

GUIA ELECTRÓNICA DE FUENTES DE INFORMACIÓN PARA EL SECTOR MINERO-METALÚRGICO

Carmen Lucia da Silveira Branquinho

Profa. Dra., CETEM / MCT

e-mail : branquinho@cetem.gov.br

Leandro Tavares Colodete

Becario de Iniciación Científica, CETEM / MCT

e-mail : colodete@uninet.com.br

Resumen

El principal objetivo de esta guía es ayudar a los estudiantes y profesionales del sector minero-metalúrgico o interesados, facilitándoles la búsqueda y obtención de información pertinente a cada uno de sus propósitos. Vinculada a la página web del CETEM y disponible, en lengua portuguesa, en Internet (<http://w3.cetem.gov.br/infomimet>), esta guía es el resultado de un trabajo de investigación exhaustivo y realizado con mucho criterio: compilación, almacenamiento, análisis, selección y organización de un manantial de información dispersa en las formas impresa y electrónica. Se presenta información sobre 246 bases de datos científico-tecnológicas, mercadotécnicas y legales, y también se suministran los enlaces (*links*) de URLs, de cerca de 220 páginas brasileñas y 640 páginas extranjeras, de acceso público. Entre los sitios (*sites*) web hay: acervos de bibliotecas; asociaciones profesionales y sociedades científicas; empresas; estadísticas de mercado; fabricantes de máquinas y equipamientos; instituciones normalizadoras y de propiedad intelectual; museos; noticiarios y boletines informativos; publicaciones en línea (*on-line*); universidades y grupos de investigación, y otras categorías. Se trata de una obra electrónica de referencia, de carácter pionero; se recomienda su actualización periódica y su expansión.

Abstract

The electronic guide envisages to facilitate the search and retrieval of important information sources for students, professionals, and all others interested in the mineral-metallurgical sector. Linked to the homepage of CETEM-Centre for Mineral Technology, the guide is a result of a laborious work of research, compilation, storage, analysis, selection and organization of a wide range of data normally dispersed in print and in electronic formats. The main sources of information comprised in the guide are : 246 proprietary and public domain databases and the over 850 brazilian and foreign websites. Among the websites, you will find : associations/societies/unions, governmental and non-governmental institutions, industries, library holdings, market statistics, museums, news services, publications online, standardization and intellectual property organizations, universities /research groups, and many other categories. This pioneer reference work, in portuguese, is available at <http://w3.cetem.gov.br/infomimet>. The constant maintenance and expansion of this guide is highly recommended.

1. Introducción

El sector minero-metalúrgico tiene una importancia estratégica en el escenario brasileño por las relaciones industriales y comerciales que mantiene con los otros segmentos productivos y por su efecto multiplicador para toda la economía. Todavía encuadrado como primario en la exportación, es de se esperar que el sector intensifique sus esfuerzos para incorporar innovaciones tecnológicas al ciclo productivo, optimizando costes y adicionando valor a sus productos, sin prescindir de los preceptos de la calidad y de la sustentabilidad. El sector tendrá que enfrentar desafíos crecientes, de ahí la importancia del conocimiento y de la disponibilización de información de naturaleza científico-tecnológica, mercadotécnica y legal, para llegar a una mejor comprensión del complejo sistema de fuerzas que interactúan en el sector y para la adecuada capacitación de los recursos humanos que en él actúan.

El mundo de hoy está gobernado por la velocidad en la transmisión de la información la cual exhibe, cada vez más, un carácter dinámico y volátil debido a su alta frecuencia de actualización. La difusión del conocimiento debe ser hecha de manera rápida y eficiente para que sea posible acompañar el acelerado ritmo de cambios. Así, se hace necesario el surgimiento de mecanismos que puedan trabajar eficazmente con el bien más valioso que puede ser destacado en ese contexto: [la información](#).

Motivado por ese panorama, se ha realizado el presente trabajo. El resultado del mismo es un portal de información que sirve para direccionar la búsqueda y selección de las principales fuentes de información para el sector minero-metalúrgico. Este proyecto se centra en dos polos de información: las bases de datos y los sitios/páginas de Internet.

1.1 Las Bases de Datos

Las bases de datos forman parte de una industria en proceso de crecimiento exponencial (de cerca de 300 bases en 1975 a más de 12.000 en 2002) y constituyen, hoy, los medios más rápidos y eficientes para obtener información. Se pueden destacar dos categorías principales de bases de datos:

- **Bases de dominio público:** disponibles con acceso casi gratuito; el usuario sólo paga por el coste de la conexión (generalmente via Internet) al local de almacenamiento de la base. Son elaboradas y disponibilizadas, sin fines lucrativos, por varios tipos de instituciones, en especial las académicas. Se puede acceder a la información contenida en este tipo de base sin ningún vínculo contractual.
- **Bases propietarias:** además de los costes de telecomunicaciones, el acceso a la información almacenada y disponibilizada en estas bases, así como el formato de obtención de la misma, son cobrados del usuario por los productores (responsables por la generación del contenido) y los distribuidores (o "sistemas hospederos" que detienen el derecho de explotar comercialmente

el acceso y la obtención de la información contenida en las bases de datos).

Esta Guía engloba, principalmente, bases propietarias de datos, comercializadas mundialmente por los mayores sistemas hospederos internacionales (ex.: DataStar, Dialog, Questel-Orbit, STN y otros) y que contiene información de variados tipos, a saber:

- **Bases bibliográficas:** ofrecen referencias bibliográficas completas a la literatura impresa.
- **Bases de registros:** contienen registros o perfiles descriptivos de individuos, productos, empresas, industrias, instituciones de investigación y otras organizaciones, citando nombres y direcciones para contacto y obtención de más detalles.
- **Bases textuales:** contienen textos completos o trechos de textos extraídos de la publicación impresa a partir de la cual la base fue elaborada.
- **Bases numéricas:** engloban valores y otros datos numéricos, como: propiedades de sustancias y materiales, datos estadísticos (producción, ventas, importación, exportación) y precios.
- **Bases gráficas:** contienen dibujos, espectros, estructuras químicas, figuras, fotos, gráficos, imágenes, mapas, etc.

1.2 Internet

Durante largo tiempo, Internet presentó un carácter académico, donde la mayor parte de la información disponible era de dominio público; las empresas casi ignoraban la existencia de la red y ni siquiera la consideraban relevante para su mundo de los negocios. Ese, ciertamente, no es el retrato de Internet hoy en día.

Es relativamente fácil tener acceso a la vasta variedad de información disponible en Internet. Sin embargo, obtener la información necesaria, pertinente y confiable es un aspecto nada trivial. Existe una enorme libertad para divulgar una cantidad ilimitada de información via red, pero el otro lado de esa libertad es el caos generado en la organización de dicha información.

El problema de encontrar la información deseada ha llevado al desarrollo de motores de búsqueda, de directorios de sitios y de metabuscadores. Se resumen, a continuación, las diferencias fundamentales entre esos utilitarios ^(1,2):

- **Motores de búsqueda** (p.ej.: AltaVista, Galaxy, Google, HotBot, Lycos, Radix, OpenTex, Webcrawler) : son programas/robots que visitan los sitios o recorren las páginas, retirando información a través de operaciones automáticas programadas, sin la intervención humana; los motores de búsqueda examinan cuidadosamente la red de la forma más amplia posible.
- **Directorios de sitios** (ex.: Achei, Cadé, Excite, Infoseek, Localizar, Magellan, Surftrade, Yahoo, Zeek) : son bases de datos construidas por personas, a partir de la inclusión de los sitios por parte de los *webmasters*. Los sitios son indexados y

compilados, por categorías/asuntos/temas y, normalmente, ofrecen mejores resultados en la obtención de información.

- **Meta-buscadores** (ex.: Copernic, Metaminer, Metacrawler) : utilizan, simultáneamente, varios mecanismos de búsqueda (motores y directorios), extrayendo de ellos la información requerida, de una forma más ágil.

Utilizar Internet para obtener la información deseada no es siempre tan fácil como se puede imaginar, especialmente porque, además de la dinámica de apareamiento y desapareamiento de los sitios, las herramientas y técnicas de obtención de información aún están lejos de ser las adecuadas ^(3,4,5).

Como no existía ningún directorio brasileño para el sector minero-metalúrgico y, a fin de facilitar la obtención de información relevante para los que actúan en ese segmento, se ha llevado a cabo, en este trabajo, el estudio, compilación y organización de los principales sitios brasileños y extranjeros que contienen información de dominio público y también de acceso restringido (dependientes de inscripción y pago de suscripción).

2. Objetivos de este trabajo

- Elaborar una guía de fuentes de información del sector minero-metalúrgico, y disponibilizarla en Internet, a través de la página web del *Centro de Tecnologia Mineral-CETEM*, para que sirva como herramienta de apoyo en la selección y obtención de las fuentes de información más adecuadas a las necesidades de estudiantes y profesionales que actúan en las más diversas actividades del sector;
- Atraer la atención de la comunidad para las actividades de I+D realizadas por el *CETEM - Centro de Tecnologia Mineral*, un instituto tecnológico de excelencia, en Brasil, en el área minero-metalúrgica, además de realzar su actuación, como órgano difusor de información científica-tecnológica, mercadotécnica y legal de interés para el sector, considerando, también, los aspectos relacionados con la calidad, la salud y el medio ambiente.

3. Metodología y herramientas informáticas utilizadas

3.1 Metodología

Inicialmente, se estudiaron directorios de bases de datos divulgados en las formas impresa y electrónica ⁽⁶⁾, en los cuales se encontraron 10.097 bases en varias áreas de conocimiento, siendo 5.497 bases *on-line* y 4.600 bases en el formato de *CD-ROM*. Trás el análisis del conjunto de más de 10.000 descripciones de bases de datos, se seleccionó el primer subconjunto de bases, en total 680, de interés para el sector minero-metalúrgico. Enseguida, las bases seleccionadas fueron categorizadas de acuerdo con los asuntos englobados en cada una de ellas. Con las bases ya organizadas en grupos, se hizo un nuevo análisis de las descripciones, tomándose

en cuenta criterios como: origen de la información (fuentes) a partir de la cual cada base fue estructurada; contenido, intervalo temporal y frecuencia de actualización de los datos de cada base; cantidad de registros; idioma de indexación y de obtención de la información, entre otros. Ese análisis más riguroso ocasionó recategorizaciones, exclusión de bases del conjunto previamente seleccionado e, inclusive, la creación de nuevos grupos (ver sección 4.1), quedando el conjunto reducido a 246 bases de datos extranjeras. Sería deseable que se hiciese un levantamiento semejante para bases de datos producidas en Brasil; no entanto, no ha sido posible realizar esa parte del trabajo debido a la falta de recursos financieros para coleccionar los datos y a la inexistencia de directorios que contengan ese tipo de información. Este trabajo también incluye el levantamiento de algunas instituciones brasileñas que ofrecen acceso a las bases de datos extranjeras, complementando así los registros de cada base.

Concluido el análisis, la selección y la compilación de los datos, se hizo, para cada base seleccionada, una descripción y se clasificó en un banco de datos, en el que se basó el desarrollo de esta guía. Cada descripción contiene la siguiente información sobre la base: nombre completo y sigla(s); nombre de la(s) entidad(es) productora(s); tipo de información; grupo(s) temático(s); descripción resumida del contenido; origen de la información (fuentes); intervalo temporal y frecuencia de actualización de los datos; cantidad de registros; idioma; sistema(s) distribuidor(es); instituciones brasileñas que acceden a la base.

Paralelamente, un procedimiento análogo fue aplicado al estudio de sitios de Internet, con la diferencia de que fueron empleados los utilitarios de búsqueda descritos en la sección 3.2, para generar, en primer lugar, un universo de páginas. A partir de ese universo inicial de cerca de 1.600 páginas, se seleccionaron y categorizaron (ver categorías en la sección 4.2), tras el análisis de la relevancia del contenido, cerca de 220 páginas brasileñas y 640 páginas extranjeras.

3.2 Herramientas informáticas

Se utilizaron los programas *Microsoft Word* (para editar textos, confeccionar listas y tablas necesarias para la organización de la información analizada y seleccionada) y *Microsoft Access* (administrador de bancos de datos, que recibió el registro más formal y completo de la información). Para los estudios en las páginas de Internet, se usaron dos metabuscadores: el brasileño *MetaMiner*⁽⁷⁾, utilizado para la búsqueda de sitios nacionales de interés para el sector; y el programa *Copernic*⁽⁷⁾, el más reciente programa utilizado para búsquedas simultáneas en los principales mecanismos internacionales. Para el desarrollo del sitio de la guía⁽⁸⁾, se utilizó el lenguaje HTML (*Hypertext Mark-up Language*) junto con tecnología ASP (*Active Server Pages*) que permite, a través del establecimiento de enlaces, acceder a todas las descripciones de las bases y todos los sitios seleccionados.

Además, dentro de la descripción de cada base, se establecieron enlaces a los sistemas distribuidores y a las instituciones brasileñas que acceden a la base, de modo a auxiliar al usuario final de esta guía en la obtención de más detalles, si fuera necesario.

4. Resultados

4.1 Bases de datos

El Cuadro 1, mostrado a continuación, presenta las categorías creadas para organizar las bases de datos, un resumen descriptivo de cada categoría y el número de bases englobadas en cada grupo. La suma del número de bases de todos los grupos sobrepasa el total de las 246 seleccionadas porque, de acuerdo con el contenido, una misma base puede haber sido encuadrada en más de una categoría.

Cuadro 1 - Categorías y Cantidad de Bases de Datos Seleccionadas

Categoría	Resumen de la Categoría	Número de Bases
Consultores / Especialistas	Biografías de profesionales de Ciencia y Tecnología de diversos países	10
Corrosión	Características y desgaste de materiales; efecto de sustancias corrosivas sobre metales y ligas; medidas preventivas y correctivas; tratamientos térmicos y de superficie; ensayos de corrosión; técnicas metalográficas.	14
Datos Cristalográficos	De metales, ligas, minerales, complejos metálicos, compuestos organometálicos e intermetálicos.	5
Datos Espectrales	Datos de infrarrojo, ultravioleta, masas, Raman, resonancia magnética nuclear; espectros de ionización y resonancia paramagnética.	5
Economía y Mercado	Fusiones, adquisiciones y cuentas en participación; inversiones; balanzas de pagos; empleo y sueldos; importación y exportación; producción/consumo; estadísticas de ventas y precios; estudios de mercado; estrategias para competir; tipos de cambio y de interés; tendencias mercadotécnicas; mercado de acciones.	36
Equipamientos	Proyectos y especificaciones de máquinas de pequeño y gran porte para industria y laboratorios; instrumentos científicos; piezas, componentes y accesorios; herramientas; tribología (desgaste y fricción); lubricación; fabricantes/proveedores.	14
Eventos	Información sobre conferencias, congresos, ferias exposiciones, simpósia, encuentros profesionales internacionales.	7
Geología	Aspectos históricos/económicos/ambientales; ingeniería de minas; geología (marina, estructural y física); geoquímica; mecánica de rocas y suelos; mineralogía; cristalografía; geotecnología; informática aplicada.	28

Gerenciamiento de Residuos	Almacenaje, manipulación, transporte, reciclaje y disposición final de residuos (sólidos, gaseosos y líquidos, incluso radioactivos); saneamiento y gerenciamiento de los residuos urbanos; tecnología para descontaminación y limpieza de instalaciones.	22
Industria	Datos; perfiles de sectores; nuevos productos y tecnología; ramos de actividades y usuarios; estudios de viabilidad; capacidad instalada y expansión.	15
Instituciones	Perfiles de instituciones de I+D, sus proyectos, laboratorios, equipamientos y servicios tecnológicos.	12
Legislación / Regulamentación	Atividades legislativas, regulamentadoras y judiciales relacionadas a la política de minería, a la industria mineral, a los materiales metálicos, al medio ambiente y al control de contaminación.	22
Meio ambiente / Contaminación	Detección, monitoramiento, modelización matemática y control de contaminación (del aire, del agua y del suelo); políticas de minería; gerenciamiento de recursos naturales (uso y reivindicación de tierras); estudios de impacto ambiental; tecnología para solución de problemas; comportamiento de sustancias lanzadas al medio ambiente; normas industriales.	42
Metales / Ligas / Compuestos	Clasificación; composición química, reactividad de ligas y compuestos metálicos; formas disponibles en la naturaleza y en el mercado; propiedades; procesos en general; técnicas analíticas; ensayos para control de calidad; aplicaciones / usos; economía y mercado; seguridad y salud; aspectos ambientales.	93
Metalurgia	Resultados de estudios y nuevas tecnologías; metalurgia extractiva, química, física y mecánica; metalurgia del polvo; operaciones unitarias y procesos; informática aplicada; equipos, herramientas y máquinas; forja y fundición; solda; ensayos para control de calidad; salud y seguridad industrial.	40
Minería	Estudios y tecnología para todas las etapas de la minería, desde la prospección hasta el beneficiamiento mineral; Ingeniería de Minas (incluyendo mecánica de suelos y de rocas); aspectos económicos, técnicos y gerenciales relacionados con la industria mineral; desarrollo de equipos y técnicas; perfiles de empresas mineras; legislación; cuestiones ambientales (incluso reivindicación de tierras); salud y seguridad laboral.	48
Nomenclatura	Nomenclatura oficial, comercial y sinónimos para los diversos tipos de sustancias, incluso minerales, metales, ligas y compuestos metálicos.	8
Normas Técnicas	Publicadas o en estudio, por las siguientes instituciones: AFNOR, ASTM, BSI, DIN, IEC, ISO, SIS.	22
Patentes	Referencias bibliográficas, resúmenes, textos completos y situación legal de peticiones de privilegio y patentes concedidas por varios países y por organismos internacionales (EPO y WIPO).	16
Procesos	Técnicas de minería; procesamiento de minerales; operaciones unitarias (aspectos teóricos y experimentales); procesos metalúrgicos desde el concentrado mineral hasta el producto final; tratamiento de superficies; solda, laminación y molde de metales; forja, fundición, metalurgia del polvo y sinterización; proyectos industriales.	44
Propiedades	Eléctricas; espectroscópicas; magnéticas; mecánicas; moleculares; ópticas; químicas, termodinámicas.	63
Calidad	Ensayos para control de calidad; información sobre organizaciones que ensayan y certifican productos; directrices para programas de calidad.	6

Recursos Minerales	Caracterización/identificación; prospección; reservas; exploración; mineralogía; explotación; procesamiento; propiedades; productos derivados y tecnologías emergentes; actividades de I+D; economía mineral; regulaciones; aspectos energéticos y ambientales.	30
Seguridad y Salud Laborales	Reglamentos, normas, programas de implementación; manuales de inspección y operación; riesgos de incendio, explosión y toxicidad; prevención de accidentes; equipos/materiales para protección personal; primeros auxilios y medidas de emergencia; medicina del trabajo; higiene industrial.	25
Software	Descripciones de sistemas aplicables al sector minero-metalúrgico; modelos matemáticos de simulación; programas para cálculo de propiedades.	11
Solda	Metales de relleno para solda; procesos (solda entre metales y plásticos, pulverización de metales, laminación, solda de revestimiento, microjuntas).	9
Técnicas Analíticas	Análisis de defectos en metales, ligas metálicas y otros materiales; métodos de análisis y monitoreo de residuos y sustancias tóxicas; cromatografía y procesos de separación; evaluación de tecnologías para descontaminación y limpieza de instalaciones.	14
Toxicología	Límites de exposición y niveles de riesgo; procedimientos de emergencia; efectos biomédicos por exposición aguda y crónica; normas y reglamentos.	11

4.2 Sitios de Internet

El Cuadro 2 muestra las categorías utilizadas para organizar los sitios de Internet y el número de sitios brasileños y extranjeros seleccionados para cada categoría.

Cuadro 2 - Categorías y Cantidad de Sitios Seleccionados

Nombre del grupo	Número de Sitios (Sites)	
	Brasileños	Extranjeros
Acervos de Bibliotecas	14	16
Asociaciones Científicas y Sindicatos	13	62
Bases de Datos de Dominio Público	-	21
Centros Tecnológicos	11	18
Consultoría	21	23
Empresas	55	125
Estadísticas de Mercado	-	4
Instituciones de Normalización	2	24
Institutos de Propiedad Intelectual	1	12
Laboratorios de Pruebas y Ensayos	8	11
Máquinas, Equipos y Accesorios	12	40
Museos	4	10
Noticiarios / Informativos	6	30
Órganos Gubernamentales	18	24
Otros Órganos No Gubernamentales	8	9
Publicaciones	10	121
Software	4	11
Universidades y Grupos de Investigación	32	83

5. Conclusiones

La Guía Electrónica de Fuentes de Información para el Sector Minero-Metalúrgico, podrá ser consultada en:

<http://w3.cetem.gov.br/infomimet>

Algunas de las ventajas de producir una guía en versión electrónica, si se compara con la versión impresa, son: (i) su estructura y contenido pueden ser modificados con mayor rapidez y menor coste; así, el mantenimiento, la actualización y la ampliación de la guía pueden operacionalizarse más fácilmente; (ii) el acceso a los datos contenidos en una guía electrónica es sencillo y directo - el esquema de navegación por una o varias páginas, disponibles en Internet, en el formato de hipertexto, es bien intuitivo, haciendo que la tarea de busca y obtención de información sea lúdica y agradable.

Debido a la dinámica de la información y a las constantes alteraciones en la estructuración de las bases de datos y en la disponibilización de páginas en Internet, es preciso que la información englobada en esta guía sea regularmente organizada, reagrupada y revisada, y que, periódicamente, nuevas fuentes de información sean estudiadas y añadidas. Así, se convierte en vital el mantenimiento y actualización constantes del sitio de la guía.

Se espera que los usuarios de esta guía - estudiantes, investigadores, empresarios y demás profesionales - encaminen al CETEM las críticas y sugerencias que puedan venir a enriquecer y a adicionar valor al producto aquí presentado.

Referências Bibliográficas

- 1) LEBEDEV , A. Best Search Engines for Finding Scientific Information in the Web. Artículo publicado electrónicamente en <http://www.chem.msy.su/eng/comparison.html>, Mayo/1997.
- 2) SULLIVAN, D. Search Engines Watch. Artículo publicado en <http://searchenginewatch.internet.com/links/Major Search Engines /The Major Search Engines/index.html>, Mayo/2000
- 3) HELLER, S.R. Chemistry on the Internet - The Road to Everywhere and Nowhere. *J.Chem. Inf. Comput. Sci.* , v. 36, p.20-213, 1996.
- 4) MERNKE, Y. Information Acces Via the Internet for the Chemical and Pharmaceutical Industries: Problems, Solutions and Perspectives. *Proceedings of the Chemical Information Conference*, Nimes, Francia, p. 43-57, Octubre/1996.
- 5) BAIMA, C. Caça al Tesouro Virtual. *Jornal del Brasil*, p.1-2, 25/05/2000.
- 6) KUMAR, L. (ED.), Gale Directory of Databases, Vol. 1: Online Databases, Vol.2: CD-ROM, Diskette, Magnetic Tape, Handheld and Batch Acces Database Products. The Gale Group, USA, March/2001.
- 7) Meta-buscadores METAMINER (<http://miner.bol.con.br/index.html>) y COPERNIC 2001 PRO (<http://www.copernic.con/products/copernic/pro/>)
- (8) DELLAMORA BONOLO, D.- comunicación personal