

Distr.
RESTRINGIDA
LC/R.379 (Sem.19/5)
22 de octubre de 1984
ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

Taller de Trabajo sobre Cooperación Técnica y Económica para el Sector Minero-Metalúrgico de América Latina organizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) con el auspicio de la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE)

Santiago de Chile, 19 al 23 de noviembre de 1984



LA DEMANDA DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA MINERIA METALIFERA EN ALGUNOS PAISES DE AMERICA LATINA

Este informe constituye un documento de trabajo preparado en el marco de las actividades del Proyecto CEPAL/ONU/UNUDI/FNUD "La situación y las perspectivas de abastecimiento y de producción de bienes de capital en América Latina" (RLA/77/015).

INDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN Y CONCLUSIONES	1
INTRODUCCION	2
1. Objetivo del estudio	3
2. Metodología aplicada	4
3. Resultados y conclusiones	8
Notas	15
Anexo 1 Lista de nuevos proyectos mineros: Argentina, Brasil, Chile, Perú y Venezuela	17
Anexo 2 Lista de minas en explotación: Argentina, Brasil, Chile, Perú y Venezuela	18
Anexo 3 Argentina, Brasil, Chile Perú y Venezuela número de minas en explotación consideradas en el estudio	21
Anexo 4 Nómina de minas metalíferas de Argentina, Brasil, Chile, Perú, Venezuela y España cuyo equipamiento fue analizado para estimar los posibles requerimientos de maquinaria y equipo derivados de los nuevos proyectos mineros	22

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La investigación realizada pone de manifiesto la importancia significativa que reviste la demanda de maquinaria y equipo minero en América Latina. En sólo cinco países de América del Sur (Argentina, Brasil, Chile, Perú y Venezuela) la demanda de este tipo de bienes, generada en el sector minero metalífero exclusivamente, sería durante los próximos 10 años, del orden de 6 000 millones de dólares de 1983.

De esta cifra, alrededor de 2 700 millones de dólares corresponderían a la demanda de maquinaria y equipo derivada de la puesta en marcha de nuevas explotaciones mineras y 590 millones de la misma moneda a las necesidades de reposición de equipos en las minas actualmente en explotación. La cifra correspondiente a repuestos sería de aproximadamente 2 100 millones de dólares y los materiales de consumo (aceros) alcanzarían un monto de 850 millones de dólares.

Los rubros más importantes dentro de la demanda de los nuevos proyectos son las "palas excavadoras" (22% del total), los "camiones fuera de carretera" (20%) y los molinos (16%) que en conjunto sumarían alrededor de 1 600 millones de dólares en los próximos 10 años. Dentro de las necesidades de reposición, los "camiones fuera de carretera" constituyen el rubro más relevante, alcanzando una participación del orden del 34%.

Una parte significativa de la inversión minera está constituida por estructuras metálicas y productos de calderería relativamente simples cuya fabricación podría ser encarada por la industria metalmecánica de prácticamente todos los países mineros de la región.

Las estimaciones de la demanda de maquinaria y equipo minero se basaron en el cómputo de los requerimientos de los proyectos mineros y de los de las minas en explotación a fines de 1982. La difícil situación por la que atraviesan la economía mundial y, en especial, la de la mayoría de los países latinoamericanos puede incidir negativamente en las perspectivas de inversión desplazando en el tiempo la demanda estimada para los próximos 10 años. De todos modos, aun admitiendo una disminución significativa en la magnitud de esa demanda, los valores resultantes seguirán constituyendo un volumen muy importante de bienes que en la actualidad provienen, en gran parte, del exterior.

INTRODUCCION

La CEPAL, en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), está desarrollando un proyecto 1/ destinado a analizar la situación actual y las perspectivas futuras de la producción latinoamericana de bienes de capital.

Para llevar adelante dicha iniciativa, tendiente a lograr que la región aproveche en mejor forma las oportunidades de progreso industrial que le brindan sus propias necesidades, se ha iniciado un conjunto de trabajos destinados a evaluar la demanda de los principales sectores productivos para calificar posteriormente sus características y contraponerla a la capacidad de oferta de los países de la región.

Dado que el universo de los bienes de capital es muy amplio y variado, se ha estimado conveniente dar prioridad a los sectores cuya demanda corresponde principalmente a la calderería, la mecánica pesada y semipesada y el equipo eléctrico importante. Justifican esta prioridad, la magnitud relativa de las necesidades de este tipo de bienes y el hecho de que gran parte de éstos estén constituidos por elementos de diverso nivel de complejidad cuya fabricación requiere la participación de empresas de distinto grado de avance tecnológico. En otras palabras, se ha dado prioridad a los sectores cuya demanda, aparte de ser de magnitud absoluta significativa, es concebible satisfacerla con bienes manufacturados localmente mediante un esfuerzo de cooperación regional en el que participen no sólo las industrias de los países grandes sino, también, las de los medianos y pequeños.

Para explorar estas posibilidades es necesario efectuar un análisis, para lo cual se dispone de muy pocos antecedentes. De ahí que se haya estimado conveniente someter a la consideración de las entidades gubernativas y de los industriales interesados, los resultados de cada etapa del trabajo realizado en cada sector específico. Las críticas y sugerencias que se reciben podrán enriquecer no sólo el propio trabajo sectorial sino la

posterior consideración conjunta de las necesidades similares provenientes de otros campos de actividad económica.

De conformidad con lo anterior, se entrega el presente documento que trata de las necesidades de maquinaria y equipos para minería metálica en varios países de América Latina durante el lapso 1983-1992.

El equipo de trabajo del proyecto desea expresar su agradecimiento por el valioso apoyo que en la realización del mismo ha recibido del Instituto Nacional de Industrias de España a través de su División del Carbón la cual concretó su ayuda mediante la eficaz colaboración de los ingenieros Pedro Martínez Arévalo, José García Bernaldo de Quiroz y José Alvarez Santullano Alonso.

1. Objetivo del estudio

La minería es una actividad económica tradicional y de importancia significativa en no pocos países de América Latina. En algunos de ellos, esta actividad además de contribuir en medida relevante a la formación del producto interno bruto, constituye, a través de las exportaciones de su producción, la principal fuente de divisas de esos países.

El mantenimiento y desarrollo de la actividad minera requiere la provisión de volúmenes importantes de maquinaria y equipos, algunos muy específicos y otros de uso común a otras actividades productivas, que, en gran parte, se importan de los países desarrollados.

No se sabe de la existencia de investigaciones que hayan intentado cuantificar la demanda regional de bienes de capital destinados a la actividad minera. El presente estudio tiene como finalidad contribuir al conocimiento de la magnitud y la composición probables de esa demanda a través de una investigación parcial, realizada en varios países de América Latina sobre requerimientos de maquinarias, equipos y materiales de consumo (acero) de la minería metalífera - la rama más importante de esta actividad productiva, a nivel regional durante el lapso 1983-1992.

La investigación comprendió la maquinaria minera que se utiliza tanto en las labores de preparación y explotación de las minas como, también, en los procesos de concentración del mineral, incluyendo los equipos e instalaciones

necesarias para el movimiento y transporte del mineral entre los distintos centros operativos de los yacimientos y aquéllos destinados a suministrar los servicios indispensables para el desarrollo de las actividades extractivas y de beneficio (ventilación, aire comprimido, agua, energía eléctrica, etc.). El estudio se circunscribió a cinco países de América del Sur (Argentina, Brasil, Chile, Perú y Venezuela), donde la actividad minera metalífera reviste mayor importancia, y abarcó los minerales de cobre, hierro, aluminio y los denominados polimetálicos (Cu, Pb, Zn y Ag) que son los de mayor significación relativa en esos países. No se incluyó a México, país donde la minería tiene también especial relevancia, por cuanto existe un estudio reciente sobre la demanda de bienes de capital para la minería en ese país, realizada por el Proyecto Conjunto de Bienes de Capital NAFINSA/ONUDI. 2/

2. Matodología aplicada

Dos son las fuentes de generación de demanda de maquinaria y equipo mineros. Una de ellas está constituida por los nuevos proyectos mineros y otra, por las minas en explotación a través de la reposición de la maquinaria y los equipos. Por lo tanto, un primer paso de la investigación consistió en la elaboración de la nómina y la recopilación de las características principales de los proyectos mineros metalíferos más importantes en los cinco países considerados y cuya puesta en operación está prevista para los años 1986 y 1995, suponiendo que la demanda de maquinaria y equipo derivada de los mismos corresponderá al lapso del estudio (1983-1992) (ver anexo 1).

Paralelamente, se compiló información sobre los principales yacimientos actualmente en explotación (cuya nómina figura en el anexo 2), especialmente la referida a tipos de explotación (subterránea o a cielo abierto), niveles de producción, leyes del mineral, maquinaria y equipos empleados y "ratios" de consumo de materiales. En ambos casos, la información fue obtenida, principalmente, a través de consultas realizadas a funcionarios gubernamentales relacionadas con la actividad minera de los países considerados, a ejecutivos e ingenieros

de las empresas mineras más relevantes, así como también de visitas realizadas a minas en explotación en varios de esos países.

De esta manera se dispuso de valiosos antecedentes sobre la maquinaria y los equipos empleados en los procesos de explotación y de concentración en las principales minas así como, también, de la tecnología aplicada en los respectivos procesos. Esta información fue complementada con otros datos y antecedentes, lo que permitió la selección de una muestra representativa de las minas en explotación existentes en los países considerados. La nómina de las minas incluídas en la muestra figura en el anexo 4.

El análisis del equipamiento de las minas de la muestra permitió obtener los elementos de juicio necesarios para estimar los requerimientos de maquinaria y equipo en función de las principales características y los distintos rangos de producción de los yacimientos cuya entrada en operación está prevista para el lapso comprendido entre 1986 y 1995. Para ello se procedió a determinar coeficientes que relacionaran la capacidad de extracción de minerales o la producción de éstos en cada una de las minas seleccionadas con el número $\frac{3}{4}$ de equipos principales que operan en las mismas. En igual forma se procedió en el caso de las plantas de concentración de minerales. La media de los coeficientes así determinados se consideró un indicador aceptable para estimar la probable demanda de maquinaria y equipo en las nuevas explotaciones mineras.

Como es obvio, algunas operaciones, tanto en mina como en planta de concentración, pueden ser realizadas por distintos equipos o por equipos similares, pero de distintas capacidades, variando el número de unidades. Ello obligó a adoptar ciertos supuestos en cuanto a tamaño y características de los equipos con el fin de simplificar y facilitar la asignación de las unidades de equipo o los montos de inversión en maquinaria e instalación a las distintas minas, en función de los respectivos rangos de capacidad de extracción y concentración.

Para facilitar la aplicación de los criterios señalados para la estimación de los requerimientos de maquinaria y equipos mineros correspondientes a los

nuevos proyectos, se elaboró el cuadro 1 en el que se indica la demanda teórica de los distintos equipos mineros en función del mineral de que se trata (Cu, Fe, alta ley y polimetálicos) del nivel de producción previsto (millones de toneladas por año) y del tipo de explotación (a cielo abierto o subterránea).

Cabe señalar que en las minas de hierro a cielo abierto, no se han considerado plantas completas de concentración, sino simplemente plantas de trituración y clasificación por tratarse todos los proyectos de minas de alta ley (65-69% Fe) que sólo exigen clasificación por tamaño, para obtener productos vendibles.

Para el cálculo de la probable demanda derivada de las necesidades de reposición de los equipos que están operando en las minas en explotación en la actualidad y aquéllas a instalarse en las minas que inicien sus operaciones con posterioridad a 1986, cabe indicar que se establecieron algunos supuestos. Estos supuestos son los siguientes:

i) Los índices de vida útil de los equipos están más próximos a los modernos criterios en materia de reposición que a las tendencias que rigen en esta materia en la actividad minera regional y están indicados en el cuadro 2.

ii) El conjunto de maquinaria y equipo renovable existente en las minas actualmente en explotación ha alcanzado el 50% de su vida útil al 31 de diciembre de 1982.

iii) Se considera que la vida media de una mina es de 20 años, de manera que para los equipos cuya vida útil es de 20 años o más no se considera la reposición.

También se ha hecho la estimación de los repuestos necesarios para el mantenimiento y reparación de la maquinaria minera durante el lapso considerado. A tal efecto se han supuesto cifras porcentuales del valor inicial o de compra de cada equipo que representaría el gasto anual constante por este concepto.

Quadro 1
DEMANDA TEORICA DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Detalle de la maquinaria	Minas de cobre Explotación a cielo abierto					Minas de hierro de alto ley Explotación a cielo abierto					Minas de cobre y polimetálicos Explotación subterránea					
	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	Mt/a	
	1	3	5	10	25	1	3	5	10	25	0/5	1	3	5	10	
1. Perforadoras rotativas (6"-12 1/4")	U	-	2	4	7	11	-	2	4	6	10	-	-	-	-	-
2. Vagones perforadores sobre orugas (3"-6")	U	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	-	3	6	12	20
3. Raise borers	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
4. Jumbos	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7	15	20	25
5. Palas excavadoras eléctricas (3-10 yd ³)	U	-	2	1	3	4	-	2	3	4	-	-	-	-	-	-
6. Palas excavadoras eléctricas (mayor 10 yd ³)	U	-	-	3	6	12	-	-	3	6	12	-	-	-	-	-
7. Cargadoras frontales sobre neumáticos (5-7 yd ³)	U	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	4	6
8. Cargadoras frontales sobre neumáticos (mayor 7 yd ³)	U	1	2	3	4	6	1	2	3	4	6	-	-	-	-	-
9. Scooptrans (2-13 yd ³)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	12	20	30	45
10. Camiones fuera carretera (35-70 tn.)	U	8	3	3	10	10	8	8	8	10	10	-	-	-	-	-
11. Camiones fuera carretera (70-170 tn.)	U	-	3	14	25	60	-	8	14	25	60	-	-	-	-	-
12. Camiones bajo perfil (10-35 tn.)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	8	14	20
13. Tractores sobre orugas o ruedas (200-700 HP)	U	3	6	9	12	20	3	6	9	12	20	1	1	1	2	3
14. Máquinas viales	U	3	4	5	7	10	3	4	5	7	10	3	3	5	6	10
15. Vehículos de servicios (pers., mat., comb., etc.)	M\$	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	0.3	0.4	0.6	0.8	1.2
16. Pequeña maquinaria minera	M\$	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9	0.2	0.4	0.8	1.2	1.8
17. Máquinas extracción (tambor y fricción)	M\$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.2	2.0	2.5	3.5
18. Trituradoras giratorias (42x65" - 54x74")	U	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
19. Trituradoras giratorias (60x89" - 60x109")	U	-	-	1	1	2	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-
20. Trituradoras de mandíbulas (24x36" - 48x60")	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
21. Conos trituradores (5 1/2" - 7")	U	2	4	5	7	15	2	4	5	7	15	2	2	4	5	7
22. Molinos bolas o barras (menor 1000 HP)	U	3	4	4	6	-	-	-	-	-	-	3	3	4	4	6
23. Molinos bolas, barras o autógenos (mayor 1000 HP)	U	2	4	6	10	20	-	-	-	-	-	2	2	4	6	10
24. Alimentadores, clasificadores, cribas, ciclones	M\$	0.5	1.0	1.3	2	3.5	0.5	1.0	1.3	2.0	3.5	0.4	0.6	1.2	1.3	2
25. Equipos flotación (celdas, bombas, canales)	M\$	1.0	1.9	2.6	4.0	6.9	-	-	-	-	-	0.8	1.2	2.3	2.6	4
26. Espesadores, filtros, secadores	M\$	1.0	1.9	2.6	4.0	6.9	-	-	-	-	-	0.8	1.2	2.3	2.6	4
27. Locomotoras y vagones	M\$	0.4	0.8	1.0	1.6	2.8	0.4	0.8	1.0	1.6	2.8	0.4	0.6	1.2	1.8	3.0
28. Cintas transportadoras	M\$	1.0	1.2	1.4	1.9	2.7	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	0.6	0.8	1.2	1.6	2.5
29. Compresores, bombas de agua, ventiladores y acces.	M\$	2.0	2.5	2.8	3.0	3.3	0.5	1.0	1.3	1.5	2.0	1.8	2.0	2.5	2.9	3.5
30. Máquinas herramientas y útiles de talleres	M\$	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.4	0.6	1.0	1.5	2.3
31. Inst. eléctricas (transf., armarios, acces.)	M\$	2.3	3.0	3.3	3.8	5.0	1.5	2.0	2.3	3.0	4.0	1.8	2.3	3.0	3.5	4.5
32. Estructuras metálicas y calderería	M\$	2.5	4.3	5.6	7.9	12.5	2.3	4.0	5.2	7.3	11.6	1.7	2.5	4.3	5.6	7.9
33. Bulonadoras, rompedoras, sondas exploración, etc.	M\$	0.2	0.3	0.3	0.5	0.8	-	-	-	-	-	0.6	0.8	1.1	1.5	2.0

Fuente: CEPAL, elaboración propia.

Mt/a : Millones de toneladas ROM por año

Estos porcentajes son distintos para cada maquinaria o equipo, dependiendo de las características y condiciones de trabajo de los mismos. Estos varían entre el 3% y el 15% del valor de la máquina nueva, y también se indican en el cuadro 2.

Los valores monetarios de la demanda de maquinaria y equipo han sido determinados sobre la base de precios FOB puerto de embarque o camión fábrica en los casos de bienes de fabricación local, y expresados en dólares norteamericanos de 1983.

3. Resultados y conclusiones

Los resultados de la investigación realizada ponen de manifiesto la importancia significativa que reviste la demanda de maquinaria y equipo minero en América Latina. En sólo 5 países de América del Sur (Argentina, Brasil, Chile, Perú y Venezuela) la demanda de este tipo de bienes, generada en el sector minero metalífero exclusivamente, sería durante los próximos 10 años, del orden de 6 000 millones de dólares de 1983 (ver cuadro 3).

De esta cifra, alrededor de 2 700 millones de dólares corresponderían a la demanda de maquinaria y equipo derivada de la puesta en marcha de nuevas explotaciones mineras metalíferas y 580 millones de la misma moneda a las necesidades de reposición de equipos en las minas actualmente en explotación.

La cifra correspondiente a repuestos para el mantenimiento y reparación de los equipos de las minas actualmente en explotación y de aquéllas que entrarían en operación en los próximos años es también relevante. Esta sería del orden de 2 100 millones de dólares.

En cuanto a los materiales de consumo (aceros para conminución y perforación) que requerirán la actividad minera metalífera en los países considerados, cabe señalar que su monto alcanzaría una cifra de 850 millones de dólares.

Chile es el país donde la demanda de bienes de capital para la minería metálica reviste mayor importancia. En el lapso 1983-1992, la actividad minera metalífera de ese país requeriría inversiones en maquinaria y equipo del orden de 1 100 millones de dólares. En Brasil, la demanda sería de 700 millones; en Perú, 660; en Argentina, 225 y en Venezuela, mucho menos, 18 millones. (Ver cuadros 4 y 5).

Cuadro 2

VIDA UTIL DE EQUIPOS MINEROS Y GASTO ANUAL EN REPUESTOS COMO
PORCENTAJES DEL VALOR INICIAL DE LOS EQUIPOS

	Años vida útil	Repuestos % cada año
1. Perforadoras rotativas (6"-12 1/4")	N.R.	5
2. Vagones perforadores sobre orugas (3"-6)	10	10
3. Raise borers	N.R.	5
4. Jumbos	8	10
5. Palas excavadoras eléctricas (3-10 yd ³)	N.R.	5
6. Palas excavadoras eléctricas (mayor 10 yd ³)	N.R.	5
7. Cargadoras frontales sobre neumáticos (5-7 yd ³)	8	12
8. Cargadoras frontales sobre neumáticos (mayor 7 yd ³)	8	12
9. Scooptrans (2-13 yd ³)	7	12
10. Camiones fuera carretera (35-70 tn.)	15	10
11. Camiones fuera carretera (70-170 tn.)	15	10
12. Camiones bajo perfil (10-35 tn.)	10	10
13. Tractores sobre orugas o ruedas (200-700 HP)	8	15
14. Máquinas viales	12	10
15. Vehículos de servicios (pers., mat., comb., etc.)	5	15
16. Pequeña maquinaria minera	10	10
17. Máquinas extracción (tambor y fricción)	N.R.	3
18. Trituradoras giratorias (42x65" - 54x74")	N.R.	3
19. Trituradoras giratorias (60x89" - 60x109")	N.R.	3
20. Trituradoras de mandíbulas (24x36" - 48x60")	N.R.	3
21. Conos trituradores (5 1/2" - 7")	N.R.	3
22. Molinos bolas o barras (menor 1000 HP)	N.R.	3
23. Molinos bolas, barras o autógenos (mayor 1000 HP)	N.R.	3
24. Alimentadores, clasificadores, cribas, ciclones, etc.	8	10
25. Equipos flotación (celdas, bombas, canaletas, etc.)	12	10
26. Espesadores, filtros, secadores	N.R.	3
27. Locomotoras y vagones	N.R.	3
28. Cintas transportadoras	N.R.	15
29. Compresores, bombas de agua, ventiladores y accesor	N.R.	3
30. Máquinas herramientas y útiles de talleres	N.R.	5
31. Inst. eléctricas (transf., armarios, accesorios)	N.R.	3
32. Estructuras metálicas	N.R.	-
33. Bulonadoras, rompedoras, sondas exploración, etc.		

Fuente: CEPAL (elaboración propia).

N.R.: No se repone.

Cuadro 3

ARGENTINA, BRASIL, CHILE, PERU, VENEZUELA: DEMANDA ESTIMADA DE EQUIPO
NUEVO Y MATERIALES FERRICOS DE CONSUMO (1983-1992)

	10 ⁶ US\$ de 1983
- Maquinaria y equipos para nuevos proyectos	2 731
- Maquinaria y equipos de reposición	578
- Repuestos	2 090
- Aceros para conminución	732
- Aceros para perforación	119
Total	6 250

Fuente: CEPAL, elaboración propia.

Cuadro 4

ARGENTINA, BRASIL, CHILE, PERU, VENEZUELA: DEMANDA ESTIMADA DE EQUIPO
MINERO (1983-1992) EN NUEVOS PROYECTOS

País	10 ⁶ US\$ de 1983
Argentina	225
Brasil	704
Chile	1 124
Perú	660
Venezuela	18
Total	2 751

Fuente: CEPAL, elaboración propia.

Cuadro 5

DEMANDA TEORICA DE MAQUINARIA Y EQUIPO DERIVADA DE NUEVOS PROYECTOS MINEROS

	Argentina		Brasil		Chile		Peru		Venezuela	
	Unid.	10 ⁶ US\$	Unid.	10 ⁶ US\$	Unid.	10 ⁶ US\$	Unid.	10 ⁶ US\$	Unid.	10 ⁶ US\$
1. Perforadora rotativa (6" - 12 1/4")	14	12.60	37	33.30	54	57.60	32	28.80	-	-
2. Vagones perforadores s/orugas (3" - 6)	4	0.28	15	1.05	21	1.47	13	1.26	1	0.07
3. Raise Borers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Jumbos	-	-	-	-	-	-	10	2.50	-	-
5. Palas excavadoras eléctricas (3 - 10 yd ²)	6	8.40	23	36.40	30	49.00	19	30.80	2	2.80
6. Palas excavadoras eléctricas (> 10 yd ³)	12	40.80	45	153.00	60	204.00	23	78.20	-	-
7. Cargadores frontales s/neumáticos (5 - 7 yd ³)	4	1.00	17	4.25	18	4.50	22	5.50	1	0.25
8. Cargadores frontales s/neumáticos (> 7 yd ³)	8	3.20	28	11.20	38	15.20	22	8.80	-	-
9. Scooptrans (2 - 13 yd ³)	-	-	-	-	-	-	16	3.52	-	-
10. Camiones fuera carretera (35 - 70 tn)	20	7.40	72	26.64	77	28.49	72	26.64	10	3.70
11. Camiones fuera carretera (70 - 170 tn)	50	35.00	212	148.40	272	190.40	121	84.70	-	-
12. Camiones bajo perfil (10 - 35 tn)	-	-	-	-	-	-	5	1.00	-	-
13. Tractores s/orugas o s/ruedas (200 - 700 HP)	24	7.20	89	26.70	116	34.80	71	21.30	3	0.90
14. Máquinas viajes	14	2.10	54	8.10	65	9.75	49	7.35	4	0.60
15. Vehículos de servicio (Pers, Mat., Comb., etc.)	-	1.60	-	5.50	-	7.20	-	5.80	-	0.50
16. Pequeña máquina minera	-	1.20	-	4.00	-	5.80	-	4.50	-	0.20
17. Máquinas extracción (tambor y fricción)	-	-	-	-	-	-	-	2.10	-	-
18. Trituradoras giratorias (42 x 65" - 54 x 74")	-	-	3	2.70	-	-	4	3.60	1	0.90
19. Trituradoras giratorias (60 x 89" - 60 x 109")	2	4.40	7	15.40	10	22.00	3	6.60	-	-
20. Trituradoras de mandíbulas (24 x 36" - 48 x 60")	-	-	-	-	-	-	3	0.60	-	-
21. Conos trituradores (5 1/2 - 7")	14	3.50	59	14.75	72	18.00	46	11.50	2	0.50
22. Molinos bolas o barras (< 1000 HP)	12	8.40	9	6.30	44	30.80	47	32.90	-	-
23. Molinos bolas, barras o autógenos (> 1000 HP)	20	36.00	28	50.40	98	176.40	57	102.60	-	-
24. Alimentadores, clasific., cribas, ciclones, etc.	-	4.00	-	14.80	-	19.70	-	12.00	-	-
25. Equipos flotación (caldas, bombas, canales, etc.)	-	8.00	-	9.20	-	39.20	-	24.50	-	-
26. Espesadores, filtros secadores	-	8.00	-	9.20	-	39.20	-	24.50	-	-
27. Locomotoras y vagones	-	3.20	-	14.00	-	15.50	-	9.80	-	0.80
28. Cintas transportadoras	-	3.80	-	12.40	-	18.60	-	12.20	-	1.20
29. Compresores, bombas agua, ventiladores, acces.	-	6.00	-	13.60	-	27.10	-	24.70	-	0.50
30. Máquinas, herramientas y útiles talleres	-	0.80	-	3.20	-	3.50	-	3.20	-	0.30
31. Inst. eléctricas (transf., armarios, accesorios)	-	7.60	-	24.10	-	35.40	-	27.20	-	1.50
32. Estructura metálica	-	15.80	-	54.10	-	75.80	-	48.50	-	3.00
33. Bulonadoras, Rompedoras, Sondas explor., etc.	-	1.00	-	1.40	-	4.70	-	3.88	-	-
Total		225.00		704.00		1 124.00		660.00		18.00

Fuente: CEPAL, elaboración propia.

Es interesante, teniendo en cuenta el objetivo final de este estudio, conocer la estructura de la demanda estimada de maquinaria y equipo mineros. El cuadro 6 muestra la composición de la demanda conjunta de los cinco países considerados en el estudio, por tipo de maquinaria o equipo, diferenciando los destinados a los nuevos proyectos mineros de aquéllos requeridos por las minas en explotación para reponer la maquinaria o equipos que han cumplido su vida útil.

Puede apreciarse que los rubros más importantes de la demanda de bienes de capital correspondiente a los nuevos proyectos mineros son las "palas excavadoras" (22% del total), los "camiones fuera de carretera" (20%) y los molinos (16%). Estos tres tipos de equipos sumarían alrededor de 1 600 millones de dólares que representan casi el 60% de la inversión total en nuevos proyectos durante los próximos 10 años.

En cuanto a la estructura de bienes para la reposición cabe señalar que los "camiones fuera de carretera" constituyen el rubro más relevante alcanzando una participación en la inversión total de reposición del orden del 34%.

Es obvio que la composición de la demanda deberá tenerse muy en cuenta siempre que se analicen las posibilidades y conveniencia de encarar la fabricación de equipo minero en los países de la región. A este respecto, cabe considerar también la importancia relativa del rubro "Estructuras metálicas y calderería" que alcanza una cifra de casi 200 millones de dólares y que abarca sólo parte de las estructuras y las piezas de calderería que se requieren en las instalaciones mineras. Otros rubros de la estructura de la demanda tales como "alimentadoras, clasificadores, cribas, ciclones"; "espesadores y filtros"; "cintas transportadoras", etc. incluyen en buena parte elementos o piezas de calderería, que elevarían en medida significativa las cifras correspondientes al rubro "Estructuras metálicas y calderería", si se las considerara en forma separada de los equipos respectivos.

Esta consideración puede resultar de interés para aquellos países de la región que, sin haber alcanzado un nivel de desarrollo metalmeccánico

Cuadro 6

ARGENTINA, BRASIL, CHILE, PERU, VENEZUELA: DEMANDA ESTIMADA DE MAQUINARIA Y EQUIPO MINERO, SEGUN TIPO (1983-1992)

	Nuevos proyectos		Reposición	
	Unidad	10 ⁶ US\$	Unidad	10 ⁶ US\$
1. Perforadora rotativa (6" - 12.1/4")	147	132	--	--
2. Vagones perforadores s/orugas (3" - 6")	59	4	89	6
3. Raise borers	--	--	--	--
4. Jumbos	10	2	121	30
5. Palas excavadoras eléctricas (3-10 yd ²)	93	130	--	--
6. Palas excavadoras eléctricas (> 10 yd ³)	140	476	--	--
7. Cargadores frontales s/neumáticos (5-7 yd ³)	62	16	98	25
8. Cargadores frontales s/neumáticos (> 7 yd ³)	96	38	73	29
9. Scooptrans (2-13 yd ³)	16	4	214	47
10. Camiones fuera carretera (35-70 ton)	251	93	123	46
11. Camiones fuera carretera (70-170 ton)	655	459	214	150
12. Camiones bajo perfil (10-35 ton)	5	1	46	9
13. Tractores s/orugas o s/ruedas (200-700 HP)	303	91	251	75
14. Máquinas viales	186	28	131	20
15. Vehículos de servicios (pers; mat; comb, etc.)	--	21	--	37
16. Pequeña maquinaria minera	--	16	--	17
17. Máquinas extracción (tambor y fricción)	--	2	--	--
18. Trituradoras giratorias (42 x 65" - 54 x 74")	8	7	--	--
19. Trituradoras giratorias (60 x 89" - 60 x 109")	22	48	--	--
20. Trituradoras de mandíbulas (24 x 36" - 48 x 60")	3	1	--	--
21. Conos trituradores (5.1/2" - 7")	193	48	--	--
22. Molinos, bolas o barras (< 1000 HP)	112	78	--	--
23. Molinos, bolas, barras o autógenos (> 1000 HP)	203	365	--	--
24. Alimentadores, clasificac., cribas, ciclones, etc.	--	52	--	49
25. Equipos flotación (celdas, bombas, canaletas, etc.)	--	81	--	26
26. Espesadores, filtros, secadores	--	81	--	--
27. Locomotoras y vagones	--	43	--	--
28. Cintas transportadoras	--	48	--	--
29. Compresores, bombas agua, ventiladores, acc.	--	72	--	--
30. Máquinas herramientas y útiles talleres		11		
31. Inst. eléctricas (transf. armarios, acc.)		96		
32. Estructuras metálicas y calderería		197		
33. Bulonadoras, rompedores, sondas de explor.		11		13
Total		2 752		579

Fuente: CEPAL elaboración propia.

que les permita fabricar equipos mineros de cierta complejidad, sí están en condiciones de producir buena parte de los elementos estructurales y de calderería que todavía importan y que constituyen proporciones importantes de la inversión minera total.

Este tema merecería, sin duda, ser desarrollado con mayor profundidad. Para ello, sería necesario la realización de un análisis detallado de los distintos rubros que componen el equipamiento minero, de manera de clasificar sus diferentes partes y componentes en función de su complejidad tecnológica y de los procedimientos y exigencias de fabricación. Este análisis brindaría elementos de juicio indispensables para definir la medida en que la industria metalmeccánica de los distintos países de la región podría participar en la provisión parcial o, en algunos casos, total de equipos mineros y sus componentes.

De todos modos, no sería aventurado afirmar que, por lo menos, el 40% del peso de los rubros arriba indicados está constituido por elementos o partes de calderería relativamente simples cuya fabricación podría ser encarada por la industria metalmeccánica de la mayor parte de los países de la región donde existe una actividad minera de cierta significación.

Por último, cabe señalar que los montos indicados en los cuadros 3, 4 y 5 deben considerarse sólo como un orden de magnitud que podría tener la demanda de bienes de capital generada por el desarrollo de la minería metálica en algunos países de América Latina y, al mismo tiempo, una pauta para estimar en forma, por supuesto, aun más grosera, la magnitud de esa demanda en el conjunto de países de la región.

Es probable que estas estimaciones estén en alguna medida sobrevaluadas. La difícil situación por la que atraviesa la economía mundial y, en especial la mayoría de los países latinoamericanos, y la depresión que como consecuencia de ello sufren los precios de los minerales en general, pueden incidir negativamente en las perspectivas de inversión en el sector minero, desplazando en el tiempo la demanda de bienes de capital estimada para los próximos 10 años.

De todos modos, aun admitiendo una disminución significativa en la magnitud de esa demanda, los valores resultantes seguirían constituyendo un volumen muy importante de bienes que, como se ha señalado, en la actualidad provienen en gran parte del exterior.

Notas

1/ Proyecto RLA/77/015 sobre la situación actual y las perspectivas del abastecimiento y la producción de bienes de capital en América Latina.

2/ Nacional Financiera S.A. "La demanda de bienes de capital para la minería en México". Proyecto Conjunto de Bienes de Capital NAFINSA-ONUFI, México 1982.

3/ En el caso de cierto tipo de equipos o instalaciones se reemplazó el número de unidades por el monto de la inversión respectiva indicada en dólares norteamericanos.

A N E X O S

Anexo 1

LISTA DE NUEVOS PROYECTOS MINEROS: ARGENTINA, BRASIL, CHILE, PERU Y VENEZUELA

Nombre del Proyecto	Empresa	Mineral	Producción estimada 10 ⁶ t ROM a/año	Tipo de Explotación
<u>Argentina</u>				
El Pachón	Minera Aguilar	Cu, Mo	13	c.a.
Bajo de la Alumbreira	YMAD	Cu, Mo	13	c.a.
<u>Brasil</u>				
Carajas	CVRD	Cu	9	c.a.
Mararrosa	Eluma	Cu	20	c.a.
Pedra Verde	Minuisa	Cu	0,9	c.a.
Carajas	CVRD	Bauxita	1,5	c.a.
Trombetas	MRN	Bauxita	4 a 8 b/	c.a.
Oriximina	Alcoa-Shell	Bauxita	4	c.a.
Paragominas	CVRD	Bauxita	12	c.a.
Carajas	CVRD	Fe	35	c.a.
Timbotepe	CVRD	Fe	7,5 a 11,5 b/	c.a.
Agua Claras	MBR	Fe	15 a 22 b/	c.a.
Mutuca	MBR	Fe	2,5 a 7 b/	c.a.
<u>Chile</u>				
Chuquicamata	CODELCO	Cu	c/	c.a.
Cerro Colorado	Río Chilex	Cu	6	c.a.
Quebrada Blanca	Falcon Bridge y otras	Cu	15	c.a.
El Abra	CODELCO	Cu	10	c.a.
La Escondida	UTAH INI	Cu	15	c.a.
Andacollo	ENAMI	Cu	10	c.a.
Los Pelambres	ANACONDA	Cu	10	c.a.
Los Bronces	EKKON	Cu	1,8 a 30 b/	c.a.
El Soldado	EKKON	Cu	13 a 20 b/	c.a.
El Soldado	EKKON	Cu	7 d/	c.a.
<u>Perú</u>				
Toro Mocho	CENTROMIN	Cu	10	c.a.
Tintaya	Minera Tintaya	Cu	2,5	c.a.
Tambo Grande	Minero Perú	Cu	3	c.a.
Antamina	Minero Perú	Cu	3	c.a.
Cerro Verde - Sulfuros	Minero Perú	Cu	7	c.a.
Michiquillay	Minero Perú	Cu	12	c.a.
Quellaveco	Minero Perú	Cu	10	c.a.
Berenguela	Minero Perú	Cu	1	c.a.
Colquijirca	Minera del Brocal	Cu, Zn, Pb, Ag	0,35	c.a. y sub.
Milpo	Minera Milpo	Pb, Zn, Ag	0,82	sub.
Aija	Minera Alianza	Pb, Zn	0,45	sub.
<u>Venezuela</u>				
Los Fijiguao	BAUXIVEN	Bauxita	3	c.a.

a/ Producción de mineral bruto.

b/ Expansión

c/ Expansión para mantener producción de 500 000 t/a de cobre.

d/ Nueva mina.

c.a. cielo abierto

sub. mina subterránea

Anexo 2

LISTA DE MINAS EN EXPLOTACION: ARGENTINA, BRASIL, CHILE, PERU Y VENEZUELA

Nombre del Proyecto	Empresa	Mineral	Producción estimada 10 ⁶ t ROM ^a /año	Tipo de explotación
<u>Argentina</u>				
Sierra Grande	HIPASAM	Fe	3	sub.
Minas 9 de octubre y Puestoviejo	DGFM	Fe	0.28	sub.
Estación 3 Cruces y El Aguilar	Minera Aguilar	Pb, Zn	0.7	sub.
<u>Brasil</u>				
Pocos de Caldas	Alcoa	bauxita	0.5	c.a.
Minas Pocos de Caldas	CEA	bauxita	0.5	c.a.
Saramenha	MRN,CVRD,otras	bauxita	4	c.a.
Jaguarari	CARAIBAMETAIS	Cu	3	sub.
Camaqua	CBC	Cu	0.5	sub.
Caue	CVRD	Fe	36	c.a.
Conceicao-Dois Corregos	CVRD	Fe	25	c.a.
Periquito	CVRD	Fe	7	c.a.
Picarrao	CVRD	Fe	1.5	c.a.
Caraca	CVRD	Fe	2.5	c.a.
Capanema	CVRD	Fe	11.5	c.a.
Aguas Claras	MBR	Fe	15	c.a.
Pico Itabirito-Mutuca	MBR	Fe	4	c.a.
Timbopeba	MRB	Fe	7.5	c.a.
Alegria	SAMITRI	Fe	8	c.a.
Morro Agudo	SAMITRI	Fe	3	c.a.
Germano	SAMARCO	Fe	7	c.a.
Mina Fábrica	FERTECO	Fe	1.5	c.a.
Casa de Pedra	CSN	Fe	6	c.a.
Itabira	ITAMINAS	Fe	2	c.a.
Congonhas	W.H. Müller	Fe	1.6	c.a.
Corumba	M.C.R.	Fe	3	c.a.
Boquira	Minera Boquira	Pb	0.27	sub.
Adrianópolis	PLUMBUM S.A.	Pb	0.25	sub.
Bazante	CMM	Zn	0.30	c.a.

Anexo 2 cont.

Nombre del Proyecto	Empresa	Mineral	Producción estimada 10 ⁵ t ROM ^a /año	Tipo de explotación
<u>Chile</u>				
Chuquicamata	CODELCO	Cu	25	c.a.
Salvador	CODELCO	Cu	8.5	sub.
Andina	CODELCO	Cu	4.6	sub.
El Teniente	CODELCO	Cu	21.5	sub.
Los Bronces	EXXON	Cu	2.5	c.a.
El Soldado	EXXON	Cu	1.2	sub.
Mantos Blancos	M. Blancos	Cu	4	sub. y c.a.
Sagasca	Minera Pudahuel	Cu	0.75	c.a.
Lo Aguirre	M. Pudahuel	Cu	0.90	c.a.
El Romeral	M. del Pacífico	Fe	5	c.a.
El Algarrobo	M. del Pacífico	Fe	5.4	c.a.
Los Colorados	M. del Pacífico	Cu	1.1	sub.
<u>Perú</u>				
Toquepala	Southern	Cu	16	c.a.
Cuajone	Southern	Cu	18	c.a.
Cobriza	CENTROMIN	Cu	3	sub.
Cerro Verde	Minero Perú	Cu	7	c.a.
Mina Aguila	M. Aguila S.A.	Cu	1	c.a.
Mina Raúl	M. Patavilca	Cu	0.3	c.a.
Anaychagua	Minero Perú	Cu	0.35	c.a.
Marcona	Minero Perú	Fe	12	c.a.
Morococha	CENTROMIN	Cu, Pb, Zn	0.53	sub.
Cerro de Pasco	CENTROMIN	Cu, Pb, Zn	2.10	sub.
Casa Palca	CENTROMIN	Pb, Ag	0.50	sub.
San Cristóbal	CENTROMIN	Pb, Zn	0.50	sub.
Yauricocha	CENTROMIN	Cu, Pb, Zn	0.30	sub.
Colquijura	Minera El Brocal	Cu, Pb, Zn	0.12	c.a.
Milpo	Minera Milpo	Pb, Zn, Ag	0.55	sub.
Morococha	Minera San Ignacio de Morococha	Pb, Cu, Zn	0.60	sub.
<u>Venezuela</u>				
Cerro Bolívar	Ferrominera Oring co	Fe	11	c.a.

Anexo 2 conclusión

Nombre del Proyecto	Empresa	Mineral	Producción estimada 10 ⁶ t ROM ^{a/} /año	Tipo de explotación
Altamira	Ferrominera Oring <u>o</u> co	Fe	4.5	c.a.
El Pao	Ferrominera	Fe	4	c.a.

a/ Producción de mineral bruto
c.a.: cielo abierto
sub.: subterráneo

Anexo 3

ARGENTINA, BRASIL, CHILE, PERU Y VENEZUELA
 NUMERO DE MINAS EN EXPLOTACION CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO

10 ⁶ t ROM ^a /año	Explotación a cielo abierto				Explotación subterránea		
	Cu	Fe	Bauxita	Polimet.	Cu	Fe	Polimet.
Menos de 0.5	2			2		1	3
0.5			2		1		8
1	3	1			1		
2		5					1
3	2	2			2	1	
4	1	2	1				
5		3			1		
6	1						
7	1	2					
8		2					
9		2			1		
11		1					
12		2					
15		1					
16	1						
18	1						
22					1		
25	1	1					
36		1					
Totales	13	25	3	2	7	2	12

a/ Producción de mineral bruto

Anexo 4

NOMINA DE MINAS METALIFERAS DE ARGENTINA, BRASIL, CHILE, PERU, VENEZUELA Y ESPAÑA
 CUYO EQUIPAMIENTO FUE ANALIZADO PARA ESTIMAR LOS POSIBLES REQUERIMIENTOS
 DE MAQUINARIA Y EQUIPO DERIVADOS DE LOS NUEVOS PROYECTOS MINEROS

Nombre de la mina	País	Mineral	Producción estimada 10 ⁶ t ROM/año
Minas subterráneas			
Madrigal	Perú	Cu, Pb, Zn, Ag	0.4
Sotiel	España	Cu, Pb, Zn	0.6
Rubiales	España	Pb, Zn	1.0
Cobriza	Perú	Cu	3.0
Río Blanco	Chile	Cu	5.0
Salvador	Chile	Cu, Mo	8.5
El Teniente	Chile	Cu	22.0
Minas a cielo abierto y subterráneas			
Cerro de Pasco	Perú	Cu, Pb, Zn, Ag.	2.0
Mantos Blancos	Chile	Cu	4.0
Minas a cielo abierto			
Cumobabi	México	Cu, Mo	0.7
Lo Aguirre	Chile	Cu	1.1
Bodovalle	España	Fe	2.2
Los Pijiguaos	Venezuela	bauxita	3.0
Los Bronces	Chile	Cu	3.0
Cerro Colorado	España	Cu	4.3
Mutuca	Brasil	Fe	5.0
Cerro Verde	Perú	Cu	5.0
Quellaveco	Perú	Cu	7.0
Cananea	México	Cu	11.0
Capanema	Brasil	Fe	11.5
Toquepala	Perú	Cu, Mo	13.0
Altamira-El Pao	Venezuela	Fe	14.5
Aguas Claras	Brasil	Fe	15.0

Anexo 4 conclusión

Nombre de la mina	País	Mineral	Producción estimada 10 ⁶ t ROM/año
Minas a cielo abierto			
Cajajone	Perú	Cu, Mo	16.0
La Caridad	México	Cu, Mo	25.0
Chuquicamata	Chile	Cu	30.0
Carajas	Brasil	Fe	35.0
