

COMISION PREPARATORIA DE LA AUTORIDAD
INTERNACIONAL DE LOS FONDOS MARINOS
Y DEL TRIBUNAL INTERNACIONAL
DEL DERECHO DEL MAR
Comisión Especial 1

INFORMACION Y DATOS BASICOS PERTINENTES A LA LABOR
DE LA COMISION ESPECIAL 1

RECICLADO DEL COBRE, EL NIQUEL, EL COBALTO Y EL MANGANESO

Documento de antecedentes preparado por la secretaría

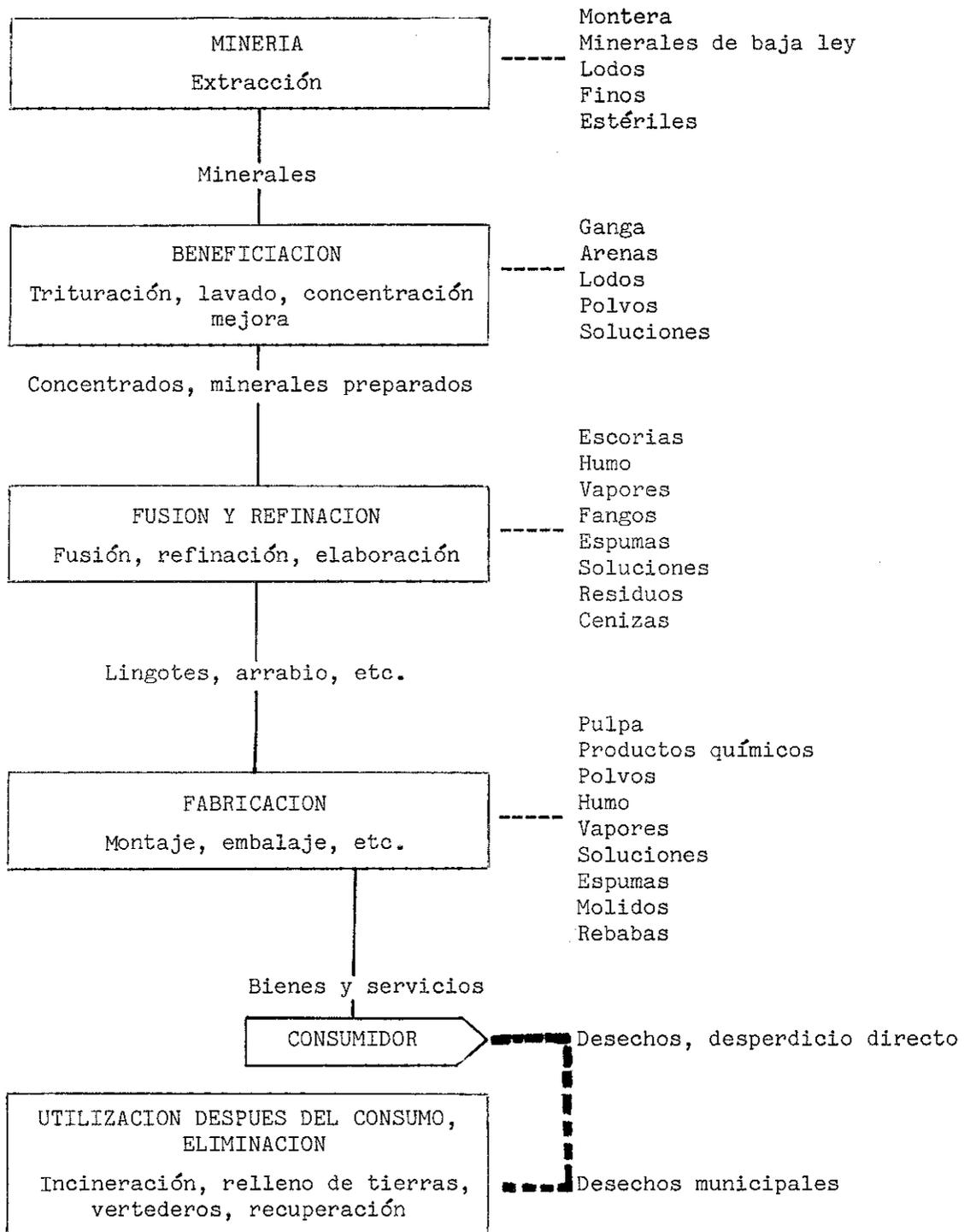
1. Al término del tercer período de sesiones de la Comisión Preparatoria de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y del Tribunal Internacional del Derecho del Mar, la Comisión Especial 1 pidió a la secretaría que reuniera y difundiera datos sobre el reciclado del cobre, el níquel, el cobalto y el manganeso. El presente documento tiene por objeto responder a esa petición; sin embargo, por falta de datos sobre el reciclado del cobalto y el manganeso y la escasez de los datos relativos al reciclado del níquel, el documento se refiere principalmente al reciclado del cobre.

Actividades de reciclado

2. Antes de presentar los datos pertinentes, conviene dar una explicación de las actividades de reciclado. El reciclado es el proceso por el cual los desechos y la chatarra se convierten en productos económicamente útiles. En las industrias de minerales, pueden producirse desechos y chatarra en cada etapa de la actividad económica relativa a productos minerales -la minería (extracción del mineral), la beneficiación (trituration, lavado, concentración o mejora del mineral), la fusión, la refinación (incluida la fundición), la fabricación y el consumo de bienes finales y servicios. La figura 1 da una idea de los desechos y chatarra que se generan en cada etapa.

Figura 1

Desechos y chatarra generados en las diversas etapas de las actividades económicas relativas a los productos minerales



Fuente: Adaptada de Carl Rampacek, "An overview of mining and mineral processing waste as a resource", Resources and Conservation, vol. 9, Nº 1 (1982), pág. 77.

3. Los metales son reciclables en la medida en que, primero, es posible recuperar los desechos y la chatarra, y luego los desechos y la chatarra recuperables pueden hacerse susceptibles de aprovechamiento como fuente de metales. Como ejemplo de lo primero puede mencionarse la disipación del metal que puede ocurrir durante la vida del producto final. Por ejemplo, el reciclado del cobalto en medida significativa es imposible a causa de la disipación que se produce con ciertos usos finales, como productos químicos, sales, secadores e imanes. Análogamente, menos del 10% del consumo total de cobre de productos finales químicos no es recuperable.

4. Hay una distinción importante entre los desechos y la chatarra que se generan en los procesos de extracción y beneficiación y los que se generan en otras etapas. Los minerales y concentrados pueden producirse a partir de desechos y chatarra generados en las dos primeras etapas, por razones económicas, y a veces extraeconómicas; estos materiales se consideran partes de la producción primaria. Además, parte de los desechos y chatarra generados durante los procesos de fusión, refinación y fabricación se vuelven a usar dentro de la misma empresa que los produce; ésta es la llamada chatarra de elaboración, y los productores y los usuarios de la chatarra de elaboración son idénticos. La chatarra de elaboración no es objeto de operaciones comerciales, y muy rara vez se hace una distinción entre la producción a partir de materiales "vírgenes" y la que se hace a partir de la chatarra de elaboración.

5. Aparte de la chatarra de elaboración, otros dos tipos de chatarra^{1/} se clasifican según su fuente: la chatarra de fabricación propia o chatarra nueva, y la chatarra vieja. La chatarra de fabricación propia también se genera durante los procesos de fusión, refinación o fabricación, pero es objeto de operaciones comerciales. La chatarra vieja procede de productos finales cuya vida útil económica ha terminado. La chatarra de fabricación propia y la chatarra vieja se comercian dentro de un país o internacionalmente; por consiguiente, se llaman chatarra "comprada".

6. La industria metalúrgica secundaria se dedica al comercio de chatarra de fabricación propia y de chatarra vieja. Esta industria puede dividirse en dos categorías operacionales: los comerciantes de chatarra al por mayor y los productores de metales secundarios. Los primeros abarcan los acopiadores, comerciantes, intermediarios y selectores. Los segundos incluyen los fundidores secundarios y refinadores que usan la chatarra para producir metales secundarios. Como ya se ha dicho, los fundidores primarios, refinadores y fabricantes son los principales proveedores de chatarra de fabricación propia. Las empresas de

servicios públicas y privadas y los organismos de eliminación de desechos, las industrias metalúrgica y química, las empresas de desmontaje y los hogares son los principales proveedores de chatarra de elaboración. Los comerciantes de chatarra al por mayor de las industrias secundarias acopian la chatarra tomándola de los proveedores, la seleccionan y la preparan para venderla a los consumidores. Los consumidores de chatarra son los fundidores secundarios y refinadores, incluidos los fabricantes de lingotes y las fundiciones; los fundidores primarios y los refinadores también compran chatarra directamente a los comerciantes de chatarra al por mayor. La chatarra de fabricación propia a veces se comercia directamente entre los fundidores, los refinadores y los fabricantes. También se exporta una cantidad considerable de chatarra.

7. El acopio de la chatarra es la primera etapa de las actividades de reciclado. La chatarra de fabricación propia es relativamente fácil de acopiar, pero la chatarra de elaboración plantea grandes dificultades. La chatarra de elaboración puede ser de baja calidad, puede estar disponible en lotes pequeños, puede ser de composición variada y puede tener que transportarse desde grandes distancias. Ciertos adelantos técnicos, como la trituradora automóvil y el compactador de desechos, facilitan considerablemente el acopio de chatarra.

8. La identificación, la selección y la preparación adecuadas de la chatarra constituyen la etapa siguiente de las actividades de reciclado. También aquí los adelantos técnicos, en forma de manipulación mecánica y de los procesos de agrupación física y química son muy útiles; sin embargo, la identificación y la selección todavía exigen la apreciación humana y siguen siendo actividades de alta intensidad de mano de obra. La preparación de la chatarra para la venta a los consumidores puede incluir la limpieza, el cortado, el embalaje y el empaquetado. La diversidad de la composición y la calidad de la chatarra hace que el comercio de chatarra sea bastante complejo y a menudo incluya negociaciones entre proveedores, comerciantes y consumidores. Para facilitar el comercio, se han adoptado ciertas definiciones y especificaciones^{2/}. Cabe notar que un mismo lote de chatarra puede contener diversos metales; según cuál sea su ley, la chatarra puede elaborarse a fin de obtener algunos de estos metales. A veces se distingue la chatarra según el metal principal que contenga. Por ejemplo, puede obtenerse cobre secundario de chatarra compuesta principalmente de cobre, de aluminio, de níquel, de zinc o de estaño. Análogamente, es posible obtener níquel de chatarra compuesta principalmente de níquel, de cobre o de aluminio.

9. Los consumidores de chatarra -los fundidores primarios y secundarios y los refinadores- elaboran la chatarra para producir un material que pueda usarse en

la fabricación de productos finales. Los fundidores secundarios y los refinadores usan exclusivamente chatarra como insumo. Sus operaciones incluyen la mejora de la chatarra y la elaboración de chatarra para obtener productos utilizables. Los fundidores primarios también hacen operaciones semejantes. En cambio, los refinadores primarios, incluidos los fabricantes de lingotes y las fundiciones, sólo tienen medios de refundición. Por consiguiente, tienden a preferir chatarra limpia de alta ley, particularmente la chatarra de fabricación propia, cuya composición química es conocida. En la figura 2 se indica la estructura de las industrias primaria y secundaria con respecto a la corriente de chatarra.

10. La producción secundaria, esto es, la producción a partir de chatarra, está formada por productos que son básicamente de tres formas: metal refinado, lingotes de aleaciones y compuestos químicos. Por ejemplo, como lingote de aleación, el cobre secundario puede producirse en forma de latón y de bronce, de aleaciones de hierro y de acero, de aleaciones de aluminio y de otras aleaciones. Análogamente, el níquel secundario puede producirse en forma de aleaciones de níquel, aleaciones de cobre, aleaciones de aluminio y aleaciones ferrosas y aleaciones de alta temperatura.

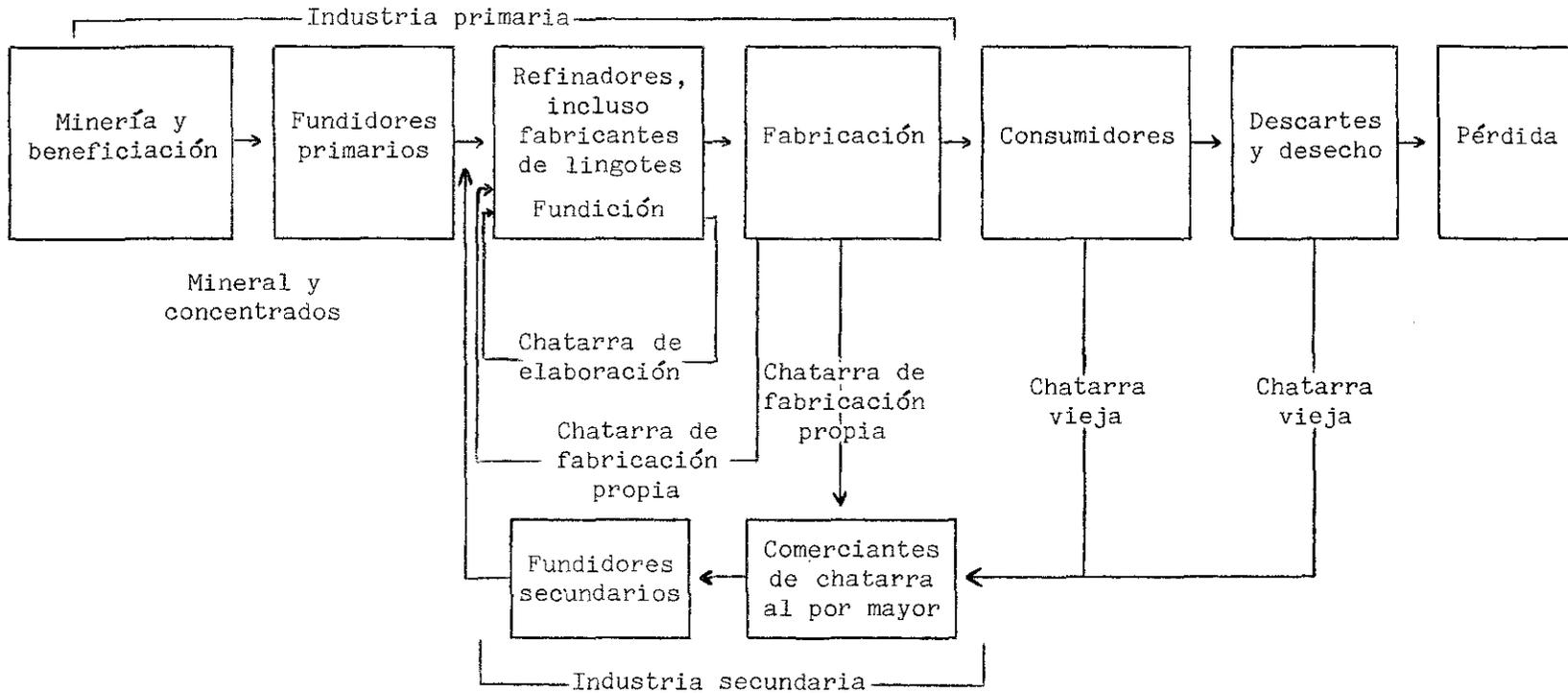
Factores que determinan el nivel de las actividades de reciclado

11. Como la chatarra de fabricación propia se produce en los procesos de fusión, refinación y fabricación, cuanto más alto es el nivel de las actividades de estos procesos, tanto mayor es el volumen de chatarra de fabricación propia previsto. El nivel de dichas actividades depende de la demanda de productos finales, que a su vez depende de la situación económica general. La técnica empleada en estos procesos también influye en la cantidad de chatarra que se produce. La técnica puede ser lo bastante eficiente como para generar sólo cantidades mínimas de chatarra.

12. La chatarra vieja se produce cuando termina la vida económica útil de un producto final que contiene ciertos metales. La vida económica útil de los productos finales que contienen metales varía mucho. En un estudio se ha calculado que la media ponderada de la vida económica útil de los productos finales que contienen cobre es de unos 17 años^{3/}. Esto significa que la disponibilidad de chatarra de cobre en el año t depende, en promedio, de la cantidad de productos finales que contengan cobre que se hayan comprado en el año $t-17$. No obstante, hay que tener en cuenta la diversidad de la distribución de edad de los productos finales a fin de calcular la disponibilidad de chatarra vieja en

Figura 2

La estructura de la industria de minerales
con respecto a la corriente de chatarra



Fuente: Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, Comité de Recursos Naturales, informe del Secretario General, documento E/C.7/101 de 11 de abril de 1979, pág. 5.

un año determinado. No se dispone de estudios análogos relativos a los productos finales que contienen níquel, cobalto o manganeso. Debe notarse que la tasa de disipación del metal durante la vida útil del producto final que lo contiene también es un factor importante, como ya se ha indicado. No hay estudios sistemáticos de la tasa de disipación del cobre, el níquel, el cobalto o el manganeso durante la vida útil de los productos finales que contienen estos metales. Otro factor importante es la índole de los productos finales, que influye en la posible recuperación de los metales que se encuentran en forma relativamente pura y en cantidades considerables en la chatarra vieja y por consiguiente son de extracción más fácil y menos costosa que las pequeñas cantidades de metales impuros.

13. La técnica de acopio, transporte, selección y preparación de chatarra es un factor determinante importante del nivel de las actividades de reciclado. La técnica de elaboración de chatarra para obtener productos utilizables es muy importante. Por ejemplo, están en uso técnicas que convierten los desechos que contienen níquel procedentes de acerías de aceros especiales -polvo de conductos, escamas de acería y barro de amolado (molidos oleosos)- en una aleación refundida útil a base de níquel para las industrias que producen acero inoxidable, aleaciones de acero y aceros especiales. Las técnicas actuales también permiten reciclar por descomposición térmica los catalizadores a base de níquel gastados procedentes de la producción de grasas y aceites comestibles. Por otra parte, el carácter refractario de la mayoría de las aleaciones de alto contenido de níquel hace técnicamente difícil someterlas a una elaboración que permita separar sus componentes.

14. El costo de la eliminación de desechos afecta indirectamente el nivel del reciclado de chatarra vieja o de desechos industriales de baja ley. El costo relativo de la eliminación de residuos en comparación con el de la recuperación de los metales que contiene el desecho pueden favorecer o dificultar el reciclado. El costo relativo a su vez depende de la política oficial relativa a la ordenación de desechos y a la protección del ambiente. Las actitudes y las políticas privadas y públicas relativas a la conservación de recursos también afectan el nivel de las actividades del reciclado. Los esfuerzos privados y públicos de conservación de energía también influyen en el nivel de estas actividades. En general, la energía necesaria para la elaboración metalúrgica de metales secundarios es menor que la necesaria para la producción primaria. Esto se debe a que la chatarra, en comparación con el mineral, tiene mayor concentración del

metal y se encuentra ya en estado metálico. La energía que se consume en las etapas de fusión y refinación es mucho menor que la que corresponde al mineral. Un estudio indica la posibilidad de ahorrar energía mediante la producción secundaria, estimando las necesidades de energía de diversos tipos de chatarra, de diversos procesos y de diversos productos secundarios de nueve metales^{4/}. Uno de los resultados del estudio es que puede lograrse un ahorro del 85% aproximadamente produciendo barras de alambre de cobre a partir de chatarra de cobre Nº 2, empleando un horno anódico y refinación eléctrica, en comparación con la producción a partir de mineral.

Datos sobre el reciclado

15. Es muy difícil o imposible obtener datos mundiales sobre el reciclado del níquel, el cobalto y el manganeso. Incluso en el caso del cobre, la disponibilidad de los datos varía de un país a otro. Los datos disponibles sobre la producción secundaria y sobre el comercio internacional de desechos y chatarra se presentan en los cuadros que figuran al fin del presente documento. Tal vez la Comisión Especial desee estudiar las posibilidades de mejorar la situación con respecto a la disponibilidad de datos.

16. Según el informe del Secretario General para el Comité de Recursos Naturales mencionado en la figura 2 supra, entre los metales no ferrosos que se reciclan, el cobre ocupa el primer lugar con la mayor cantidad de metal recuperado y la mayor proporción de reciclado en relación con el consumo total -entre 40 y 50%^{5/}. Según la Oficina de Minas de los Estados Unidos, la chatarra de níquel es una fuente importante de níquel, que constituye cerca del 25% del consumo de los Estados Unidos^{6/}. Con respecto al cobalto, la Oficina de Minas de los Estados Unidos declara que la chatarra comprada constituye cerca del 8% de la demanda de cobalto de los Estados Unidos^{7/}. La elaboración de chatarra metálica específicamente destinada a la recuperación del manganeso es insignificante. Sin embargo, el manganeso se recicla dentro de las operaciones integradas de producción de acero para reutilizarlo en los diversos puntos de esas mismas operaciones. Es interesante notar que cuando se tienen en cuenta todas las diversas corrientes de manganeso que entran y salen en las operaciones siderúrgicas integradas típicas, la cantidad de manganeso contenida en el producto de acero bruto (lingote) tiende a ser aproximadamente igual a la cantidad de manganeso añadida en forma de ferroaleación, cualesquiera que sean los otros puntos en que el manganeso entra o sale del sistema de producción de acero^{8/}.

17. Gracias a su alta calidad y a su composición conocida, casi toda la chatarra de elaboración y casi toda la chatarra de fabricación propia se reciclan. Según un estudio, sólo el 5% de la chatarra de elaboración y de la chatarra de fabricación propia de cobre del Reino Unido queda sin recuperar, principalmente a causa de pérdidas que se producen en los procesos pirometalúrgicos y en la refinación electrolítica^{9/}. Debe notarse que el reciclado de la chatarra de elaboración y de la chatarra de fabricación propia no puede considerarse una adición neta a la oferta, porque estas chatarras se producen a partir del mineral original y no han sido consumidas como producto final. En estos casos el metal simplemente tarda más en satisfacer la demanda final; sin embargo, las existencias de chatarra de elaboración y de chatarra de fabricación propia pueden administrarse de manera que correspondan a las necesidades del consumo. En cambio, la chatarra vieja puede constituir una adición a la oferta de metal. Hay muy pocos estudios de la cantidad de chatarra vieja que puede estar disponible en un país determinado en un año determinado. Lo que se sabe es que se recicla efectivamente una proporción relativamente baja de la chatarra vieja potencialmente disponible. Por ejemplo, se ha calculado que en el Reino Unido se recicla cerca del 60% de la chatarra vieja potencialmente disponible; análogamente, se ha calculado que en los Estados Unidos se recicla un 42% de la chatarra vieja potencialmente disponible^{10/}.

Notas generales sobre los cuadros

18. Los cuadros estadísticos presentan los datos relativos a la producción secundaria y al comercio internacional de chatarra. En los cuadros 1, 2 y 3 se presentan estadísticas sobre la producción secundaria de cobre tomadas de diferentes fuentes -la Oficina Estadística de las Naciones Unidas, la Metallgesellschaft y la Oficina Mundial de Estadísticas de Metales. Los datos varían según la fuente de que proceden; estos tres cuadros ilustran el hecho de que, con respecto a la producción secundaria, la cobertura, la clasificación y el procedimiento de información estadística pueden variar de una fuente a otra.

19. Las designaciones que se emplean y la forma en que se presentan los datos en el presente documento no implican la expresión de opinión alguna de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas sobre la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona ni sobre sus autoridades ni sobre la delimitación de sus fronteras.

Notas:

1/ Es muy difícil distinguir entre desecho y chatarra en la clasificación de productos, y en los informes estadísticos los desechos y la chatarra suelen incluirse en una misma clase. En el presente documento, el término "chatarra" se usa como sinónimo de desecho y chatarra.

2/ Por ejemplo, la Asociación Nacional de Industrias Recicladoras (NARI) de los Estados Unidos especifica la chatarra de cobre como alambre de cobre, alambre de cobre Nº 2, cobre pesado Nº 1, cobre Nº 2 y cobre liviano. También tiene especificaciones relativas a la chatarra de latón y a la de bronce que contienen cobre. En cuanto al níquel, las especificaciones son chatarra de níquel nueva, chatarra de níquel vieja, diversos tipos de chatarra de níquel. Las especificaciones relativas al níquel plata, el cuproníquel y el monel también pueden ser pertinentes a la chatarra de níquel. Estas especificaciones están bastante bien definidas. Por ejemplo, la especificación del cobre Nº 2, que es un tipo de chatarra que es objeto de amplio comercio, dice así: "Se compondrá de diversos tipos de chatarra de cobre no aleada que tenga un contenido nominal de cobre de 96% (mínimo 94%) según el ensayo electrolítico. Estará libre de los siguientes elementos: chatarra de cobre con contenido excesivo de plomo, de estaño o de soldadura, latones y bronces, contenido excesivo de petróleo, hierro y elementos no metálicos, tubos de cobre con conexiones que no sean de cobre o con sedimento de alambre de cobre procedente de la combustión, que contenga aislamiento, alambre capilar, alambre quemado quebradizo, y estará razonablemente exenta de ceniza. El cobre aglomerado hidráulicamente será aceptable previo acuerdo". Véanse detalles en American Metal Market, Metal Statistics 1984, Fairchild Publications, Nueva York, 1984, págs. 250 a 252.

3/ Elizabeth S. Bonczar y John E. Tilton, An Economic Analysis of the Determinants of Metal Recycling in the United States: A Case Study of Secondary Copper, Pennsylvania State University, University Park, PA, 1975, pág. 44.

4/ Charles L. Kusik y Charles B. Kenahan, Energy Use Patterns for Metal Recycling, Oficina de Minas de los Estados Unidos, Washington, D.C., 1978.

5/ Consejo Económico y Social, Comité de Recursos Naturales, Informe del Secretario General, documento E/C.7/101, de 11 de abril de 1979, pág. 11.

6/ Oficina de Minas, Departamento del Interior de los Estados Unidos, Mineral Commodity Profiles 1983: Nickel, 1983, pág. 10.

7/ Oficina de Minas, Departamento del Interior de los Estados Unidos, Mineral Commodity Profiles 1983: Cobalt, 1983, pág. 9.

8/ Oficina de Minas, Departamento del Interior de los Estados Unidos, Mineral Commodity Profiles 1983: Manganese, 1983, pág. 13.

9/ L. Whalley y V. E. Brodie, "UK metal reclamation: prospects for improvement", Resources Policy, diciembre de 1977.

10/ L. Whalley y V. E. Bradie, op. cit. y Oficina de Minas de los Estados Unidos, Barriers to the Use of Secondary Metals, 1977.

Cuadro 1
Producción de cobre secundario*
(En miles de toneladas métricas)

País	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Estados Unidos	422,0	450,8	312,5	340,3	349,6	420,1	498,5	515,1	493,6	467,5
Alemania, Rep. Fed. de	206,7	203,5	154,7	157,5	157,0	144,9	202,6	186,4	180,0	183,7
Reino Unido	95,0	91,0	76,0	85,7	77,8	79,4	73,2	93,0	76,3	71,0
Otros países de Europa ^{1/}	27,3	35,5	35,4	36,9	74,5	128,9	56,3	44,5	56,9	68,9
Japón	80,5	78,3	42,4	58,1	48,8	49,8	86,0	75,8	65,2	66,5
Brasil	...	51,0	46,0	39,3	45,8	45,0	53,1	63,0	45,0	50,0
Yugoslavia	3,8	10,3	14,0	14,9	50,5	103,9	38,3	39,5	41,9	42,9
Australia ^{2/}	13,7	11,7	14,1	12,8	25,7	17,7	17,7	21,3	26,2	28,6
España	23,5	25,2	21,4	22,0	24,0	25,0 ^{3/}	18,0 ^{3/}	5,0 ^{3/}	15,0 ^{3/}	26,0 ^{3/}
China ^{4/} , ^{5/}	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Austria	22,5	23,4	24,3	28,1	18,7	15,9	15,2	27,9	22,1	23,7
Italia	12,2	13,7	13,2	26,8	20,0	17,5	15,6	12,2	23,7	19,6
Suecia	11,6	12,4	6,8	7,3	14,0	11,9	15,2	12,5	11,7	17,0 ^{4/}
Canadá	28,9	26,5	27,8	25,2	32,4	28,5	32,1	30,0	29,0	15,0
Hungría	7,3	8,4	9,7	10,6	11,9	13,1	12,0	12,1	12,8	10,1
Noruega	6,3	8,3	5,7	6,2	5,2	5,6	6,4	6,5	0,0 ^{5/}	0,0 ^{5/}
Francia	0,6	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	...
Dinamarca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	1 004,5 ^{6/}	1 040,2	794,1	860,7	907,3	1 003,8	1 109,4	1 126,2	1 068,0	1 047,1

Fuente: Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales, Oficina de Estadística, Industrial Statistical Yearbook 1982, Naciones Unidas, Nueva York, 1985, pág. 584.

* El cuadro está ordenado según la importancia de los países en la producción de 1982.

1/ Europa excluidos los países europeos mencionados en el cuadro.

2/ Los 12 meses que terminan el 30 de junio del año indicado.

3/ Fuente: World Metal Statistics (Londres).

4/ Estimación.

5/ Fuente: Oficina de Minas de los Estados Unidos (Washington, D.C.).

6/ Incluye 44.700 toneladas métricas de América del Sur.

Cuadro 2
Recuperación de la chatarra de cobre*
(En miles de toneladas métricas)

Pafs/Región	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
A. Cobre refinado a partir de chatarra											
Estados Unidos	402,9	439,0	300,8	318,6	319,7	382,9	498,5	515,1	493,6	467,5	401,6
Alemania, Rep. Fed. de	165,4	203,5	164,0	161,0	164,0	159,1	187,2	186,4	180,0	177,1	207,6
Japón	133,3	127,2	76,9	95,0	85,3	104,6	130,0	124,8	120,2	126,8	147,4
Bélgica-Luxemburgo	58,0	96,0	60,0	66,0	56,0	56,0	55,0	69,0	58,0	81,0	80,0
Reino Unido	95,0	91,0	76,0	85,7	77,8	79,4	73,1	93,1	76,3	71,0	76,8
España	28,3	31,0	32,5	30,5	28,5	25,0	16,0	21,5	29,8	41,3	46,2
Yugoslavia	3,8	10,3	14,0	14,9	50,5	46,9	38,3	39,5	41,9	44,4	40,5
Australia	33,1	32,0	27,7	28,0	31,1	22,8	33,1	33,6	26,8	17,9	36,4
Francia	22,0	8,0	15,0	19,0	16,0	20,0	31,0	37,0	33,0	27,0	36,0
Canadá	32,0	25,0	25,0	31,0	32,0	35,0	37,0	40,0	29,0	24,0	35,0
Austria	17,0	20,1	18,6	21,2	21,8	16,1	24,9	21,5	30,4	32,9	33,4
Italia	17,0	21,7	20,0	22,0	14,2	12,8	8,8	10,0	23,6	19,6	31,2
Otros países europeos ^{1/}	24,0	25,0	19,5	19,0	25,0	24,0	21,0	21,0 ^{2/}	19,0 ^{2/}	23,0 ^{2/}	30,0 ^{2/}
Brasil	25,5	33,8	27,2	31,1	28,6	25,9	33,9	38,9	26,9	35,7	25,4
México	5,0	6,0	7,0	8,0	6,0	2,9	12,8	14,9	5,5	13,9	21,5
República de Corea ^{2/}			11,7	9,6	22,1	21,5	16,8	18,3	5,8	4,0	11,3
Total ^{3/}	1 062,3	1 170,5	895,9	960,6	978,6	1 034,9	1 217,4	1 284,6	1 199,8	1 207,1	1 260,8
B. Uso directo de chatarra por fabricantes											
Estados Unidos	956,6	878,1	662,5	800,6	847,8	888,1	984,5	860,2	883,7	698,2	783,9
Japón	422,0	394,0	290,0	364,0	363,0	370,0	406,0	402,0	443,0	476,0	436,6
Alemania, Rep. Fed. de	179,4	132,5	106,7	145,2	73,9	144,9	202,6	275,9	231,4	227,9	250,8
Italia	183,0	177,0	128,5	198,0	207,0	190,0	191,0	219,0	191,0	183,0	192,0
Otros países occidentales ^{2/, 4/}	132,0	146,0	91,0	112,0	113,0	102,0	118,0	174,0	202,0	204,0	189,0
Francia	160,8	121,1	103,7	114,7	126,5	114,6	119,6	126,8	116,0	104,0	119,0
Reino Unido	177,5	164,1	124,4	147,3	131,0	146,8	117,6	121,2	128,0	128,4	109,6
Escandinavia ^{5/}	76,0	60,0	48,0	52,0	55,0	65,0	63,0	54,0	50,0	54,0	53,0
Yugoslavia	31,0	48,0	48,0	49,0	39,0	43,0	37,0	42,0	54,0	50,0	50,0
Otros países de Europa ^{1/, 2/}	22,0	24,0	12,0	18,0	17,0	20,0	20,0	36,0	38,0	43,0	44,0
Australia	43,0	43,0	36,0	37,0	35,0	34,0	40,0	44,0	49,0	46,0	41,0
República de Corea ^{2/, 6/}			18,0	22,0	25,0	41,0	38,0	14,0	19,0	18,0	30,0
Suiza	36,0	30,0	15,0	14,0	17,6	21,7	23,0	25,0	22,8	25,0 ^{2/}	25,0 ^{2/}
Bélgica-Luxemburgo	49,6	33,2	29,9	34,4	32,1	29,3	28,2	30,2	29,4	17,0	25,0 ^{2/}
España	29,3	17,5	15,2	22,0	26,0 ^{2/}	27,0 ^{2/}	26,0 ^{2/}	17,0 ^{2/}	20,0 ^{2/}	24,0 ^{2/}	24,0 ^{2/}
Canadá	36,0	37,0	20,0	19,6	22,8	17,6	24,8	18,9	21,0	23,0	24,0
Países Bajos	25,4	27,8	20,4	18,8	20,0	35,2	20,4	17,0	26,2	29,3	23,4
Brasil	17,5	23,0	18,0	21,0	21,0	17,0	23,0	28,0	18,0	24,0	15,0
Taiwán ^{2/, 6/}			3,0	4,0	7,0	9,0	11,0	20,0	16,0	12,0	15,0
Total ^{3/}	2 577,1	2 356,3	1 790,3	2 193,6	2 179,7	2 316,4	2 493,7	2 525,2	2 558,5	2 386,8	2 447,3
TOTAL DE RECUPERACION DE CHATARRA (A + B) ^{3/}	3 639,4	3 526,8	2 686,2	3 154,2	3 158,3	3 351,3	3 711,1	3 809,8	3 758,3	3 593,9	3 708,1

Fuente: Metallgesellschaft AG, Metallstatistik 1973-1983, Frankfurt am Main, 1984, pág. 36.

* El cuadro está ordenado según la importancia de los países/regiones en la recuperación de chatarra de 1983.

1/ Europa, excluidos los países de Europa oriental y los países europeos incluidos en el cuadro.

2/ Estimación.

3/ Excluye los países de Europa oriental.

4/ Excluidos los países de Europa oriental y los países occidentales incluidos en el cuadro.

5/ Incluye Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia.

6/ Las cifras de 1973 y 1974 relativas a Corea y a Taiwán se incluyen en "Otros países occidentales".

Cuadro 3
Recuperación de la chatarra de cobre*
(En miles de toneladas métricas)

País/Región	1979	1980	1981	1982	1983
A. Producción de cobre refinado secundario					
Estados Unidos	460	475	452	456	399
Alemania, Rep. Fed. de	187	186	180	159	182
Japón	130	125	120	127	147
Reino Unido	73	93	76	71	77
Bélgica	55	69	58	81	71
Australia	39	44	33	23	44
Francia	31	37	33	27	41
Canadá	37	40	29	24	35
Austria	24	34	30	33	33
Italia	9	12	24	20	31
Brasil	34	39	27	36	25
Suecia	13	11	13	17	23
España	18	5	15	26	21
República de Corea	13	12	5	5	12
Finlandia	8	8	5	4	12
México	10	11	5	13	6
Total	1 154	1 201	1 105	1 122	1 159
B. Chatarra directa usada por fabricantes^{1/}					
Estados Unidos	984	860	884	698	784
Japón	406	402	443	476	518
Alemania Rep. Fed. de	216	276	235	222	251
Italia	191	219	199	183	192
Otros países de Asia ^{2/}	76	97	121	120	150
Reino Unido	118	121	128	128	110
Francia	118	127	116	104	104
Escandinavia ^{3/}	63	54	50	54	53
Otros países de América ^{4/}	64	74	82	80	51
Yugoslavia	37	42	54	50	43
Australia	40	44	49	46	42
Suiza	36	41	35	31	34
Benelux ^{5/}	46	41	39	33	28
Sudáfrica	22	31	32	30	27
Canadá	23	21	21	23	24
España	26	17	20	24	22
Grecia	10	18	22	22	22
Brasil	23	28	18	24	17
Portugal	4	7	8	11	12
Austria	6	11	8	10	8
Otros países de África ^{6/}	5	6	2	4	4
Total	2 514	2 537	2 566	2 375	2 496
TOTAL DE CHATARRA RECUPERADA (A + B)	3 668	3 738	3 671	3 495	3 655

Fuente: World Bureau of Metal Statistics, World Metal Statistics, Londres, febrero de 1985, pág. 37.

* El cuadro está ordenado según la importancia de los países/regiones en la recuperación de chatarra de 1983.

^{1/} Incluye chatarra en forma de lingotes.

^{2/} Asia excluido el Japón.

^{3/} Incluye Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia.

^{4/} América excluidos el Brasil, el Canadá y los EE.UU.

^{5/} Incluye Bélgica, Luxemburgo y los Países Bajos.

^{6/} África excluida Sudáfrica.

Cuadro 4
Valor de las exportaciones de desechos y chatarra de cobre*
(En miles de dólares de los EE.UU.)

Países	Valor de las exportaciones				
	1978	1979	1980	1981	1982
Estados Unidos	149 331	211 177	269 651	193 028	172 418
Francia	98 013	144 949	162 584	138 913	151 074
Reino Unido	46 223	87 692	143 771	88 032	108 615
Países Bajos	44 911	79 196	96 603	75 284	61 359
Alemania, Rep. Fed. de	53 986	65 216	90 281	71 898	59 148
Canadá	34 408	52 119	66 031	53 988	61 214
Bélgica-Luxemburgo	21 188	36 871	39 266	28 768	32 587
Italia	9 567	23 136	16 805	33 267	21 986
Hong Kong	10 318	17 199	23 586	23 916	21 331
Singapur	11 190	19 958	23 484	20 722	17 924
Suiza	5 283	17 845	21 043	16 607	15 792
Dinamarca	11 707	16 390	21 786	15 762	12 743
Yugoslavia	3 912	11 249	11 250	7 562	3 779
Irlanda	5 986	8 690	9 241	8 830	8 254
Malasia	2 917	6 385	8 203	7 837	30 191 1/
Austria	2 258	3 514	5 178	5 998	4 875
Noruega	2 747	4 447	4 637	3 591	2 642
Kuwait				10 264 1/	6 911 1/
Nigeria			5 181 1/	3 900 1/	3 159 1/
Líbano		2 645 1/	3 728 1/	2 682 1/	3 885 1/
Israel	1 846	2 417	3 364	1 940	2 517
Marruecos	1 404	2 640	2 239	2 210	2 062
Arabia Saudita	275	1 439	1 445	2 928	3 568
Argelia	1 487	1 564	1 685	2 538 1/	2 443 1/
Filipinas	2 183	1 192	2 818	1 570	1 289 1/
Cuba			2 935 1/	2 412 1/	2 064 1/
Ghana		1 759 1/	1 614 1/	1 365 1/	1 364 1/
Costa de Marfil	949	1 691	1 461 1/	1 494	1 191
Unión Aduanera Sudafricana	819	984	352	3 073	
Chile	2 778	729 1/	2 037	1 091 1/	1 060 1/
Túnez	336	749	1 119	1 892	576 1/
Grecia	556	177	1 283	2 168	408
Suecia	236	733	2 052	730	1 024
Emiratos Arabes Unidos	852	1 234 1/	1 874 1/		1 526 1/
España	765	1 083	1 516	293	143
México		3	1 344 1/	1 446 1/	7 453 1/
Senegal	599	820	954	692	1 022 1/
Benín	503	739 1/	1 099 1/	559 1/	410 1/
Australia		771	909	554	389
Nueva Zelanda	431	694	792	664	651
Qatar			1 054 1/	1 095 1/	786 1/
República de Corea	216	757	904	403	1 474 1/
Chipre	191	524	538	804	430
Malta	335	663	597	525	568 1/
Antillas Neerlandesas		383 1/	582 1/	719 1/	594 1/
Kenya	270	561	492	372 1/	299 1/
Gibraltar		463 1/	452 1/	463 1/	497 1/
Venezuela		308	335	522	710 1/
Camerún	50	288	497	357 1/	419
Japón	511	277	668	175	637
Economía de mercado mundial	533 410	837 235	1 065 866	852 976	850 401

Fuente: Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales, Oficina de Estadística, 1982 Yearbook of International Trade Statistics, vol. II, Naciones Unidas, Nueva York, 1984, pág. 376.

* El cuadro está ordenado según la importancia de los países sobre la base de una media quinquenal.

1/ Estimación.

Cuadro 5

Cantidad de exportaciones de desechos y chatarra de cobre* ^{1/}
 (En miles de toneladas métricas)

País	1980	1981	1982	1983
Alemania, Rep. Fed. de	66,8	67,8	61,5	67,1
Australia ^{2/}	0,0	0,2	0,3	
Austria ^{2/}	3,7	5,4	5,0	9,1
Bélgica	26,4	24,1	36,0	27,8
Canadá	42,8	40,9	56,7	53,4
Dinamarca	15,1	13,1	11,9	15,7
Estados Unidos	191,6	146,2	147,0	136,7
Francia	108,4	108,2	112,3	126,6
Italia ^{2/}	11,1	24,5	19,6	20,3
Japón ^{2/}	0,5	1,3	0,4	0,4
Países Bajos	58,4	57,4	53,6	59,1
Reino Unido	82,9	65,6	92,7	104,7
Suecia	1,8	1,0	2,2	2,0
Suiza	12,1	11,5	13,3	18,9

Fuente: Salvo los relativos a Australia, Austria, el Japón e Italia, los datos proceden de World Bureau of Metal Statistics, World Metal Statistics, Londres, febrero de 1985, diversas páginas. Los datos sobre Australia, Austria, el Japón e Italia proceden de Metallgesellschaft A. G., Metallstatistik 1973-1983, Frankfurt am Main, 1984, diversas páginas.

* Los países están en orden alfabético.

1/ Chatarra de cobre y de aleaciones de cobre.

2/ Chatarra vieja y chatarra nueva.

Cuadro 6
Valor de las importaciones de desechos y chatarra de cobre*
(En miles de dólares de los EE.UU.)

Países	Valor de las importaciones				
	1978	1979	1980	1981	1982
Alemania, Rep. Fed. de	149 035	260 719	310 537	208 811	216 842
Bélgica-Luxemburgo	88 435	152 352	216 329	148 361	140 763
Italia	64 924	85 855	132 735	60 895	67 760
Japón	62 094	67 089	80 592	78 050	70 661
Estados Unidos	36 025	48 683	56 687	57 050	45 318
Corea, República de	62 102	77 031	30 957	40 586	22 478 <u>1/</u>
India	17 673 <u>1/</u>	42 294 <u>1/</u>	54 456 <u>1/</u>	50 584 <u>1/</u>	53 880 <u>1/</u>
Francia	19 181	32 554	58 399	36 919	29 593
Canadá	23 237	37 327	42 256	36 840	34 711
España	5 711	20 383	50 707	41 869	48 167
Países Bajos	16 336	24 988	36 721	35 436	35 508
Austria	9 663	21 762	27 174	13 449	15 487
Reino Unido	15 672	19 388	16 111	12 855	11 091
Finlandia	694	4 111	13 512	9 646	2 364
Suecia	4 642	5 926	10 634	8 457	17 028
México	347	1 973	8 241 <u>1/</u>	10 171 <u>1/</u>	
Singapur	1 871	3 797	6 616	6 627	6 111
Suiza	5 379	4 408	6 802	4 270	4 033
Dinamarca	1 306	3 710	3 686	5 895	3 474
Brasil	1 441	3 484	6 242	2 464	1 951
Turquía	364	1 102	2 014	3 661	4 468
Hong Kong	1 746	1 997	2 879	1 459	1 552
Australia	626	1 095	2 209	1 444	1 182
Grecia	83	320	655	3 241	3 137
Egipto	909	255	2 951		58
Emiratos Arabes Unidos	21 <u>1/</u>	826	924	618	37 <u>1/</u>
Tailandia	831	699	577	754	270
Arabia Saudita	594	967	65	646	204
Noruega	404	307	661	402	102
Irlanda	137	116	342	664	465
Argentina	0	899	214	3	3
Unión Aduanera Sudafricana	111	51	417	318	
Portugal	728	199	218	118	148
Malasia	29	77	92	242	237 <u>1/</u>
Chile	0	98 <u>1/</u>	102	128 <u>1/</u>	71 <u>1/</u>
Zimbabwe	41 <u>1/</u>	61 <u>1/</u>	109 <u>1/</u>	137 <u>1/</u>	134 <u>1/</u>
Líbano		57 <u>1/</u>	74 <u>1/</u>	86 <u>1/</u>	123 <u>1/</u>
Filipinas	4		125 <u>1/</u>	43 <u>1/</u>	83 <u>1/</u>
Kuwait				163 <u>1/</u>	203 <u>1/</u>
Ghana		49 <u>1/</u>	49 <u>1/</u>	51 <u>1/</u>	44 <u>1/</u>
Yugoslavia	0	1		143	252
República Árabe Siria				139 <u>1/</u>	111 <u>1/</u>
Antillas Neerlandesas		31 <u>1/</u>	31 <u>1/</u>	38 <u>1/</u>	39 <u>1/</u>
Argelia	28	45	0	45	142 <u>1/</u>
Angola	18 <u>1/</u>	21 <u>1/</u>	29 <u>1/</u>	39 <u>1/</u>	30 <u>1/</u>
Uruguay		26	33	26	
Belice		25 <u>1/</u>	21 <u>1/</u>	29 <u>1/</u>	21 <u>1/</u>
Jordania				59	123
Malta	68	53			1 <u>1/</u>
Colombia	29	2	39	0	
Economía de mercado mundial	592 614	927 280	1 184 250	883 995	841 202

Fuente: Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales, Oficina de Estadística, 1982 Yearbook of International Trade Statistics, vol. II, Naciones Unidas, Nueva York, 1984, pág. 376.

* El cuadro está ordenado según la importancia de los países sobre la base de una media quinquenal.

1/ Estimación.

Cuadro 7

Cantidad de importaciones de desechos y chatarra de cobre^{1/}
 (En miles de toneladas métricas)

País	1980	1981	1982	1983
Alemania, Rep. Fed. de	178,5	149,9	177,1	205,4
Australia ^{2/}	1,4	1,6	1,5	
Austria	20,1	18,1	29,0	27,7
Bélgica	124,5	104,7	113,6	131,9
Canadá	35,0	37,9	41,0	71,5
España ^{2/}	32,3	32,2	36,9	32,1
Estados Unidos	29,8	35,2	35,2	54,9
Francia	36,7	29,6	28,8	32,7
India	24,0	20,0	23,5	17,4
Italia	99,5	59,3	71,7	82,4
Japón	49,9	51,9	56,4	57,5
Países Bajos	29,5	37,7	38,2	38,0
Reino Unido	9,2	8,1	10,0	10,0
Suecia	5,0	3,3	10,4	22,4
Suiza	3,6	3,8	3,7	2,2

Fuente: Salvo los datos sobre Australia y España: World Bureau of Metal Statistics, World Metal Statistics, Londres, febrero de 1985, diversas páginas. Los datos sobre Australia y España: Metallgesellschaft A.G., Metallstatistik 1973-1983, Frankfurt am Main, 1984, diversas páginas.

* Los países están en orden alfabético.

1/ Chatarra de cobre y de aleaciones de cobre.

2/ Chatarra vieja y chatarra nueva.

Cuadro 8
Precios de compra de refinería de la chatarra de cobre N° 2^{1/}
 (En centavos de dólar por libra)

Año	Precio medio
1974 ^{2/}	67,75
1975	41,12
1976	47,71
1977	44,36
1978	50,69
1979	70,97
1980	74,45
1981	64,29
1982	40,23
1983	57,66

Fuente: American Metal Market, Metal Statistics 1984,
 Fairchild Publications, Nueva York, 1984, pág. 76.

^{1/} Medias anuales de las medias mensuales de los precios de compra de refinadores en Nueva York, correspondientes a lotes al por mayor de chatarra de cobre N° 2, calculadas sobre la base de las cotizaciones diarias publicadas en American Metal Market.

^{2/} Cotizaciones estimadas a falta de precios anunciados oficialmente.

Cuadro 9
Cobre recuperado de chatarra elaborada en los Estados Unidos,
por formas de recuperación y tipo de chatarra
 (En miles de toneladas métricas)

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Como cobre no aleado	459,6	465,7	322,5	354,5	364,7	437,1	516,3	534,6	514,5	481,6	418,8
En latón y bronce	769,5	714,1	518,9	635,8	670,7	756,0	976,4	850,2	850,5	660,1	630,0
En otras aleaciones	36,8	37,4	38,1	45,1	46,7	51,2	56,8	49,8	49,9	43,5	38,5
En compuestos químicos	3,4	2,4	2,2	3,6	3,3	2,9	3,0	2,9	3,2	2,3	1,1
Total	1 249,3	1 219,6	881,7	1 039,0	1 085,4	1 247,2	1 552,5	1 437,5	1 418,1	1 187,5	1 086,4
del cual: chatarra nueva	808,3	781,0	546,8	658,8	675,5	745,6	948,2	824,0	820,0	669,8	633,2
chatarra vieja	441,0	438,6	334,9	380,2	409,9	501,6	604,3	613,5	598,1	517,7	455,2

Fuente: Metallgesellschaft A.G., Metallstatistik 1973-1983, Frankfurt am Main, 1984, pág. 273.

Cuadro 10
Exportaciones de desechos y chatarra de níquel*
 (En miles de toneladas métricas)

País	1980	1981	1982	1983
Canadá ^{1/}	2,4	2,8	3,3	3,0
Estados Unidos ^{2/}	18,7	9,8	10,0	12,1
Finlandia	-	-	0,4	4,6
Francia ^{2/}	2,2	2,5	2,1	2,1
Noruega ^{2/}	0,4	0,6	0,2	0,1
Reino Unido ^{2/}	4,5	4,2	5,1	5,6

Fuente: World Bureau of Metal Statistics, World Metal Statistics, Londres, febrero de 1985, diversas páginas.

* Los países están en orden alfabético.

1/ Chatarra de níquel y de aleaciones.

2/ Desechos y chatarra de níquel y de aleaciones de níquel.

Cuadro 11
Importaciones de desechos y chatarra de níquel*
 (En miles de toneladas métricas)

País	1980	1981	1982	1983
Alemania, República Federal de ^{1/}	7,6	5,5	6,4	4,9
Estados Unidos ^{1/}	3,2	4,7	3,9	5,5
Finlandia	1,9	1,4	2,0	2,0
Francia ^{1/}	0,8	1,0	0,5	0,5
Japón ^{1/}	1,8	1,9	2,9	3,7
Reino Unido ^{1/}	2,3	2,4	3,4	2,3

Fuente: World Bureau of Metal Statistics, World Metal Statistics, Londres, febrero de 1985, diversas páginas.

* Los países están en orden alfabético.

1/ Desechos y chatarra de níquel y de aleaciones de níquel.

Cuadro 12
Producción secundaria de níquel en los Estados Unidos^{1/}
 (En toneladas métricas)

	1979	1980	1981	1982
Producción de níquel secundario	11 976	10 286	10 611	7 763

Fuente: Oficina de Minas, Departamento del Interior de los Estados Unidos, Minerals Yearbook 1983, vol. I, U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C., 1984, pág. 631.

1/ Chatarra no ferrosa solamente; no incluye el níquel procedente de la chatarra de acero inoxidable o de aleaciones de acero.

Cuadro 13
Níquel recuperado de chatarra no ferrosa elaborada en los Estados Unidos, por tipo de chatarra y forma
 (En toneladas métricas)

Tipo de chatarra	1981	1982	Forma de recuperación	1981	1982
Chatarra nueva:			Como metal	494	467
A base de níquel	1 193	957	En aleaciones a base de níquel	2 428	1 334
A base de cobre	2 435	1 750	En aleaciones a base de cobre	3 904	2 462
A base de aluminio	1 613	1 502	En aleaciones a base de aluminio	2 154	2 214
Total	5 241	4 209	En aleaciones ferrosas y de alta temperatura ^{1/}	1 062	927
Chatarra vieja:			En compuestos químicos	569	358
A base de níquel	4 435	2 754	Total	10 611	7 763
A base de cobre	475	358			
A base de aluminio	459	441			
Total	5 370	3 554			
Total general	10 611	7 763			

Fuente: American Metal Market, Metal Statistics 1984, Fairchild Publications, Nueva York, 1984, pág. 127.

1/ Incluye sólo la chatarra no ferrosa que se agrega a las aleaciones ferrosas de alta temperatura.

Cuadro 14

Consumo de chatarra comprada de cobalto en los
Estados Unidos

(En toneladas métricas de cobalto contenido)

	1979	1980	1981	1982	1983
Chatarra comprada de cobalto	531	537	441	395	328

Fuente: Oficina de Minas, Departamento del Interior de los Estados Unidos, Minerals Yearbook 1983, vol. I, U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C., 1984, pág. 257.