

**POTENCIALIDAD DE PRODUCCION
DE ROCAS ORNAMENTALES EN
CHILE**

**ESTUDIO PREPARADO PARA LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA**

SERGIO BRAVO YURASZECK

SANTIAGO, MARZO DE 1999

INDICE

	PAGINA
1. INTRODUCCION	1
2. ALCANCES DEL ESTUDIO	2
3. CONCLUSIONES	3
4. DEFINICION Y CARACTERISTICAS GENERALES	5
5. ESPECIFICACIONES DE USOS	6
6. GEOLOGIA	9
6.1. ROCAS IGNEAS	
6.2. ROCAS SEDIMENTARIAS	
6.3. ROCAS METAMORFICAS	
6.4. ROCAS DE ALTERACION	
7. GELOGIA DE CHILE	14
7.1. ROCAS GRANITICAS PALEOZOICAS	
7.2. ROCAS VOLCANICAS MESOZOICO-CENOZOICO	
7.3. ROCAS SEDIMENTARIAS	
7.4. ROCAS DE RELLENO Y REEMPLAZO HIDROTERMAL	
7.5. ROCAS METAMORFICAS	
8. RESERVAS NACIONALES	20
9. PRODUCCION MUNDIAL	21

10. MATERIALES	23
11. MERCADO INTERNACIONAL	24
11.1. MATERIAS PRIMAS	
11.2. PRODUCTOS TERMINADOS	
12. TENDENCIA DE PRECIOS	30
13. TECNOLOGIAS DE EXPLOTACION Y PROCESAMIENTO	32
13.1. EXPLOTACION	
13.2. PROCESAMIENTO	
13.3. CONTROL DE CALIDAD	

ANEXOS

- 1. BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACION**
- 2. FICHAS DE YACIMIENTOS CALCAREOS E IGNEOS EN CHILE**
- 3. PROVEEDORES DE ROCAS DIMENSIONADAS**

1. INTRODUCCION

Con el objeto de entregar información a sus asociados, la Sociedad Nacional de Minería encargó el presente estudio, para evaluar la potencialidad de producción de rocas ornamentales en Chile.

El trabajo proporciona antecedentes relevantes sobre esta actividad productiva y pretende ser un documento de estudio, principalmente para los sectores de la pequeña y mediana minería nacional, los que por su distribución geográfica y experiencia pueden convertirse en potenciales productores de estos materiales.

Para realizar este trabajo se procedió a revisar la información bibliográfica existente, los estudios realizados por organismos de fomento, informes de seminarios y encuentros internacionales y estudios privados inéditos. Se revisó también la información disponible en Internet.

Asimismo, se tomó contacto con proveedores de materiales rocosos dimensionados en el país y con personas y empresas relacionadas con esta actividad.

2. ALCANCES DEL ESTUDIO

El trabajo realizado pretende entregar información general sobre las características de la industria de las rocas ornamentales. Se cubre solamente el campo de las rocas cuyo uso se relaciona con el revestimiento ornamental de construcciones y son explotadas en bloques.

El estudio analiza el marco geológico en que se presentan estos recursos líticos, la producción y el comercio mundial de materias primas y productos finales, las tecnologías utilizadas en la explotación y procesamiento de las rocas, el mercado y sus precios.

Asimismo se realiza una descripción geológica de nuestro país orientada a identificar aquellas formaciones que alojan preferentemente los recursos de interés.

Particular importancia tiene un resumen de varios trabajos de investigación geológica efectuados con anterioridad en que se presenta en forma de fichas, los principales prospectos y yacimientos de rocas ígneas y calcáreas existentes en Chile, con posibilidades de constituirse en yacimientos económicos.

3. CONCLUSIONES

3.1. Se puede afirmar que en Chile, existen recursos líticos, silíceos y calcáreos, susceptibles de ser explotados a lo largo de todo el país.

La explotación comercial de éstos ha sido escasa y restringida a los mármoles y travertinos. Sólo se conocen algunos intentos de producción industrial de bloques de granitos en la zona de San Felipe y recientemente en Calama.

3.2. La industria de corte y pulido de bloques opera con tecnologías atrasadas, casi exclusivamente con materia prima importada. Proyectos para procesar rocas que no alcanzaron su etapa industrial se intentaron en la XI Región y en la IV Región.

3.3. El tamaño de los yacimientos, la calidad del recurso así como su ubicación a los centros de consumo se constituye en elementos fundamentales para viabilizar la explotación e industrialización de rocas ornamentales. También es relevante la tecnología utilizada en la explotación y procesamiento.

3.4. En Chile, los yacimientos de travertino reúnen las mejores características para constituirse en negocios industriales. Sin embargo son las rocas graníticas las con mayor demanda mundial. El potencial de estas rocas ornamentales en el país es muy grande, aún cuando es necesario definir primero aquellas variedades con posibilidades de mercado.

3.5. El mercado mundial de rocas ornamentales tiende, como todas las actividades industriales, a la globalización. La producción mundial de mármoles y granitos supera las 45 millones de toneladas anuales con una participación creciente de nuevos productores.

3.6. El desarrollo más acelerado de la esta actividad en Chile podría ocurrir al complementar la potencial producción de bloques con la industria procesadora Argentina.

4. DEFINICION Y CARACTERISTICAS GENERALES

Se agrupan bajo la denominación general de Rocas de Construcción y Ornamentales a aquellos materiales líticos que tienen una aplicación principal en construcción, obras de ingeniería y ornamentación como:

Agregado árido para morteros, hormigones, concreto y estucos

Roca dimensionada para estructura, ornamentación y revestimiento, en la construcción habitacional.

Bloques para defensas fluviales, lacustres y marinas

Rocas para la construcción de represas, puentes, túncles, muelles y terraplenes

Materiales para ornamentación, estatuas y construcción fúnebre.

Materiales para joyería y piezas de empleo utilitario.

Los siguientes tipos de rocas se incluyen en esta denominación:

Rocas ígneas, principalmente granitos, andesitas, tobas y riolitas.

Rocas sedimentarias, calizas, coquinas y diatomitas.

Rocas metamórficas, mármol, esquisto y pizarra.

Rocas de alteración hidrotermal, mármol-ónix y mármol travertino.

5. ESPECIFICACIONES DE USOS

Las rocas dimensionadas han sido utilizadas desde la edad de piedra para la construcción de edificios, diques, puentes, monumentos, caminos y defensas fluviales. Actualmente y en bloques de menor tamaño se usan en la construcción de objetos ornamentales, muebles y elementos de construcción diversa como techumbres, empedrados y pisos.



Dependiendo del uso de los materiales, las especificaciones se refieren al tamaño de los bloques, propiedades físicas, color, textura y apariencia estética.

En la construcción de edificios, las rocas dimensionadas se utilizan como soportes estructurales, enchapados y pisos. Para estos casos se usan materiales de dimensiones preestablecidas y con especificaciones respecto a su tamaño, resistencia a la ruptura y a la abrasión y también color, brillo y pulido. Lozas de mármol, granitos y pizarras muy delgadas se usan sobre fachadas de edificios.

Para la construcción de diques, puentes y muros de contención, se utilizan granitos y otras rocas en grandes bloques. Las especificaciones para estos usos se refieren preferentemente a la resistencia a la erosión y a la forma natural de fracturarse.

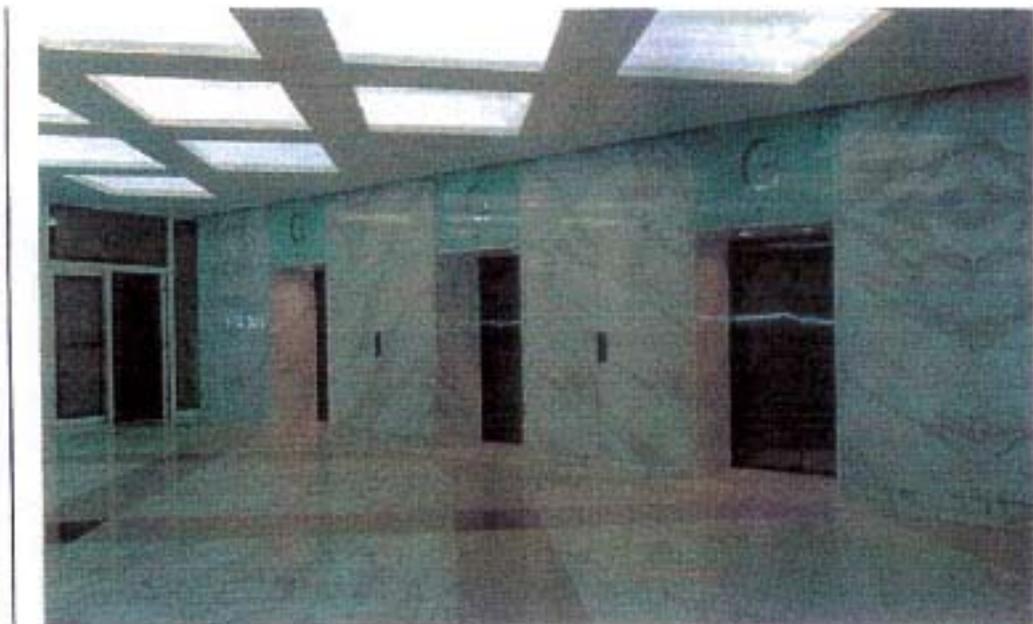
La piedra para construcción de monumentos, columnas y mausoleos debe ser fácil de tallar, poseer color y textura uniforme, estar libre de imperfecciones y grietas y ser apta al pulido. El mármol y granito son los materiales que más se utilizan para estos efectos.

El presente informe abordará preferentemente el estudio de rocas denominadas ornamentales y que en la industria mundial esta representada por mármoles, granitos y en menor escala, pizarras.

Los usos más frecuentes que se dan a estos productos son en la industria de la construcción, edificios industriales y públicos, particularmente en pavimentación externa, pisos interiores, fachadas exteriores, escalas y ciertas aplicaciones especiales en la industria funeraria.

USOS FINALES PARA LAS ROCAS ORNAMENTALES

USOS	%	Rocas Silíceas	Rocas Calcáreas
		(Granitos)	(Mármoles)
Pavimentación Exterior		28.0	6.0
Pavimentación Interior		7.0	30.0
Revestimiento Exterior		18.0	7.5
Revestimiento Interior		5.0	16.0
Escalas y Similares		5.7	5.5
Trabajos Estructurales		8.0	8.0
Industria Funeraria		18.0	12.0
Otros Usos		10.3	15.0



6. GEOLOGIA

Los principales tipos litológicos para usos como rocas de construcción y ornamentación son:

6.1. ROCAS IGNEAS

Granitos y rocas graníticas, término que comercialmente corresponde al granito, la granodiorita, diorita otros miembros intermedios de la serie granito-gabro y los neises graníticos.

Corresponden a rocas magmáticas plutónicas, que se presentan en cuerpos de tipo batolitos, stocks y filones y se caracterizan normalmente por el gran tamaño de los depósitos o cuerpos líticos explotables por la dureza, resistencia mecánica e inercia química.

Riolitas, andesitas, basalto, correspondientes a rocas ígneas extrusivas, volcánicas, que se presentan como coladas de lava, formando parte de secuencias estratigráficas o bien como cuellos volcánicos, domos y stocks.

Estas rocas presentan buenas características de dureza, resistencia mecánica, y en ocasiones alto punto de fusión e inercia química y aspecto agradable.

Tobas, brechas y pumicitas, que corresponden a rocas piroclásticas de diversa granulometría y composición.

6.2. ROCAS SEDIMENTARIAS

Calizas y coquinas, rocas de sedimentación química y biogénica, de ambiente marino y continental sub-acuático, que se presentan como mantos interestratificados en secuencias sedimentarias y sedimentario-volcánicas de un amplio registro cronológico, o bien como depósitos discordantes sobre rocas intrusivas o estratificadas.

En algunos ambientes geológicos las calizas pueden haber sufrido un ligero fenómeno de recristalización por efectos termales, aumentando con ello el tamaño de los cristales de calcita y por lo tanto, mejorando el aspecto de la roca.



6.3. ROCAS METAMORFICAS

Mármol, denominación que incluye al mármol propiamente tal, originado en el metamorfismo térmico de calizas y a las calizas con diverso grado de recristalización y metasomatismo. Se incluye también al mármol-onix.

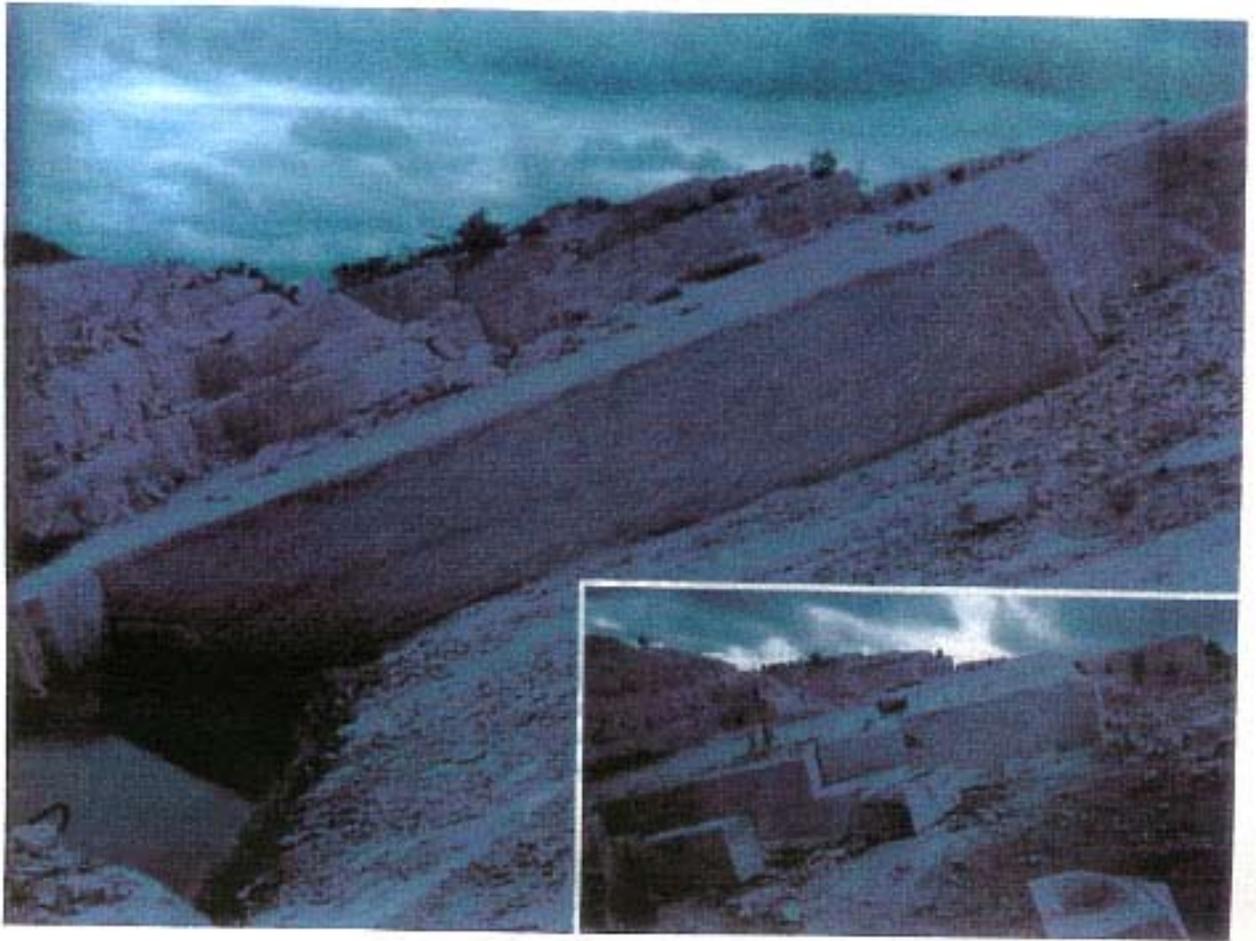
Los yacimientos poseen características geológicas y morfológicas semejantes a los de las calizas y el recurso se caracteriza por su color, aspecto, dureza y resistencia mecánica.

Pizarras, filitas y esquistos; rocas metamórficas originadas en fenómenos de metamorfismo de contacto y regional y que son utilizadas esencialmente por su propiedad de exfoliación en láminas delgadas. Estas tienen gran resistencia mecánica, inercia química y colores de interés para la industria de la construcción: negro, gris claro, gris verdoso, verde azulado.

Neisses y cuarcitas, ambos productos del metamorfismo de contacto, comprenden cuerpos masivos, irregulares y de grandes dimensiones, los primeros forman parte de secuencias estratigráficas y los segundos corresponden a areniscas sometidas a metamorfismo termal.

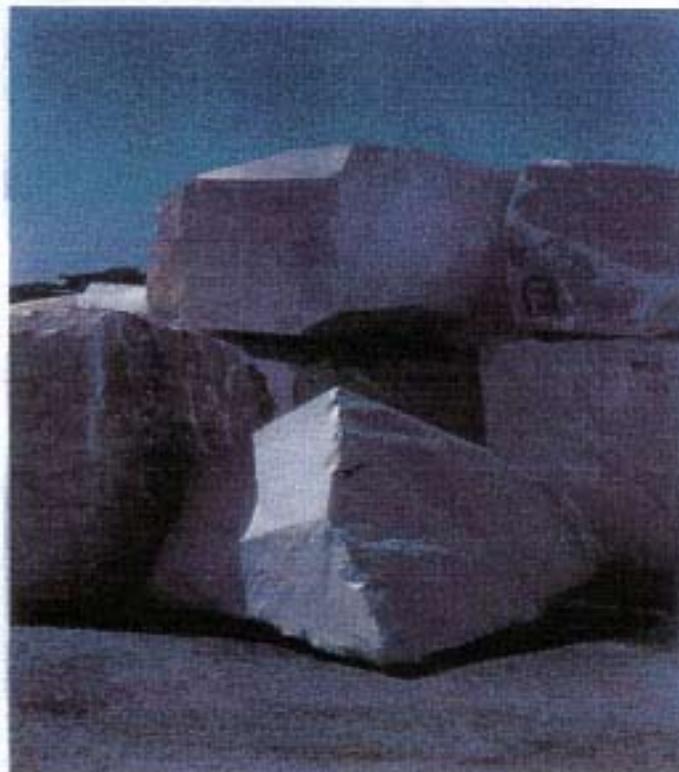
6.4. ROCAS DE ALTERACION

Mármol-óniz y travertino, corresponden a rocas de alteración, producidas por la disolución de los carbonatos de secuencias calcáreas por soluciones hidrotermales y de su precipitación en fracturas, planos de estratificación y diversas aberturas de rocas preexistentes.



Combarbalita, roca compuesta esencialmente por alunita, sulfato de alúmina y potasio hidratado, producto de alteración hidrotermal por soluciones sulfatadas. Es una roca blanda, de colores rojo-blanco, de aspecto masivo y de aspecto agradable al ser pulimentado.

Serpentinitas, rocas ultrabásicas afectadas por alteración hidrotermal del tipo serpentinización, en condiciones y temperaturas propias de la facies de esquistos verdes y de prehnita-pumpellita. Comúnmente están asociadas al mineral de serpentina, talco, magnesita y asbestos de anfibola. Son rocas blandas, de colores grises y verdes, que una vez pulimentadas reciben la denominación de verd-antique.



7. GEOLOGIA EN CHILE

En Chile, las rocas de construcción y ornamentación se encuentran asociadas a las siguientes formaciones geológicas: (ver página 17)

7.1. ROCAS GRANITICAS PALEOZOICAS O CENOZOICAS

Comprenden fundamentalmente tonalitas, granodioritas, dioritas y granitos, correspondientes a diferentes unidades plutónicas, generadas en al menos tres diferentes episodios magmáticos.

El más antiguo corresponde al Paleozoico y está representado por el Batolito de la Costa, compuesto esencialmente por tonalita y granodiorita y distribuido en la cordillera de la costa al sur del paralelo 33° y por intrusivos equivalentes localizados en la zona norte del país. Las explotaciones de mayor importancia, de este batolito se localizan en las cercanías de Concepción, donde las canteras son explotadas para producir arenas, gravas y ripios, así como piedras dimensionadas para ornamentación, revestimiento, y defensas fluviales y marinas.

El segundo episodio magmático intrusivo corresponde al lapso Cretácico Superior-Terciario Inferior y está representado por plutones que se distribuyen longitudinalmente desde el 25° S hasta los 36°S. Las canteras se encuentran cercanas a los poblados de las regiones III a VII, son explotadas para obtener materiales de construcción y obras de ingeniería.

El tercer episodio magmático corresponde al Terciario Superior y está representado por cuerpos intrusivos fundamentalmente graníticos que afloran en la pre Cordillera y Cordillera Andina. En la zona central del país, estos cuerpos son explotados para obtener piedras dimensionadas (lajas), que se utilizan principalmente en revestimientos. Las canteras de granito de La Obra y La Florida, al este de Santiago constituyen ejemplo de esta formación.

7.2. ROCAS VOLCANICAS Y SUBVOLCANICAS MESOZOICO-CENOZOICO

Comprenden principalmente, andesitas, ignimbritas, riolitas y basaltos que se distribuyen en secuencias estratigráficas volcánicas, en cuerpos de tipo "stocks", filones y coladas de lavas.

Rocas volcánicas andesíticas pertenecientes al jurásico afloran y son explotadas en diversos lugares del país. Ejemplos de estas son las canteras del Morro de Arica en la formación Camaraca y La Negra en Antofagasta. Rocas volcánicas de la formación El Melón son explotada para balastro de ferrocarril en la V región.

Coladas riolíticas y en especial ignimbriticas son explotadas en diversos lugares del país, en especial para obtener piedras dimensionadas y canteadas, para la construcción y la fabricación de diversos implementos utilitarios. En la I y II Regiones, el uso es principalmente para la construcción de viviendas en los poblados del interior, como Parinacota, San Pedro de Atacama y Toconao.

En las regiones Metropolitana y VI se explotan tobas ignimbíticas de las formaciones Las Chilcas y Lo Valle, para revestimiento y ornamentación, como ocurre en las canteras de Punta Peuco, Las Chilcas y Santa Rosa de Pelequén.

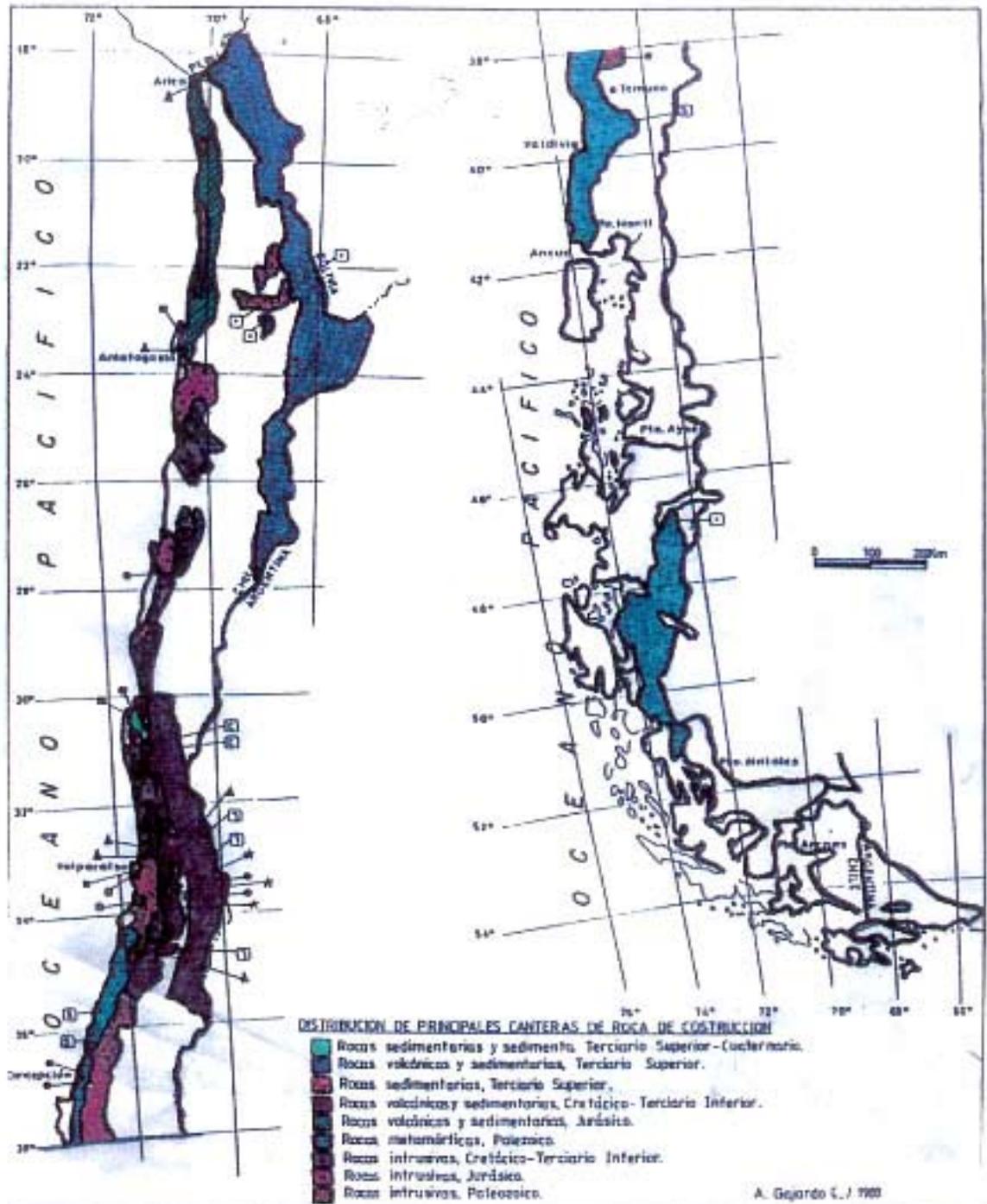
Cuerpos sub-volcánicos de composición andesítico-basálticos del Terciario Superior han sido explotados en diversos lugares de la Región Metropolitana, para la elaboración de soleras, adoquines y revestimiento. Ejemplos de estos lo constituyen las canteras de Renca, Ruiz, Colorado y Cerro Chena. Rocas de semejante litología se encuentran también en el sector de la cuesta de Chacabuco.

7.3. ROCAS SEDIMENTARIAS MESOZOICO-CENOZOICAS

Comprenden principalmente lutitas, calizas recristalizadas y coquinas, que abarcan el lapso Triásico a Terciario Superior.

Las lutitas forman parte de secuencias sedimentarias marinas triásicas que afloran principalmente en el sector costero de la IV y V Regiones y que son explotadas en diversas canteras ubicadas en las cercanías de la localidad de Los Molles, con el nombre de "pizarras".

GEOLOGIA DE CHILE



Las calizas recristalizadas, empleadas normalmente como "mármoles" para revestimiento de muros, ornamentación, construcción funeraria y elaboración de baldosas, corresponden a rocas sedimentarias del Cretácico Superior-Terciario Inferior.

Estas rocas se distribuyen fundamentalmente entre las regiones III y Metropolitana. Su explotación es esporádica y los materiales abastecen principalmente las necesidades de las ciudades de la zona central del país.

Las coquinas forman parte de secuencias sedimentarias marinas que afloran en distintos sectores del litoral del país. Ejemplo de la explotación de estas son las de la zona de Tongoy-La Serena, para obtener bloques dimensionados, destinados a la construcción habitacional y de iglesias.

7.4. ROCAS DE RELLENO Y REEMPLAZO HIDROTERMAL CENOZOICAS

Integrado principalmente por mármol-ónix, mármol travertino y combarbalita. Se utilizan fundamentalmente en ornamentación.

El mármol -ónix y travertino corresponden a depósitos carbonatados de soluciones hidrotermales de mediana temperatura que afloran preferentemente en la II Región. Este material, de colores variables entre verde claro, verde amarillento y verde azulado, es utilizado en la elaboración de objetos de ornamentación, utilitarios y joyería.

La combarbalita, corresponde a una roca producto de alteración hidrotermal de rocas volcánicas, afectadas por magmatismo intrusivo. Mineralógicamente corresponde principalmente a alunita, con participación de caolin y pirofilita, evidenciando una alteración argílica avanzada. La combarbalita es una roca de coloración púrpura con tonos blancos, muy blanda que se emplea para ornamentación. Se encuentra principalmente en el sector de Combarbalá.

7.5. ROCAS METAMORFICAS PALEOZOICAS

Principalmente pizarras pertenecientes a la serie oriental del Basamento Metamórfico de Chile Central y Sur. Se emplean a nivel local y en forma artesanal como revestimiento de construcción "chapas", y como baldosas, en diversas localidades costeras de las regiones VI a la VIII.

Los mármoles paleozoicos que afloran en los Archipiélagos Madre de Dios son utilizados como recurso de CaCO_3 . Los mármoles que afloran en la zona del lago General Carrera, no son explotados en la actualidad.

8. RESERVAS NACIONALES

No existen antecedentes sistemáticos y no se encuentran cuantificadas las reservas nacionales de rocas de ornamentación, pero existen antecedentes que señalan la abundancia de granitos, mármoles, pizarras y otros a lo largo del país.

Las reservas pueden estar limitadas a nivel nacional, para algún tipo particular de piedra, principalmente por su uso final, que requiere ciertas especificaciones de calidad, en cuanto a color, características físicas, químicas y dimensiones.

El aspecto tecnológico en las etapas de explotación y procesamiento es significativo, tanto como las reservas, en cuanto a satisfacer la demanda de estos materiales.

Una aproximación para determinar las reservas de rocas ornamentales en Chile se presenta en el Anexo 2, en el que se incluye información de una serie de yacimientos conocidos.

Los antecedentes corresponden a estimaciones realizadas por estudios geológicos y apreciaciones de los potenciales respectivos. Debido a que no existe un único criterio de estimación, los datos deben ser considerados a modo referencial.

9. PRODUCCION MUNDIAL

Durante 1997 la producción mundial de mármoles y granitos alcanzó los 45.7 millones de toneladas correspondiendo dicha producción a un crecimiento de 6.5% respecto de 1996.

Los países europeos representan un 52.6% de la producción mundial, Asia un 28%, América un 14%, alcanzando África y Oceanía volúmenes marginales.

Es interesante hacer notar que sólo 12 países que individualmente producen sobre un millón de toneladas anualmente, representan en conjunto el 73% de la producción mundial. Entre los europeos figuran, Italia, España, Grecia, Portugal, Francia y Turquía. Los mayores productores fuera de Europa son China, India, Brasil, USA, Corea del Sur e Irán.



La incorporación a la producción de nuevos actores está liderada por Santo Domingo, Cuba, Angola, Kenya, Zambia y Túnez.

Lo anterior confirma la existencia de recursos de mármoles y granitos en todo el planeta.

Es significativo reportar que muy pocos países redujeron su producción durante 1997 y ellos lo hicieron debido principalmente a políticas domésticas.

En términos porcentuales, los mayores crecimientos se observan en Portugal (33%), India (26.3 %) y Turquía (16.7%).

Los volúmenes producidos por Suecia, Finlandia, Noruega, Sud Africa e Italia se mantuvieron más o menos estables. Aún cuando Italia pierde participación en el mercado a favor de China, se mantiene todavía como el mayor productor mundial.

Al observar las estadísticas de producción de Chile, las que según el Sernageomin alcanzaron en 1997 las 1.248 toneladas, se constata la insignificante participación que tiene nuestro país en la producción mundial.

PRODUCCION DE MARMOL EN CHILE

Años	Toneladas
1994	2.376
1995	5.908
1996	401
1997	1.248

10. MATERIALES

Durante los últimos años, la participación de mármoles, granitos y pizarras en el volumen total producido se ha mantenido estable; 55%, 40% y 5% respectivamente, situación que se constata durante los últimos veinte años.

Siendo el color, la característica más relevante para definir la demanda, se observa durante 1997 una preferencia en los mercados internacionales por variedades de mármoles beige (españoles, italianos y egipcios) los que fueron mayormente exportados a los mercados asiáticos y por las variedades de granitos amarillos del Brasil.

Por otra parte, se observó una menor demanda de materiales rojos, con la excepción de mármoles italianos, españoles e iraníes así como variedades de granitos de la India.

Mármoles verdes de la India y granitos verdes de Brasil alcanzaron una alta demanda en el período. Además de los materiales clásicos, el mercado mantuvo interés en granitos negros de Sud Africa y Zimbawe y granitos café de Finlandia, así como materiales blancos y rosados en general.

Otras piedras que presentan una demanda creciente son materiales azules provenientes de Kenya, Argentina y Brasil.

En 1997 el interés en los mercados internacionales por la variedad de granitos venosos de la India y China y grises del Brasil, no fue significativo debiendo estos materiales ser utilizados en los mercados locales.

11. MERCADO INTERNACIONAL

El comercio internacional de mármoles y granitos se acerca a los 15 millones de toneladas anuales. En términos de exportaciones, los principales incrementos porcentuales los obtiene Francia y Grecia, aún cuando el mayor crecimiento en términos absolutos lo registra China e Italia. Los mayores exportadores mundiales están liderados por Italia con una participación de un 22%, seguido por China (18%), India (12%), España (7%) y Brasil (6%).

PRODUCCION MUNDIAL SEGÚN TIPO DE PRODUCTO

AÑO	MARMOL		GRANITO		PIZARRA		TOTAL 000 ton
	000 ton	%	000 ton	%	000 ton	%	
1926	1,175	65.6	175	9.8	400	24.6	1,750
1976	13,600	76.4	3,000	19.1	900	4.5	17,500
1986	13,130	68.5	7,305	34.0	1,195	5.5	21,710
1997	23,136	66.9	18,200	48.0	2,305	5.0	46,700
97/86	91.4	-5.5	147.5	6.0	91.2	-0.5	110.5
97/76	84.8	-21.4	437.6	20.9	195.6	0.5	154.7
97/26	2,039.1	-10.7	10,305.7	30.2	419.3	-19.6	2,453.1
97/86	9.1	-0.8	14.8	1.3	9.1	-0.8	11.1
97/76	4.2	-0.2	21.9	1.0	9.3	-0.4	7.8
97/26	29.1	-0.4	147.8	1.9	6.8	-0.1	35.0

Es importante señalar la particular situación que se observa en el comercio mundial de los dos sectores que representan prácticamente la totalidad de la industria de las rocas; silíceas y calcáreas. Mientras un 87% de la producción de granitos fue exportada, sólo el 30% del la producción de mármol es exportada. Lo anterior no es una sorpresa, ya que la producción de mármoles está altamente concentrada en tres países, Italia, España y Grecia, países que lideran el consumo de éstos materiales. La producción de granitos está distribuida en una mayor cantidad de países muchos de los cuales no tienen un nivel de consumo significativo.

En relación al tipo de productos existe una tendencia en ambos casos, granitos y mármoles a exportar productos terminados, representando estos un 55% y 76% respectivamente. Sin embargo la participación de bloque de granito es alta con un 36% contra sólo un 13% de bloques de mármol. Significativa es la participación de productos semi terminados (placas), tanto de mármoles como de granitos.

11.1. MATERIA PRIMA

El comercio mundial de materia prima, bloques y placas, explica el 19% del total con 8.6 millones de toneladas, con 1.9 millones de toneladas de mármol y 6.8 millones de toneladas de granitos.

El mejor resultado comparativo en exportación de mármoles lo obtuvo España, seguido por Grecia, Turquía, India y USA. , Mientras que las exportaciones de Italia, Alemania, Portugal y Filipinas, cayeron. Aún cuando Italia se mantuvo como el principal exportador de materia prima, su participación relativa bajó desde un 40% a un 32%.

Como importador, China, incluido Hong Kong, lideró en crecimiento, seguido por Italia, Francia, Arabia Saudita y Taiwán.

En general, el mayor crecimiento porcentual de exportaciones de materia prima lo registra India, con un crecimiento de un 17% respecto al año anterior, Brasil y Portugal.



En relación a las importaciones, todos los países tradicionalmente importadores reflejan aumentos moderados, con excepción de Japón y Corea, que caen. Italia mantiene el liderazgo con un 25% del total, seguido por Taiwán con un 21%.

EXPORTACION DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS TERMINADOS

PAIS	BLOQUES		BLOQUES		PRODUCTO		TOTAL
	MARMOL		GRANITO		TERMINADO		
	000 t	%	000 t	%	000 t	%		000 t
ITALY	599	31.9	205	3.0	2,502	39.8	3,306
SPAIN	331	17.6	425	6.3	354	5.6	1,110
PORTUGAL	79	4.2	248	3.7	228	3.6	555
GREECE	69	3.7	1	0.0	221	3.5	291
GERMANY	17	0.9	137	2.0	40	0.6	194
FRANCE	46	2.5	87	1.3	106	1.7	239
BELGIUM	25	1.3	60	0.9	89	1.4	174
TURKEY	86	4.6	86	1.3	174	2.8	346
FINLAND	0	0.0	286	4.2	23	0.4	309
SWEDEN	0	0.0	156	2.3	9	0.1	165
NORWAY	4	0.2	234	3.4	2	0.0	240
INDIA	70	3.7	1,412	20.8	302	4.8	1,784
PHILIPPINES	26	1.4	0	0.0	0	0.0	26
TAIWAN	7	0.4	17	0.3	126	2.0	150
S. KOREA	0	0.0	77	1.1	50	0.8	127
CHINA	49	2.6	1,135	16.7	1,466	23.3	2,650
S. AFRICA	1	0.1	741	10.9	15	0.2	757
U.S.A.	26	1.4	226	3.3	72	1.1	324
CANADA	1	0.1	124	1.8	38	0.6	163
MEXICO	10	0.5	1	0.0	50	0.8	61
BRAZIL	12	0.6	798	11.8	66	1.1	876
OTHERS	419	22.3	330	4.9	348	5.5	1,097
TOTAL	1,877	100.0	6,786	100.0	6,281	100.0	14,944

11.2. PRODUCTOS TERMINADOS

El comercio mundial de productos terminados alcanzó los 6.3 millones de toneladas, con un crecimiento de los granitos de un 16%, comparado con los mármoles que sólo aumentaron su participación en un 4%. Consecuentemente el comercio mundial de granitos terminados representa un 56 % del mercado contra un 44% de los mármoles.

IMPORTACION DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS TERMINADOS

PAIS	BLOQUES MARMOL		BLOQUES GRANITO		PRODUCTO TERMINADO		TOTAL 000 t
	000 t	%	000 t	%	000 t	%	
	ITALY	338	18.8	1,676	24.7	72		1.1	2,086
GERMANY	37	2.0	397	5.9	673	10.7	1,107
SPAIN	103	5.8	422	6.2	105	1.7	630
FRANCE	66	3.5	221	3.3	124	2.0	411
BELGIUM	21	1.1	223	3.3	162	2.6	406
HOLLAND	16	0.9	77	1.1	65	1.0	198
U. KINGDOM	14	0.7	80	0.7	77	1.2	141
PORTUGAL	3	0.2	60	0.9	26	0.4	89
AUSTRIA	5	0.3	35	0.5	84	1.3	124
SWITZERLAND	103	5.5	145	2.1	89	1.4	337
EGYPT	89	4.7	1	0.0	10	0.2	100
TUNISIA	68	3.6	5	0.1	8	0.1	81
LEBANON	168	9.0	17	0.3	144	2.3	329
JORDAJH	45	2.4	3	0.0	6	0.1	54
MIDDLE EAST	52	2.8	15	0.2	500	8.0	567
S. ARABIA	53	2.8	15	0.2	379	6.0	447
CHINA	231	12.3	238	3.6	543	8.6	1,012
THAILAND	0	0.0	118	1.7	1	0.0	119
SINGAPORE	19	1.0	29	0.4	159	2.5	207
TAIWAN	138	7.4	1,416	20.9	94	1.5	1,648
JAPAN	46	2.5	589	8.7	1,288	20.5	1,923
S. KOREA	4	0.2	193	2.8	231	3.7	428
FAR EAST	3	0.2	397	5.9	15	0.2	415
U.S.A.	10	0.5	131	1.9	886	14.1	1,027
CANADA	7	0.4	70	1.0	47	0.7	124
MEXICO	5	0.3	0	0.0	45	0.7	50
OTHERS	233	12.4	243	3.6	448	7.1	924
TOTAL	1,877	100.0	6,786	100.0	6,381	100.0	14,944

En términos de exportaciones, todos los países exportadores aumentaron sus volúmenes exportados, con excepción de España. Mención importante se debe hacer a exportadores no tradicionales de productos terminados, cuyo volumen ascendió a 800.000 ton, con una participación de un 13% del mercado. Nuevamente Italia se mantiene como el principal exportador con un 40% del mercado.

En relación a las importaciones, casi todos los países tradicionalmente importadores de productos terminados registran moderados incrementos, con excepción de China, USA y Japón, cuyos mercados absorben prácticamente la totalidad del crecimiento de la creciente oferta. Solamente Alemania reduce sus importaciones en aproximadamente un 5%.

12. TENDENCIA DE PRECIOS

De acuerdo a la información disponible, basada en el promedio de los precios (FOB) de las exportaciones de países tradicionalmente productores y el promedio de los precios (CIF) de las importaciones, se puede inferir una tendencia negativa en los precios.

PRECIOS MEDIOS (1996: 1997)

		MARMOL						GRANITO					
		BLOQUES		PLACAS		P. TERMINADO		BLOQUES		PLACAS		P. TERMINADO	
		96	97	96	97	96	97	96	97	96	97	96	97
EXPORT													
TURKEY	\$	168	155	123	122	446	404	.	.	.	.	.	.
ITALY	000 Gr.	224	211	818	737	1,137	1,137	387	329	1,159	1,051	1,501	1,394
PORTUGAL	000 Esc.	42.1	36.1	43.4	62.6	94.4	69.8	18.8	14.1	22.4	16.1	74.8	78.3
FRANCE	000 F.	3.1	1.7	4.3	4.7	6.0	7.4	1.8	0.4	2.8	2.4	7.9	6.4
CANADA	\$ C.	.	.	.	.	.	.	538	321	(*)	263	1,099	1,487
FINLAND	Fin	.	.	.	.	.	.	658	547	.	.	.	.
S. AFRICA	Rand	.	.	.	.	.	.	570	(*)	.	.	.	.
S. KOREA	\$	.	.	.	.	.	.	191	224	236	292	1,628	1,540
NORWAY	Nok	1,035	4,050	.	.	.	.	2,340	2,523	3,420	4,924	.	.
U.S.A.	\$	.	.	.	.	.	.	251	286	165	(*)	.	.
IMPORT													
ITALY	000 Gr.	381	351	897	651	954	815	373	394	362	336	958	783
USA	\$	51	96	663	799	760	(*)	95	143	531	(*)	864	(*)
JAPAN	000 Yen	47	46	59	70	137	152	25	28	26	30	58	56
TAIWAN	\$	175	202	3,165	250	1,254	619	151	152	258	190	260	197
GERMANY	DM	552	674	612	686	1,150	1,156	358	280	654	784	1,228	1,306

Los precios de las exportaciones de bloques de mármoles italianos, turcos, franceses y portugueses cayeron, siendo los noruegos los únicos con precios crecientes. Los precios de placas de mármol descienden para la producción de Turquía, Francia e Italia, subiendo considerablemente los productos de Portugal.

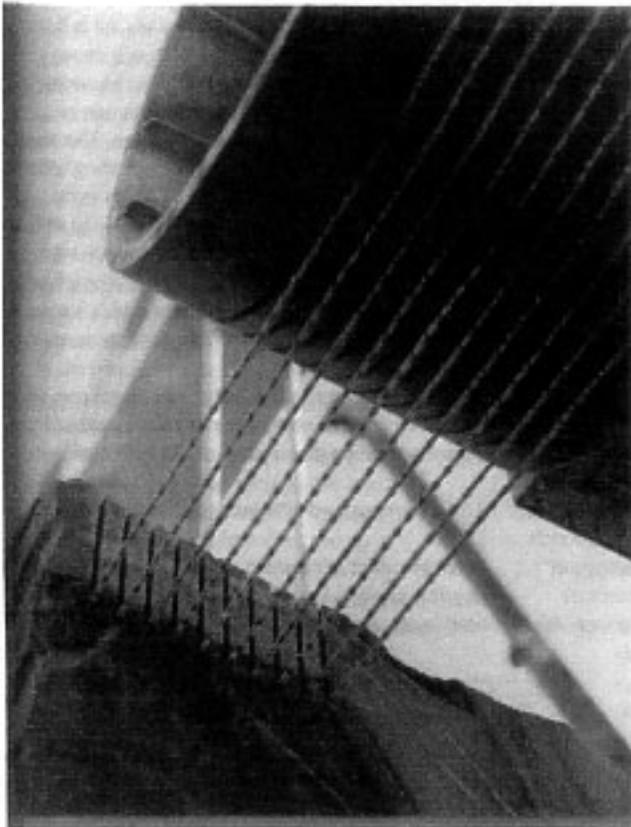
En relación a los productos terminados los precios obtenidos por la industria turca caen un 9%, los italianos se mantienen estables, los franceses tienen un alza y los portugueses caen considerablemente.

Con respecto a los granitos, se observa en general una tendencia negativa en sus precios, con la sola excepción de los materiales producidos por Noruega y Corea del Sur. Significativa es la reducción de los precios de la producción de Italia (-15% para bloques, -9% para placas y -7% para productos terminados).

En relación a los precios promedios de importación, se debe tener presente la dificultad de estimación debido a que las estadísticas están influenciadas por las variaciones de costos en los fletes. Sin embargo se puede inferir que en general existe una fuerte reducción en los precios medios de importación de granitos particularmente los importados por Taiwán.

13. TECNOLOGIAS DE EXPLOTACION Y PROCESAMIENTO

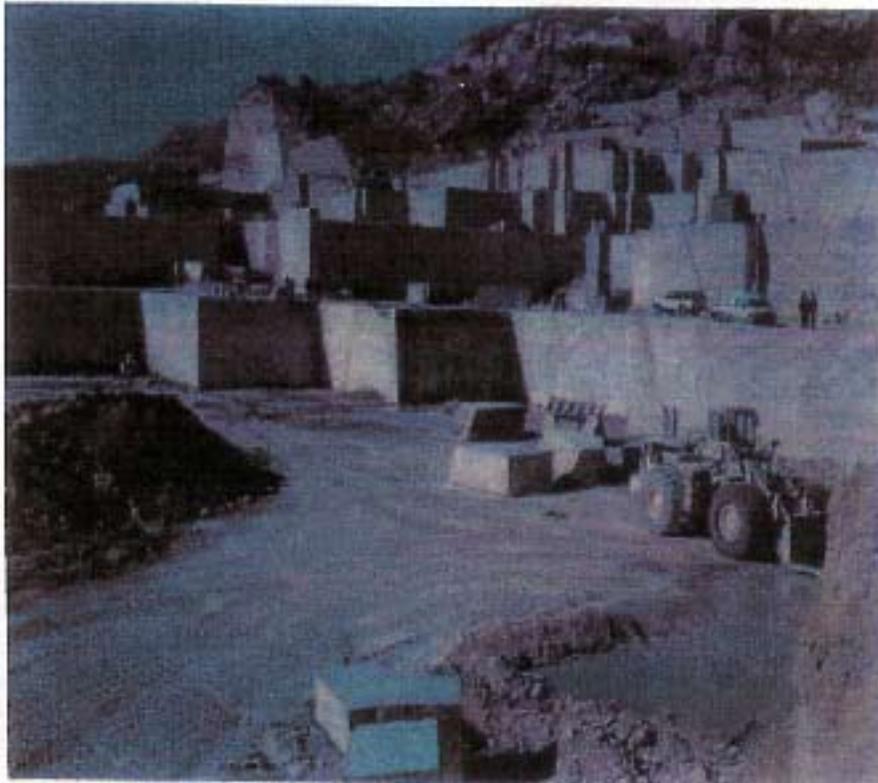
Es importante destacar que por tratarse de productos destinados principalmente a mercados de altas exigencias de calidad así como fuertemente competitivo, las tecnologías de explotación principalmente de procesamiento dejaron hace mucho de ser de tipo artesanal.



13.1. EXPLOTACIÓN

En relación a la explotación los métodos más comunes son a través de canteras. Las operaciones unitarias consisten en cortado, fractura y remoción de la roca. El programa de explotación está determinado por la geometría del depósito, el espesor de la sobrecarga y el tamaño de los bloques a extraer.

En aquellos depósitos donde la explotación es subterránea, el método utilizado es el room and pillar.



El corte de las rocas se efectúa con máquinas cizalladoras. También se utiliza la perforación paralela en línea, para crear planos de fractura de los bloques. Sierras de hilo helicoidal, con cables de acero que corren sobre poleas presionando la roca son las máquinas de mayor aplicación. Los cables, dependiendo del tipo de roca son impregnados en arena silícea o carburo tungsteno. Las máquinas con cables diamantados son las de mayor uso.

Sierras de cadenas son frecuentemente utilizadas así como sus modificaciones, por ejemplo, sierras-bandas diamantadas que pueden realizar cortes horizontales.



Adicionalmente, estas máquinas de corte han sido recientemente introducidas en canteras subterráneas de mármol, utilizando agua como agente lubricador, en vez de los lubricantes tradicionales.

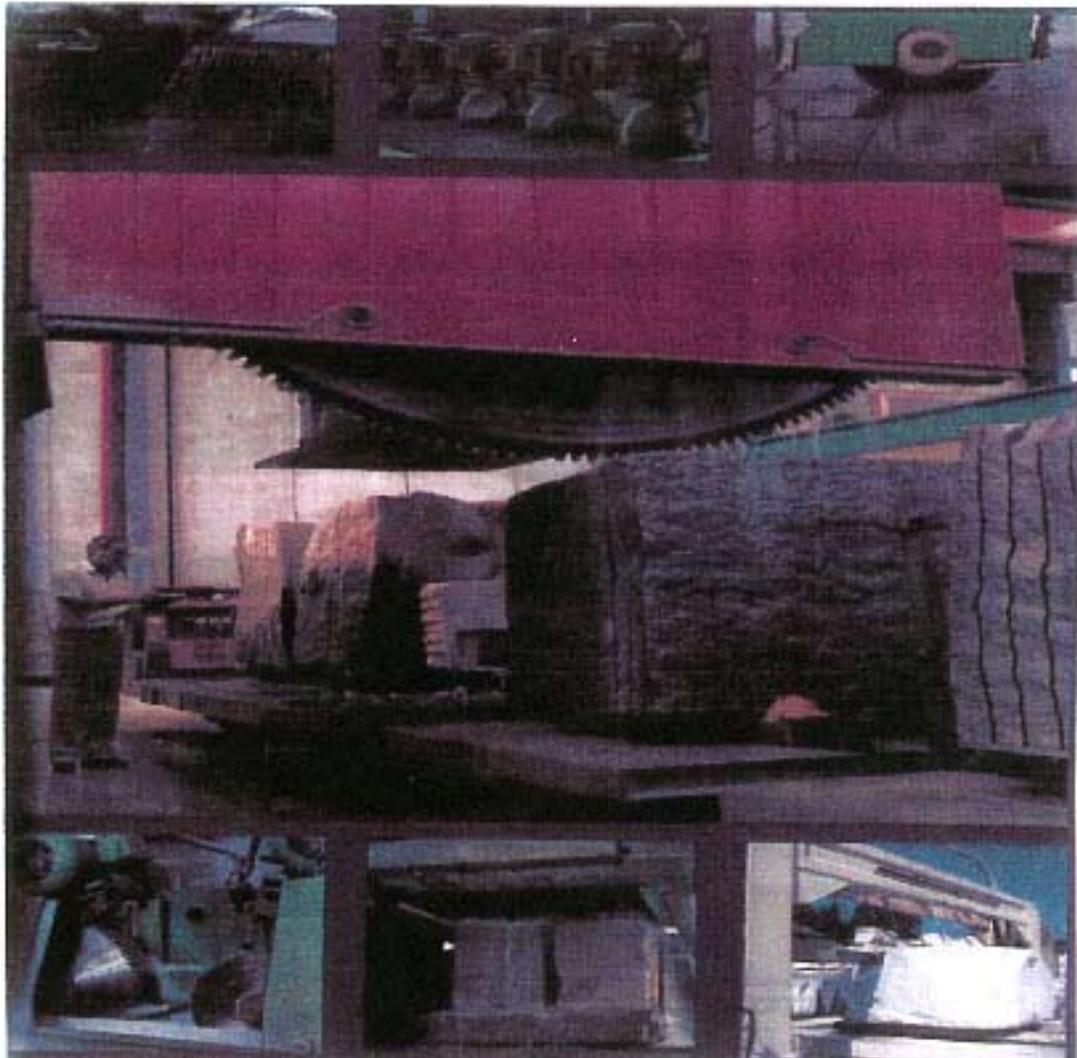
En canteras de granito por otro lado, la técnica de corte más utilizada es la perforación neumática o hidráulica (precorte) combinada frecuentemente con "chorro de fuego" para cortes laterales. Existe una tendencia creciente en las canteras de granito a utilizar máquinas de corte con cables diamantados de velocidad variable y chorros de agua a altas presiones, cuando existe suficiente disponibilidad de éste recurso.

La remoción de los bloques de la cantera se efectúa generalmente por medio de grúas. También se utilizan tractores.

13.2. PROCESAMIENTO

El desarrollo de la tecnología de procesamiento ha estado caracterizado por la implementación de equipos que reducen la utilización de mano de obra, el consumo de herramientas, aumentan la velocidad, la automatización y mejoran la calidad del producto final.

Las operaciones unitarias incluyen las etapas de dimensionamiento, tornería y pulido.



El dimensionamiento se efectúa con sierras múltiples, sierras de alambre o circulares. Para cortar piedras blandas se utilizan sierras de dientes con viruta de acero como medio cortante. Rocas más duras deben utilizar sierras con impregnaciones de óxido de aluminio o carburo de silicio. También dientes diamantados son usados para aplicaciones en rocas silíceas.

Las sierras de cables de acero o telares son comúnmente usadas en cortes de granito.

Para el acabado y pulido de las rocas, en piedras blandas, se usan máquinas fresadoras y tornos con herramientas de carburo.

Las plantas más modernas utilizan pulidoras automáticas con superficies diamantadas.

Italia es muy lejos el mayor exportador de maquinaria y tecnología para la industria de las rocas, con una participación superior al 60%. Otros importantes exportadores de plantas son Alemania, Japón y Taiwán. Aún cuando se puede inferir que los mayores exportadores de tecnología son también los mayores productores, una participación creciente de producción de plantas de procesamiento se observa en China para su mercado interno, lo que está reflejado por el significativo aumento de su producción de productos terminados.

13.3. CONTROL DE CALIDAD

El color y la textura, así como ciertas características físico químicas de las rocas, constituyen los principales elementos para determinar la calidad del recurso y por lo tanto su grado de aceptación en el mercado.

Los análisis más comunes son los siguientes:

- Homogeneidad: la existencia de microfracturas, venillas, inclusiones y cambios de color, son considerados negativamente.

- Alteración: la capacidad de la roca para resistir la acción del tiempo y los agentes de meteorización, son considerados como aspectos positivos.

- Calidad mecánica: aspecto de gran importancia que se determina mediante ensayos y análisis, según normas reguladas internacionalmente. Los más importantes son:
 - estudios petrográficos
 - peso específico
 - resistencia a la compresión y a la flexión
 - dilatación térmica
 - resistencia al impacto

ANEXO 1

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACION

1. BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACION

- RECURSOS MINERALES NO METALICOS EN CHILE
Tomás Vila . Tercera Edición
- TIPIFICACION DE ROCAS ORNAMENTALES PARA USO INDUSTRIAL
CORFO, Carlos Marín y Néstor López Noviembre 1990
- MARMOMACCHINE
1998 Rapporto sull' industria lapidea mondiale Año 1998
- LOCALIZACION Y CARACTERIZACION DE MATERIALES ROCOSOS
Informe Inédito, Carlos Palacios y Miguel Parada Año 1991
- DIRECTORY ASSOCIAZIONE ITALIANA MARMOMACCHINE
- ANUARIOS SERNAGEOMIN Años 1995 al 1997
- CATEGORIZACION DE LA ALTERACION POTENCIAL EN MARMOLES
Y TRAVERTINOS ORNAMENTALES
VII Congreso Geológico Chileno
Universidad Católica del Norte Año 1997
- MINERALOGIA Y GENESIS DE LA COMBARBALITA EN CHILE
Revista Geológica de Chile, Gabriela Rosales y Otros Dic. 1993
- DIAGNOSTICO SOBRE LA MINERIA NO-METALICA EN CHILE
CORFO INTEC-CHILE Año 1988
- INTERNET

ANEXO 2

**FICHAS DE YACIMIENTOS CALCAREOS E
IGNEOS EN CHILE**

TIPO DE ROCA: Granito

NOMBRE: Cerro Soledad

COORDENADAS: 21g65' LAT; 69g33' LONG.

HOJA IGM:

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Leucogranito rosado y microgranito aplítico debilmente tectonizado. Mármoles en los contactos.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Cerro Soledad, hoja Sala de Soledad al borde de carretera Panamericana Norte.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Intrusivo

NOMBRE: Cerro Colorado

COORDENADAS: 21g53' LAT; 68g50'

HOJA IGM:

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Anortosita de buena cristalización y poco tectonismo.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Cerro Colorado, aguas arriba de Conchi sobre rivera oeste del Loa.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Gabro (Pórfidos negros)

NOMBRE: Sector Taltal-Chañaral

COORDENADAS: 25g30' a 26g30'

HOJA IGM:

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Afloran numeros diques jurásicos de composición máfica y textura variables entre afanítica y porfírica. Estos diques de color negro a verde oscuro, intruyen a rocas graníticas Paleozoicas a lo largo de toda la cordillera de la costa.

CARACTERISTICAS

En el límite occidental de la falla de Atacama, por el este y en línea de la costa oeste los diques son más abundantes, presentan mayor potencia y corrida, y están menos fracturados. En general en ésta área es posible encontrar gabros con índice de color mayor que 50 y variadas texturas, y rocas afaníticas negras.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Monturaqui

COORDENADAS: 24g13' LAT; 68g28' LONG.

HOJA IGM:

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Manto lenticular de mármol verde con sobrecarga de conglomerado de hasta 10 m que aumenta a cuerpo de cerro.

CARACTERISTICAS

Mármol onix

Corrida: 80 m

Potencia: 10 a 25 m

Reservas : 1000 toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

ACCESO

9 km de estación Monturaqui al pie del cerro del Alto Neurara.

OBSERVACIONES

Escasas reservas

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Sierra el Buitre

COORDENADAS: 23g22' LAT; 69g21' LONG.

HOJA IGM: Antofagasta 2300-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mármol onix interestratificado con sedimentos jurásicos

CARACTERISTICAS

Mantos de mármol onix de cientos de metros de corrida y algunos metros de potencia.
Reservas desconocidas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

ACCESO

40 km del distrito minero de Caracoles. Camino en mal estado.

OBSERVACIONES

Antecedentes incompletos, agua escasa, dificultad de acceso.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Cerritos Bayos

COORDENADAS: 22g32' LAT; 69g06' LONG.

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Extensos afloramientos de calizas marinas jurásicas de Cerritos Bayos afectada por metamorfismo de contacto.

CARACTERISTICAS

Mármol onix de colores grises, pardo amarillento y rojizo. Además existe travertino. Mantos de varios de cientos de metros de corrida y decenas de metros de potencia. Reservas: 42.000 T.M. de mármol, 1000 T.M. de onix, 600 T.M. de travertino.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Camino de Antofagasta a Calama a 27 km al oeste de Calama camino secundario al norte.

OBSERVACIONES

Se estima que las reservas de onix serian muy superiores
Ha sido explotada.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Cerro Pcinado

COORDENADAS: 22g53' LAT; 69g02' LONG.

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Secuencia de calizas y mármoles jurásicos.

CARACTERISTICAS

Marmol onix traslúcido

Manto de varios de cientos de metros de corrida y decenas de mts de potencia.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

43 km en línea recta al este de Sierra Gorda.

OBSERVACIONES

No hay suficiente información, camino regular estado.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Quebrada Gallinazos

COORDENADAS: 22g05' LAT; 69g05' LONG.

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos de rumbo norte sur, asociados a rocas sedimentarias jurásicas.

CARACTERISTICAS

Mármol Onix cristalino, compacto de tonos variados.

Mantos de rumbo NS, leve manteo al Este

Corrida: varios cientos de metros

Potencia: 1 a 7 m

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

Apta para extraer bloques

ACCESO

Desde Pampa Joya tomar Qda de Gallinazos, cruzando el puente de ferrocarril (6 km sin camino).

OBSERVACIONES

Recursos escasos.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Pinchal

COORDENADAS: 21g28' LAT; 68g47' LONG

HOJA IGM: Ollague 2100

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Depósitos calcareos de posición subhorizontal, leve inclinación al este, que sobreyacen a basamento granítico posiblemente paleozoico.

CARACTERISTICAS

Mármol onix.

Lente de espesor máximo de 10 m. Se presenta en capas superpuestas que alcanzan potencia de 80 cm, constituidas por cristales de aragonito. Son de color anaranjado, translúcidos y, están separados entre si por calcita.

Reservas: 300.000 toneladas de mármol onix, 293.760 ton. de calcita

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Camino Chuquicamata- Conchi-Vinac-Qda Chala. Por Qda Chala 68 km al norte, de allí 17 km por huella en mal estado.

OBSERVACIONES

Características del material de interés económico. Su factibilidad es problema logístico por la dificultad de acceso y falta de recursos de agua y energía.

TIPO DE ROCA: Travertino

NOMBRE: Salar de Punta Negra

COORDENADAS: 24g44' LAT: 68g59' LONG.

HOJA IGM:

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos calcareos asociados al salar de Punta Negra. Depósitos de origen lagunar.

CARACTERISTICAS

Calizas (Travertinos) cuya superficie es de 1.5 km cuadrados, no tiene sobrecarga y su potencia máxima puede superar los 2 m.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Sureste del Salar de Punta Negra, desde Cachinal de la Sierra nace un camino al NE, de tierra, que llega hasta el salar.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Rosada

COORDENADAS: 22g12'0" LAT; 68g42'0" LONG.

HOJA IGM: Calama 2200-6700

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos de mármol asociados a sedimentos marinos y continentales de edad Jurásico medio.

CARACTERISTICAS

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Dista 8 km suroeste de Lasana y 7 km por camino de tierra, del ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, a la altura de la estación Cere.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: San Lorenzo

COORDENADAS: 22g18' LAT, 68g56' LONG.

HOJA IGM: Calama 2200-6700

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Yacimiento asociado a rocas jurásicas. En la zona que aflora la granodiorita Fortuna, asociada al yacimiento de Chuquicamata.

CARACTERISTICAS

No se conocen.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

3 km al norte de Chuquicamata. Caminos mineros en regular estado permiten llegar a él.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Travertino

NOMBRE: El Hueso

COORDENADAS: 25g 26' LAT; 70g27' LONG.

HOJA IGM:

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Yacimiento originado por las precipitaciones de las sales de calcio que contienen pequeñas vertientes.

CARACTERISTICAS

Caliza (Travertino). En general se presenta impuro por la presencia de oxidos de fierro, arenas y piedras en la masa calcarea. Parte del corresponde a mármol onix.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Dista 7 km al sureste de Taltal, por el camino de este puerto con Las Breas.

OBSERVACIONES

Yacimiento pequeño, cerca de FF.CC. y camino.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Lechuza

COORDENADAS: 28g53'15" LAT; 71g11'10" LONG.

HOJA IGM: Vallenar 28000-7030

REGION: III

MARCO GEOLOGICO:

CARACTERISTICAS

Mármol de color blanco limpio, rosado, verde oscuro a negro. Esta tectonizado. Se presenta en lente aislado de 1 km de corrida.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

Tectonizado

ACCESO

Qda. Chañaral a 34 kms al oeste de Domeyko y a 9 km al noreste de Qda El Morado. Camino en buenas condiciones.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: ONTX

COORDENADAS: 28g41'30" LAT; 71g11'45" LONG.

HOJA IGM: Vallenar 2800-7030

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Mármoles y calizas de alta calidad de color blanco a verde claro, de grano grueso, compactas.

Reservas: 250.000 a 1.000.000 toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

40 km al sur de Freirina, a 4 km al noreste de la planta de Sociedad Cobaltera (Prosperidad) a 400 km de camino a la mina.

OBSERVACIONES

Paralizada; recursos de agua desde Cobaltera.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: La Brea

COORDENADAS: 28g35'23" LAT; 70g36'2" LONG.

HOJA IGM: Vallenar 2800-7030

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Secuencia de rocas clásticas y calcareas metamorfizadas de edad cretácica, cerca de intrusivo tambien cretácico.

CARACTERISTICAS

Mármoles y calizas pardo claro y oscuro, tambien grises

Manto de rumbo N20-60E/25-30E

Corrida: 500 m.

Potencia: 50-60 m.

Profundidad: 30 m.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

Sé prodian extarar grandes bloques.

ACCESO

Al este de Vallenar por Qda Jilguero a 16 km en línea recta. Entrar por Qda Reguera hacia el sur 1 km. Aprox.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Piriques

COORDENADAS: 28g35'44" LAT: 70g36'47" LONG.

HOJA IGM: Vallenar 2800-7030

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Calizas cretácicas.

CARACTERISTICAS

Mármoles y calizas de color blanco a grises pálidas, algo veteadas y con impregnaciones de azurita en grietas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

15 km en línea recta al este de Vallenar por Quebrada Jilguero. Luego 1 km al sur por la quebrada ubicada al oeste de Quebrada Piriques.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: El Salvador (Blanca)

COORDENADAS: 22g27' LAT; 69g08' LONG.

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos de mármoles y calizas asociados a sedimentos marinos jurásicos.

CARACTERISTICAS

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Camino Antofagasta a Calama y luego por camino de tierra.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Chintoroste

COORDENADAS: 22g32' LAT; 69g09'9" LONG.

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mármol asociado a la Formación El Loa, de edad terciaria.

CARACTERISTICAS

Mantos de mármol de varios cientos de metros de corrida y decenas de metros de potencia.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

14 km de la carretera Antofagasta a Calama y se encuentra a 25 km al oeste de esta última

OBSERVACIONES

Agua, carretera, ferrocarril y mano de obra cerca.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Mina Mármol

COORDENADAS: 22g33'5" LAT; 68g52'3" LONG.

HOJA IGM: Calama 2200-6700

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Rocas paleozoicas, principalmente intrusivos

CARACTERISTICAS

Aragonito badeado de colores blanco a blanco amarillento. Las bandas tienen pocos centímetros de potencia.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Desde Calama por camino de tierra a Sierra Limón Verde.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: San Pedro

COORDENADAS: 22g54' LAT; 68g18' LONG.

HOJA IGM: Calama

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Manto de mármol interestratificado con areniscas de edad Terciaria Superior-Cuaternario.

CARACTERISTICAS

Calizas de aspecto travertínico.

Mantos de rumbo NW inclinación entre 7 y 22 grados.

Potencia: 0,2-2 m.

Reservas a la vista: 28.740 t.m.

Reservas estimadas: 772.700

t.m.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

9 km al oeste de San Pedro de Atacama, camino de tierra.

OBSERVACIONES

Fácil acceso, agua y mano de obra cerca.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Sierra Gorda (Riqueza I-8)

COORDENADAS: 22g56' LAT; 69g02' LONG.

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos de mármol relacionado con sedimentos marinos jurásicos.

CARACTERISTICAS

Manto de rumbo diversos, corrida de cientos de metros y potencia de decenas de metros.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Camino Antofagasta a Calama, luego por camino de tierra. Se encuentra a 43 km al este de Sierra Gorda.

OBSERVACIONES

Agua, camino y ferrocarril cerca.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Los Amarillos

COORDENADAS: 23g15' LAT; 69g15' LONG.

HOJA IGM: Antofagasta 2300-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos de mármol asociados a rocas sedimentarias marinas de edad jurásica.

CARACTERISTICAS

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

30 km al suroeste del distrito de Caracoles, aproximadamente 32 km en línea recta de la carretera Antofagasta-Calama

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Sierra Almeyda (Leonora)

COORDENADAS: 24g18' LAT; 68g36' LONG.

HOJA IGM:

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos de mármol asociados a rocas sedimentarias terciarias y con lavas terciarias-cuternarias que los cubren conjuntamente con material aluvial y coluvial.

CARACTERISTICAS

Mantos de rumbo diversos

Corrida: varios metros

Potencia: algunos metros

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

45 km al W-NW de la estacion Monturaqui del ferrocarril de Antofagasta a Salta y aproximadamente a 8 km de Atofagasta a Socompa.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Travertino

NOMBRE: El Toco

COORDENADAS: 22g04' LAT: 69g36' LONG

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Calizas de edad pliocena-pleistocena inferior atribuidas a diversos depositos lacustres, engranados por un sistema fluvial.

CARACTERISTICAS

Caliza travertino, en parte son impuras contaminadas por material clástico y en parte con abundantes oquedades.

Reservas no estimadas pero son importantes.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Ubicado en el pueblo de El Toco a 65 km de Tocopilla. Esta unido por camino en buen estado. Desde Maria Elena, se recorre una distancia de 15 Km

OBSERVACIONES

Su facilidad de explotación, cercanía y extensión lo hacen interesante.

TIPO DE ROCA: Travertino

NOMBRE: Pampa Cere

COORDENADAS: 22g15' LAT; 68g45' LONG.

HOJA IGM: Calama 2200-6700

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Bancos calcareos asignados a las calizas del Loa de edad plioceno-pleistoceno inferior, formadas en ambiente lacustre.

CARACTERISTICAS

Calizas travertínicas en extensos mantos, de color gris medio de calidad variable.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

20 km al noreste de Chuquicamata y está unido a él por un camino de tierra en buen estado.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Travertino

NOMBRE: Maria Elena

COORDENADAS: 22g17' LAT; 63g34' LONG.

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6900

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Calizas de edad pliocena a pleistoceno inferior, formadas en ambiente lacustre, engranadas por un sistema fluvial, pertenecientes a la formacion EL LOA.

CARACTERISTICAS

Calizas travertinicas de calidad variable. Existen zonas impuras (fragmentos liticos, óxidos).

Reservas importantes: son mantos horizontales de varios kms de extensión y una potencia de 3-4 m

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

12 km de oficina salitrera de María Elena por buen camino.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Travertino

NOMBRE: Rio Seco

COORDENADAS: 22g25' LAT; 68g56' LONG.

HOJA IGM: Calama 2200-6700

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos de travertino que afloran entre rocas jurásicas.

CARACTERISTICAS

Mantos de gran extensión de decenas de metro de potencia.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Por el camino de Calama a Chuquicamata y luego por camino de tierra.

OBSERVACIONES

Paralizada. Se explotó en el pasado. Agua, camino. Mano de obra cerca.

TIPO DE ROCA: Travertino

NOMBRE: El Salvador (Pampa Cere)

COORDENADAS: 22g28' LAT; 69g10' LONG.

HOJA IGM: Tocopilla 2200-6800

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Mantos de calizas relacionado con sedimentos terciáriso de El Loa.

CARACTERISTICAS

Calizas travertínica bastante pura. Reservas no estimadas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Ubicada en Cerro Millo y su acceso es el camino que une Calama con Tocopilla.

OBSERVACIONES

Ha sido explotada y su producción consumida por Chuquicamata.

TIPO DE ROCA: Travertino

NOMBRE: Sierra Las Pailas

COORDENADAS: 25g16' LAT: 69g31' LONG.

HOJA IGM:

REGION: II

MARCO GEOLOGICO

Vetas de carbonato de calcio asociadas a procesos de volcanismo Terciario, hidrotermales.

CARACTERISTICAS

Calizas de colores amarillos, pardos, negros y grises. Algunas de estas vetas presenta una calidad de travertino. Veta bandeada.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Dista 13 km del agua de Cachinal. Desde esta estación nacen caminos de tierra que llevan al yacimiento.

OBSERVACIONES

Camino y agua cerca. Puede ser explotada como roca ornamental.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Carrera y Huasco Altina

COORDENADAS: 28g38'35" LAT; 70g40'30" LONG.

HOJA IGM: Vallenar 2800-7030

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Secuencia de calizas y sedimentos calcareos de edad cretácica

CARACTERISTICAS

Mármoles y calizas de constitución uniforme, sin fracturas.

Manto de rumbo N40W/10-15NE

Corrida: 200 m

Potencia: 10 a 12 m

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

14 km en línea recta al sureste de Vallenar. En ladera Norte del valle de río Huasco, cerca de la estación Pedro León Gallo.

OBSERVACIONES

Hay desnivel de 350 m con el camino.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: El Mármol

COORDENADAS: 28g40'30" LAT; 70g37'2" LONG.

HOJA IGM: Vallenar 2800-7030

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Secuencia clástico-calcareo que sobreyace a andesitas grises y verdosas de edad cretácica.

CARACTERISTICAS

Mármol de color gris verdoso y morado grisaseo

Mantos de rumbo N-S

Corrida: 500 m

Potencia: 10 m

Reservas: 100.000 toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

Sé podrian extraer bloques grandes. Hay recursos de agua.

ACCESO

24 km al sureste de Vallenar en ladera suroeste del rio Huasco, en Punta El Mármol.

OBSERVACIONES

Paralizada. Buenas perspectivas de explotación.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Las Lozas

COORDENADAS: 28g47'30" LAT; 70g39'50" LONG.

HOJA IGM: Vallcnar 2800-7030

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Rocas sedimentarias y calizas metamorfozadas, areniscas de grano fino a grueso con intercalaciones de rocas volcánicas del grupo Chañarcillo (Cretácico Inferior)

CARACTERISTICAS

Mármoles rosados a amarillos muy fracturado

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

No apto para extraer bloques

ACCESO

14 km al este de estación Agua Amarga.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Vizcachitas

COORDENADAS: 28g49' LAT; 70g40' LONG.

HOJA IGM: Vallenar 2800-7030

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Secuencia de caliza marmorizadas y areniscas calcareas con lavas andesiticas intercaladas del Grupo Chañarillo.

CARACTERISTICAS

Mantos de calizas marmorizadas grises a gris verdoso, jaspeadas en tono gris morado con intercalaciones arenocalcareas.

Mantos de gran distribución areal

Corrida: 6 a 8 km

Potencia: 1 a 4 km

Reservas: millones de toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

12 km al norte de Domeykop por carretera y luego a 25 km por camino de tierra al este-sureste siguiendo por Qda. Vizcachitas hasta Punta Alta.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: El Carrizo

COORDENADAS: 28g51'15" LAT; 70g40'4" LONG.

HOJA IGM: Vallenar

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Secuencia sedimentas y calizas marmorizadas plegadas del grupo Chañarcillo.

CARACTERISTICAS

Mármol de color gris, gris verdoso y rojo veteados.
Mantos de rumbo Norte Sur, manteo de 20-30 al W.
Corrida: 1000 m
Potencia: 12-15 m
Profundidad: 50 m
Reservas: 1.000.000 toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

Apta para extraer bloques, agua a 3 km.

ACCESO

12 km al norte de Domeyko, por camino de tierra 25 km por Qda Vizcachitas-Merceditas-Las Cañas- El Carrizo

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Ramadillas

COORDENADAS: 28g44'45" LAT; 70g26'55" LONG.

HOJA IGM: El Tránsito 2800-6900

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Mármoles y travertinos en zonas de contacto entre rocas triásicas y paleozoicas, intruidas por stock terciario.

CARACTERISTICAS

Mármol gris y travertino veteados

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

3 km al este sureste de las juntas por el río El Tránsito. De allí, 3 km sin camino por Qda Las Juntas.

OBSERVACIONES

No hay acceso para vehículos. Reservas escasas.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Qda. El Tabaco

COORDENADAS: 28g44'45" LAT; 70g24'45" LONG.

HOJA IGM: El Tránsito 2800-6900

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Depocitos calcareos paleozoicos metamorfizados por intrusivos terciarios.

CARACTERISTICAS

Mármol blanco, denso, cristalización media a gruesa.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

8 km al este de Las Juntas camino al Río Tránsito subir por Qda El Tabaco 5 km

OBSERVACIONES

No hay camino.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Chiguinto

COORDENADAS: 28g49'28" LAT; 70g20'8" LONG.

HOJA IGM: El Tránsito 2800-6900

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Sobre rocas graníticas, rocas esquistosas con intercalaciones de mármoles de edad paleozoica.

CARACTERISTICAS

Mármol blanco y gris, cristalización gruesa.
Mantos lenticulares de rumbo N a NE/30 S
Corrida: 40 km
Potencia: 3 m máxima.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

Apta para extraer bloques

ACCESO

Valle del río Huasco a Las Juntas. Valle del río El Tránsito a 7 km al noreste del pueblo El Tránsito.

OBSERVACIONES

Se explota mármol blanco muy puro para fabricar baldosas.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Santa Marta

COORDENADAS: 28g27'23" LAT, 70g35'21" LONG.

HOJA IGM:

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Bancos calcareos del miembro superior Qda Cortadera, cerca del contacto con granodiorita terciaria.

CARACTERISTICAS

Mármol blanco a gris, masivo y bien cristalizado, en mantos que se extienden varios kilómetros.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

ACCESO

7 km línea recta al sureste de estación Chacritas.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Ana María

COORDENADAS: 27g37'48" LAT; 70g15'3" LONG.

HOJA IGM:

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Calizas marmorizadas grises a negras de estratificación media.
Tectonizada
Mantos de rumbo N40W/70-80 SW
Corrida: 200 m
Potencia: 20 m
Reservas: 150.000 toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

Se ha explotado.

ACCESO

32 km al sur de Copiapó, camino al valle de río Copiapó a 5 km al sur sureste de Totalillo.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Sonia

COORDENADAS: 27g17' LAT; 69g50' LONG.

HOJA IGM:

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Mármoles y calizas cristalinas; hacia la base rocas volcanicas de la formacion Bandurrias de edad cretácica. Cerca del contacto con granodiorita terciaria.

CARACTERISTICAS

Calizas y mármoles blancos, verdes, rosados palido y negro.
Mantos de 1 a 5 m
Reservas 1.500.000 toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

Apta para canteo.

ACCESO

60 km de Copiapó camino al este, siguiendo por Qda. Paipote a San Miguel.

OBSERVACIONES

Ha sido explotada. Hay agua

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Carola

COORDENADAS: 27g37'23" LAT; 70g13'35" LONG.

HOJA IGM:

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Mármol de color pardo rojizo, veteadado de blanco.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

Se han producido bloques.

ACCESO

34 km al sur de Copiapo a 3 km. Al N de Pabellón en laderas este del río Copiapo.

OBSERVACIONES

Recursos de todo tipo.

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Cedolín

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Se encuentra en rocas de la formación Cerrillos y es parte de una secuencia sedimentaria compuesta por areniscas gruesas, brechas y areniscas finas.

CARACTERISTICAS

Las areniscas tienen unos 4 metros de espesor y los planos de estratificación {posibilitan la explotación en bloques. Las reservas explotables se estiman en unas 50.000 ton.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

Este yacimiento se explota en bloque de 1.5 m³ con una explotación tipo cantera. El color es muy peculiar.

ACCESO

A 16 km. Al norte de la localidad de Chancoquín.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Chancoquin

COORDENADAS: 28g49'30" LAT; 70g16'30" LONG.

HOJA IGM: El Tránsito 2800-6900

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Rocas sedimentarias y calcareas marinas jurásicas metamorfizadas por rocas graníticas y pórfidos terciarios.

CARACTERISTICAS

Mármoles de variados colores y combinaciones de colores, desde el rojo Vallenar a verdoso y gris, en mantos de fácil extracción.

Reservas: Millones de toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

ACCESO

Rio Tránsito-Qda Chancoquin confluencia con Qda. Paitepen. 5 km en línea recta al norte de El Tránsito.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Mármol

NOMBRE: Sorpresa

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION: III

MARCO GEOLOGICO

Secuencia de sedimentos(calizas y areniscas finas).Se observan rocas intrusivas que originan el metamorfismo de contacto.

CARACTERISTICAS

Los colores de los rocas son bastante regulares y varias de gris claro a gris verdoso.Reservas probables se estiman en unas 200.000 ton.Solamente un 30% de ellas es factible de explotar en bloques.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

Es posible su explotación estimándose que se pueden obtener bloque de 1x1x1mts

ACCESO

Camino que conduce a la localidad de El Tránsito, a 22 Km de Vallenar por el valle del Río Huasco.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Lapislázuli

NOMBRE: Sector Las Ramadas Flor de los Andes

COORDENADAS: 31g14,7S y 70g31,9'W

HOJA IGM:

REGION: IV

MARCO GEOLOGICO

Este yacimiento se encuentra emplazado en una aureola de contacto desarrollada en calizas de la formación Rio Tascano las que alojan a un plutón granítico Terciario

CARACTERISTICAS

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO: Ruta que une Combarbalá con Ovalle, Monte Patria, Tulahuén, aprox 120 Km

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Gabro

NOMBRE: Sector Qda. El Teniente

COORDENADAS: 31g S a 71g35' W

HOJA IGM:

REGION: IV

MARCO GEOLOGICO

Cuerpos plutónicos de litología muy variada que van desde gabros hasta granitos.

CARACTERISTICAS

El tonelaje de este sector se puede estimar groseramente en 300.000 ton.
Son rocas de color gris oscuro, a veces negruzcas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Dioritas

NOMBRE: Sector Cuesta Cavilolcn

COORDENADAS: 31g50'S- 71g20'W

HOJA IGM:

REGION:

MARCO GEOLOGICO

Dioritas y granitos grises de hornblenda y biotita.

CARACTERISTICAS

La roca expuesta esta muy fresca y poco fracturada. El afloramiento presenta señales de explotación de tipo cantera.

Se infiere un tonelaje de 30.000 toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO Camino que une Los Vilos conllapel, al NE del puente sobre el río Pupio.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Gabro

NOMBRE: Sector Papudo

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION: V

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Se reconocen afloramientos de gabronoritas y de dioritas de dos piorenos, frescos y poco fracturados y de índice de color variable entre 3 y 40 aproximadamente. El tamaño de los cristales es variable, aunque, por lo general, no supera los 5 mm. Se han reconocido gradaciones mineralógicas en su interior así como cambios en el índice de color, lo cual dificulta hacer una estimación del tonelaje sin un adecuado estudio de terreno. Un valor de 20.000 toneladas podría inferir.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Granito

NOMBRE: San Nicolás

COORDENADAS: 32g40'20" LAT; 70g45'45" LONG.

HOJA IGM:

REGION: V

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Granito verdes y rojos en los contornos de cuerpo intrusivo.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

Se han extraído bloques recientemente.

ACCESO

Putando, entre Qda Herrera por el norte y El Asiento por el sur, en la vertiente occidental del valle río Putando.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Gabro

NOMBRE: Sector Zapallar-Cachagua

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION: V

MARCO GEOLOGICO

En este sector las rocas más abundantes corresponden a dioritas de clinopiroxeno, hornblenda y biotita, seguidas por las dioritas y gabrodioritas de grano medio.

CARACTERISTICAS

La calidad de los afloramientos es buena correspondiendo, por lo general a rocas frescas poco fracturadas. No obstante lo anterior, las variaciones litológicas y texturales que caracterizan a estos afloramientos, dificultan la estimación de tonelaje de roca.

Reservas estimadas: 3.000.000 toneladas

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Granito

NOMBRE: Sector Putaendo- San Felipe

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION: V

MARCO GEOLOGICO

Cordón montañoso constituido por rocas volcánicas intruídas por rocas graníticas cretácicas,

CARACTERISTICAS

Son principalmente granodioritas y dioritas de colores verdes y rojos que ocurren en afloramientos bien conservados.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Ocoíta

NOMBRE: Sector Calavera

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION:

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Afloramientos de ocoítas pertenecientes a la formación Veta Negra. Las rocas se presentan de color verde oscuro, moderadamente fracturadas y con el desarrollo característico de megafenocristales de plagioclasa cálcica.

Reservas estimadas: 200,000 ton.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Gabro

NOMBRE: Sector Laguna Verde-Quintay

COORDENADAS: 33g05'S- 71g40'W

HOJA IGM:

REGION: V

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Consiste de plagioclasa, olivino, ortopiroxeno, clinopiroxeno y anfíbola. El cuerpo varia desde peridotitas anfibólicas hasta leucogabros (índice de color cercano a 10). Una cubicación preliminar de 20 millones de toneladas se infiere.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Granito

NOMBRE: Sector La Estrella

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION:

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Aflora un granito rosado, corresponden a un granito de biotita sin alteraciones, poco fracturado y de grano medio. El tonelaje estimado es 50.000 toneladas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

A 40 Km al este de Pichilemu, por camino secundario. Cerro El Cristo

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Gabro

NOMBRE: Sector Cerro Gupo

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION: VII

MARCO GEOLOGICO

CARACTERISTICAS

Afloramiento aislado de gabro de grano medio, fresco y moderadamente fracturado. Consiste en plagioclasa, ortopiroxeno y pequeñas cantidades de olivino y anfíbola. La estimación de tonelaje es difícil de calcular pero se infiere que es superior a 15.000 toneladas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION EN BLOQUES

ACCESO

Se ubica a unos 25Km al sureste de San Javier y a unos 50 Km al norte del pueblo de Pocillas, en la localidad de Pillay.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Gabro

NOMBRE: Sector Ralún

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION: X

MARCO GEOLOGICO

Al norte del fiordo Reloncaví entre Ralun y Canutillar aflora un complejo plutónico que comprende un amplio complejo litológico desde gabro hasta granito.

CARACTERISTICAS

En esta zona se exponen rocas tipo diorita-gabros negros con tamaño de cristales menores a 3 mm y el índice de color entre 30 y 50 con un volumen superior a 300.000 toneladas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

Moderadamente buena ya que existen variaciones litológicas bruscas en un mismo afloramiento.

ACCESO

Camino entre Canutillar y el extremo oriental del lago Chapo

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Diorita

NOMBRE: Sector Lenca

COORDENADAS: 41g36' S 72g42' W

HOJA IGM:

REGION: X

MARCO GEOLOGICO

Afloramiento de Dioritas grises de 2 piroxeno formando parte de un cuerpo mayor que se extiende a lo largo del cordón Quillaipe.

CARACTERISTICAS

El tonelaje estimado de la diorita de Punta Metri es de varias decenas de miles de toneladas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

Es apropiada para su explotación en canteras aún cuando una parte del yacimiento queda incluido en el parque nacional Alerce Andino.

ACCESO

A 2 kilómetros al norte de Lenca por camino ripiado.

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Granito

NOMBRE: Sector Rio Chamiza

COORDENADAS: 41g27' S 72g39' W

HOJA IGM:

REGION: S X

MARCO GEOLOGICO

Afloramiento de granito gris verdoso de grano medio.

CARACTERISTICAS

Se puede inferir reservas superior a las 3 millones de toneladas.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

Excelente calidad y se explota la Cantera El Abellanito

ACCESO

OBSERVACIONES

TIPO DE ROCA: Basaltos

NOMBRE: Sector Ancud

COORDENADAS:

HOJA IGM:

REGION: X

MARCO GEOLOGICO

En el extremo norte de la isla de Chiloe afloran porfidos afaníticos negros que forma parte de cuellos volcanicos miocenos.

CARACTERISTICAS

Fracturamiento alto debido a disyunción columnar no obstante se pueden encontrar columnas de enfriamiento de gran magnitud.

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACION

ACCESO

OBSERVACIONES

ANEXO 3

PROVEEDORES DE ROCAS DIMENSIONADAS

Nombre: Euro Mármol

Dirección: Av. La Paz 915

Fono/fax: 735 5789 / 7776144

Distribuidor: Esteres Mañes

Contacto: Carlos Savedra

Volumen de venta anual en m²

Mármol 12.000

Granito 12.000

Precios medios \$/m²

Mármol 38.000 a 140.000

Granito 38.000 a 140.000

Procedencia España

Nombre: Lobos L.A
Dirección: Carrión 1590 Independencia
Fono/fax: 3340392 / 3340731
Distribuidor: Lobos L.A
Contacto: Andrés Gajardo

Volumen de venta anual en m²

Mármol n/a
Granito n/a

Precios medios \$/m²
Mármol 20.000 a 150.000
Granito 30.000 a 220.000
Procedencia Italia

Nombre: Empire Marble& Granite

Dirección: Gran Avenida #3877

Fono/fax: 8588232

Distribuidor:

Contacto: Maria Tera

Volumen de venta anual en m²

Mármol 2.000

Granito 5.000

Precios medios \$/m²

Mármol Blanco Carrara 22.500

Granito Granito Neger 48.000

Procedencia España, Italia

Nombre: Marnigen Ltda
Dirección: Guardia Vieja #50 Subterráneo
Fono/fax: 2313758
Distribuidor:
Contacto: Liset

Volumen de venta anual en m²

Mármol	150
Granito	250

Precios medios	\$/m ²
----------------	-------------------

Mármol	20,000 a 60,000
Granito	25,000 a 40,000

Procedencia	Italia
-------------	--------

Nombre: Atika
Dirección: Pedro de Valdivia
Fono/fax: 2021701 / 2055050
Distribuidor:
Contacto: Alejandra Hadweh

Volumen de venta anual en m²

Mármol n/a
Granito n/a

Precios medios \$/m²

Mármol 35.000
Granito 48.000

Procedencia Italia, Argentina, España