que todavía perdura.

Otras sustancias tales como antimonio, bismuto, estaño, wolframio, mercurio, cromo, níquel, grafito, etc., han sido explotados puntual y ocasionalmente cuando las circunstancias lo han permitido o exigi-

do pero en la actualidad no presentan producción alguna.

Finalmente, en los últimos tiempos se ha desarrollado y en general presenta buenas perspectivas en la actualidad, la minería de algunos minerales industriales tales como celestita, barita, fluorita, bentonita, atapulgita, talco, yeso, etc.

En cualquier caso se ha intentado proporcionar datos sobre las explotaciones seleccionadas que fueran indicativos de la morfología del yacimiento y de su roca encajante, así como de su tamaño relativo en relación con la minería española (o mundial, en su caso); sobre el tipo de laboreo desarrollado en la explotación, sobre la existencia y clase de las plantas de tratamiento de la mena y sobre la época de laboreo.

Para complementar estos datos se añaden unas líneas indicando los nombres más representativos o conocidos, las sustancias principales y accesorias explotadas, precisiones numéricas sobre reservas totales y/o producciones anuales y destino principal de las menas explotadas o concentrados producidos.

5.2.1. LEYENDA GEOLOGICA

Muy simplificada con respecto a la original de la que procede: del MAPA GEOLOGICO-MINERO DE ANDALUCIA.

Consta de tres cuerpos.

En lo relativo al MACIZO HESPERICO se distinguen mediante los colores correspondientes las formaciones pertenecientes a:

- Precámbrico.
- Cámbrico.
- Silúrico-Ordovícico.
- Devónico.
- Carbonífero.
- Trías-Pérmico.
- Mioceno.
- Plioceno.
- Cuaternario.

En el Carbonífero se emplea una sobrecarga para diferenciar la formación vulcano-sedimentaria en la que arman la mayoría de las mineralizaciones de sulfuros polimetálicos.

Sobre el Plioceno se aplica también una sobrecarga que diferencia el Plio-Cuaternario.

El segundo cuerpo se refiere a las CORDILLERAS BÉTICAS. En éste, se distinguen a su vez otras dos zonas: la relativa a la ZONA EXTERNA y CAMPO DE GIBRALTAR y la relativa a la ZONA INTERNA.

La zona EXTERNA-CAMPO DE GIBRALTAR diferencia:

- Trías.
- Jurásico-Cretácico.
- Mioceno.
- Paleógeno.
- Plioceno.
- Cuaternario.

La ZONA INTERNA, mantiene Plioceno, Pliocuaternario y Cuaternario como la anterior. En cuanto al resto, se distinguen mediante colores los siguientes complejos:

- Complejo Nevado-Filábride, con sobrecarga para identificar los mármoles.
- Complejo Alpujarride en:
 - Mantos Superiores, con sobrecarga especial para identificar los mármoles.
 - Mantos Intermedios, con sobrecarga especial para identificar las rocas carbonatadas.
 - Mantos Inferiores, con sobrecarga especial para identificar las rocas carbonatadas.
- Complejo Maláguide y Dorsaliano.

En la columna de tiempos simplemente se señala la división entre Paleozoico y Trías y entre éste y Jurásico y más recientes.

El tercer cuerpo de la leyenda se refiere a las rocas ígneas, donde simplemente se distingue entre rocas volcánicas y rocas intrusivas, separando en este grupo las ácidas, intermedias, por un lado, de las básicas, ultrabásicas, por otro.

En cuanto a fallas y cabalgamientos se conservan las representadas en el MAPA GEOLOGICO-MINERO antes citado.

5.2.2. SIMBOLOGIA MINERA

El símbolo básico lo constituye una corona circular, cuya superficie interior está dividida en dos segmentos circulares iguales, por una columna central vertical. El segmento derecho, a su vez, está dividido en tres sectores de ángulo central de 60°.

El color que cubre la superficie de la corona circular representa las sustancias fundamentales objeto de la explotación.

La superficie del segmento circular izquierdo lleva una sobrecarga indicativa del tipo de roca en que encajan las mineralizaciones representadas.

También en este mismo segmento se incluye un símbolo (ondulado, triangular o rectangular) definitorio de la morfología predominante en el yacimiento en cuestión.

En el sector superior de los tres en que se divide

el segmento derecho se sitúa una letra (A, B, C) en función de que el tamaño del yacimiento, entendido como reservas totales del mismo, sea de categoría grande, mediana o pequeña respectivamente, de acuerdo con el baremo expuesto en el cuadro, confeccionado, en general, con criterios obtenidos con cifras indicativas de la minería mundial.

El sector central del citado segmento derecho está dedicado a dar información sobre el sistema de minería empleado en la explotación, distinguiendo entre sistemas a cielo abierto (sector en blanco), subterráneo (sector en negro) o mixto (sector a medias, blanco y negro).

El sector inferior, finalmente, está reservado a datos sobre la planta de tratamiento que, si existe o ha existido, se señala con la letra P afectada de un subíndice de acuerdo con el sistema predominante de la misma (flotación, F; gravimetría, G; magnética, M, etc.).

La columna vertical central se ha dividido en cuatro zonas: superior, media-superior, media-inferior e inferior. Cada una de ellas representa una época de laboreo de los yacimientos, de modo tal que si se enne-

grece la parte superior significa que actualmente las minas están en operación; si es la media-superior la zona en negro quiere decir que estuvo en funcionamiento en años pasados recientes; si es la media-inferior debe interpretarse que ha estado en explotación en algún momento a lo largo del siglo XX y si fuera la inferior querría decir que la explotación pertenece a un pasado del siglo XIX o anterior.

Los metalotectos se han representado, en la medida de lo posible, de acuerdo con su naturaleza.

Los de carácter estructural con una línea del color correspondiente a la sustancia con la que se relacionan, que refuerzan la línea negra de la cartografía representativa del fenómeno en cuestión: fractura, falla, contacto, cabalgamiento, etcétera.

Los de carácter litoestratigráfico se señalan mediante una línea de color que entorna la formación, ya cartografiada, que se pretende resaltar.

En los casos en que los límites no se conozcan con precisión, para evitar un exceso de ambigüedad, se complementa el trazado del metalotecto con un rayado en el mismo color, en el lado correspondiente a la zona en que se sitúan los yacimientos.

INDICE GENERAL

PROLOGO	5
1. INTRODUCCION	7
SUMARIO	9
2. SINTESIS HISTORICA DE LA MINERIA ANDALUZA	15
2.1. LOS TIEMPOS PREHISTORICOS HASTA LA PREPONDERAN- CIA DE LOS TARTESIOS	15
2.2. LOS TARTESIOS	19
2.3. LOS FENICIOS	23
2.4. LOS HELENOS	25
2.5. LOS CARTAGINESES	26
2.6. LOS ROMANOS	28
2.7. LOS VISIGODOS	35
2.8. LOS MUSULMANES	36
2.9. SIGLOS XVI Y XVII	42
2.10. SIGLO XVIII	49
2.11. SIGLO XIX	57
2.12. SIGLO XX (PRIMER TERCIO)	85
2.13. HASTA NUESTROS DIAS	104
3. ANALISIS ECONOMICO GLOBAL	109
3.1. IMPORTANCIA ECONOMICA Y ESTRATEGICA DE LOS RECURSOS	113
3.1.1. Carbón	113
3.1.1.1. <i>Aspectos generales</i>	113
3.1.1.2. <i>Usos principales</i>	117

3.1.1.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	118
	a) Reservas y recursos	118
	b) La oferta	120
	c) La demanda	121
	d) Los precios	123
	e) El comercio exterior	124
3.1.2.	Pirita	126
3.1.2.1.	<i>Aspectos generales</i>	126
3.1.2.2.	<i>Usos principales</i>	129
3.1.2.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	135
	a) Reservas y recursos	135
	b) La oferta	136
	c) La demanda	137
	d) Los precios	139
	e) El comercio exterior	139
3.1.3.	Cobre	140
3.1.3.1.	<i>Datos básicos</i>	140
3.1.3.2.	<i>Usos principales</i>	141
3.1.3.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	145
	a) Reservas y recursos	145
	b) La oferta	145
	c) La demanda	146
	d) Los precios	147
	e) El comercio exterior	147
3.1.4.	Plomo	148
3.1.4.1.	<i>Datos básicos</i>	148
3.1.4.2.	<i>Usos principales</i>	149
3.1.4.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	152
	a) Reservas y recursos	152
	b) La oferta	152
	c) La demanda	154
	d) Los precios	154
	e) El comercio exterior	155
3.1.5.	Cinc	156
3.1.5.1.	<i>Datos básicos</i>	156
3.1.5.2.	<i>Usos principales</i>	156
3.1.5.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	159
	a) Reservas y recursos	159
	b) La oferta	159
	c) La demanda	160
	d) Los precios	160
	e) El comercio exterior	161
3.1.6.	Oro	162
3.1.6.1.	<i>Datos básicos</i>	162
3.1.6.2.	<i>Usos principales</i>	162
3.1.6.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	166
	a) Reservas y recursos	166
	b) La oferta	167
	c) La demanda	168
	d) Los precios	169
	e) El comercio exterior	170

3.1.7.	Plata	170
3.1.7.1.	<i>Datos básicos</i>	170
3.1.7.2.	<i>Usos principales</i>	170
3.1.7.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	173
	a) Reservas y recursos.....	173
	b) La oferta.....	174
	c) La demanda.....	175
	d) Los precios.....	176
	e) El comercio exterior.....	177
3.1.8.	Hierro	177
3.1.8.1.	<i>Datos básicos</i>	177
3.1.8.2.	<i>Usos principales</i>	179
3.1.8.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	180
	a) Reservas y recursos.....	180
	b) La oferta.....	181
	c) La demanda.....	183
	d) Los precios.....	184
	e) El comercio exterior.....	184
3.1.9.	Barita	184
3.1.9.1.	<i>Datos básicos</i>	184
3.1.9.2.	<i>Usos principales</i>	184
3.1.9.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	189
	a) Reservas y recursos.....	189
	b) La oferta.....	190
	c) La demanda.....	190
	d) Los precios.....	190
	e) El comercio exterior.....	191
3.1.10.	Fluorita	192
3.1.10.1.	<i>Datos básicos</i>	192
3.1.10.2.	<i>Usos principales</i>	192
3.1.10.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	196
	a) Reservas y recursos.....	196
	b) La oferta.....	196
	c) La demanda.....	196
	d) Los precios.....	198
	e) El comercio exterior.....	198
3.1.11.	Cloruro sódico	198
3.1.11.1.	<i>Datos básicos y usos principales</i>	198
3.1.11.2.	<i>El mercado nacional</i>	199
3.1.12.	Estroncio	201
3.1.12.1.	<i>Datos básicos y usos principales</i>	201
3.1.12.2.	<i>El mercado nacional</i>	202
3.1.13.	Feldespató	203
3.1.13.1.	<i>Datos básicos</i>	203
3.1.13.2.	<i>Usos principales</i>	203
3.1.13.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i>	205
	a) Reservas y recursos.....	205
	b) La oferta.....	205
	c) La demanda.....	206
	d) Los precios.....	206
	e) El comercio exterior.....	207

3.1.14.	Turba	208
3.1.14.1.	<i>Datos básicos y usos principales</i>	208
3.1.14.2.	<i>El mercado nacional</i>	209
3.1.15.	Arenas silíceas, ocre, óxidos de hierro y Trípoli	210
	— <i>Arenas silíceas</i>	211
	— <i>Oxidos de hierro</i>	211
	— <i>Trípoli</i>	212
3.1.16.	Arcillas especiales	213
3.1.16.1.	<i>Datos básicos</i>	213
3.1.16.2.	<i>Usos principales</i>	214
3.1.16.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i> ...	215
	a) Reservas y recursos	215
	b) La oferta	216
	c) La demanda	217
	d) Los precios	217
	e) El comercio exterior	218
3.1.17.	Dolomía	219
3.1.17.1.	<i>Datos básicos y usos principales</i>	219
3.1.17.2.	<i>El mercado nacional de materias primas</i> ...	219
	— <i>Producción</i>	219
	— <i>Reservas y recursos</i>	220
	— <i>Comercio exterior</i>	220
3.1.18.	Mármol y granito ornamentales	221
3.1.18.1.	<i>Datos básicos</i>	221
3.1.18.2.	<i>Usos principales y sustitutivos</i>	222
3.1.18.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i> ...	222
	a) Reservas y recursos	222
	b) La oferta	222
	c) La demanda	224
	d) Los precios	224
	e) El comercio exterior	225
3.1.18.4.	<i>El mercado andaluz</i>	226
	a) Reservas y recursos	226
	b) La oferta	226
	c) La demanda	226
	d) Los precios	226
3.1.19.	Talco	226
3.1.19.1.	<i>Datos básicos y usos principales</i>	226
3.1.19.2.	<i>El mercado nacional de materias primas</i> ...	227
	a) Reservas y recursos	227
	b) Comercio exterior	227
3.1.20.	Yeso	228
3.1.20.1.	<i>Datos básicos</i>	228
3.1.20.2.	<i>Usos principales</i>	229
3.1.20.3.	<i>El mercado nacional de materias primas</i> ...	231
	a) Reservas y recursos	231
	b) La oferta	231
	c) La demanda	231
	d) El comercio exterior	232

3.1.20.4.	<i>El mercado andaluz</i>	232
	a) Reservas y recursos	232
	b) La oferta	233
	c) La demanda	233
3.1.21.	Otras sustancias minerales	233
3.1.21.1.	<i>Antimonio</i>	233
3.1.21.2.	<i>Bismuto</i>	234
3.1.21.3.	<i>Cobalto</i>	234
3.1.21.4.	<i>Manganeso</i>	235
3.1.21.5.	<i>Molibdeno</i>	236
3.1.21.6.	<i>Níquel</i>	237
3.1.21.7.	<i>Vanadio</i>	238
3.1.21.8.	<i>Asbesto</i>	239
3.1.21.9.	<i>Pizarras ornamentales</i>	240
3.2.	ANALISIS ECONOMICO DEL SECTOR MINERO	242
3.2.1.	La estructura del sistema económico y de la estructura final de la demanda	242
3.2.2.	Los sectores incididos e incidentes en relación con la minería andaluza	243
3.2.3.	Efectos inducidos por la demanda de la industria minera andaluza	245
	3.2.3.1. <i>En el ámbito nacional</i>	245
	3.2.3.2. <i>En el ámbito autonómico</i>	248
3.2.4.	Análisis macroeconómico de los efectos totales generados por la demanda de los sectores mineros estudiados	250
	3.2.4.1. <i>Balanza comercial</i>	250
	3.2.4.2. <i>Empleo</i>	251
	3.2.4.3. <i>Sector público</i>	251
	3.2.4.4. <i>Aportaciones al PIB</i>	252
3.3.	ANALISIS ESTRUCTURAL PROVINCIAL	253
4.	LA INFRAESTRUCTURA GENERAL ANDALUZA EN RELACION CON LA MINERIA	261
4.1.	POBLACION ACTIVA Y PUEBLO MINERO.....	262
4.1.1.	Empleos en la minería y su relación con la población activa	262
4.1.2.	Minería de productos energéticos	262
4.1.3.	Minería metálica	262
4.1.4.	Minería no metálica	262
4.1.5.	Minería de productos de cantera	266
4.1.6.	Empleos totales en la minería	266
4.1.7.	Resumen de empleos según grupos de sustancias	266

4.2.	ENERGIA ELECTRICA.....	269
4.3.	ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS TRANSPORTES EN RELACION CON LAS MATERIAS PRIMAS MINERALES.....	272
4.3.1.	Los tráficos de mercancías en Andalucía.....	272
4.3.2.	Estado actual del sistema de transporte de materias primas.....	276
4.3.2.1.	<i>Localización y consumo.....</i>	276
4.3.2.2.	<i>Modos de transporte.....</i>	278
	A. Ferrocarril.....	278
	B. Vía marítima. Los puertos.....	279
	a) Almería.....	281
	b) Carboneras.....	284
	c) Algeciras.....	284
	d) Cádiz.....	284
	e) Huelva.....	284
	f) Málaga.....	289
	g) Sevilla.....	289
	C. Carretera.....	291
4.3.3.	Transporte de materias primas, con excepción de las rocas de bajo precio.....	291
4.3.3.1.	<i>Piritas.....</i>	291
4.3.3.2.	<i>Mineral de hierro.....</i>	293
4.3.3.3.	<i>Concentrados de cobre, plomo y cinc.....</i>	295
4.3.3.4.	<i>Espato flúor.....</i>	296
4.3.3.5.	<i>Barita.....</i>	296
4.3.3.6.	<i>Carbones.....</i>	297
4.3.3.7.	<i>Yeso.....</i>	299
4.3.3.8.	<i>Dolomías.....</i>	299
4.3.3.9.	<i>Rocas ornamentales.....</i>	299
4.3.3.10.	<i>Resumen del análisis de los transportes de las materias primas minerales en Andalucía.....</i>	299
	A. Por ferrocarril.....	299
	B. Por vía marítima.....	300
	C. Por carretera.....	300
4.3.4.	Transporte de rocas de bajo precio.....	300
4.3.5.	La distribución modal del transporte en Andalucía.....	303
4.3.6.	Coste del transporte y su incidencia en el precio de las materias primas minerales.....	303
	A. <i>Por ferrocarril (RENFE).....</i>	305
	B. <i>Por vía marítima.....</i>	305
	C. <i>Por carretera.....</i>	306
	Bibliografía.....	309
5.	MAPAS MINEROS.....	311
5.1.	MAPAS PROVINCIALES DE EXPLOTACIONES MINERAS.....	311
5.2.	EL MAPA MINERO-HISTORICO DE ANDALUCIA.....	336
5.2.1.	Leyenda geológica.....	337
5.2.2.	Simbología minera.....	337