

# DICCIONARIO ESPAÑOL DE LA ENERGÍA

con vocabulario inglés-español

*Directores*

**ÁNGEL MARTÍN MUNICIO**  
**ANTONIO COLINO MARTÍNEZ**

*Informado favorablemente por*

**REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS,  
FÍSICAS Y NATURALES**

**REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA**

DOCE  CALLES

# DICCIONARIO ESPAÑOL DE LA ENERGÍA

*Con vocabulario inglés-español*

DIRECTORES

Angel Martín Municio  
Antonio Colino Martínez

*Informado favorablemente por*

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS FÍSICAS, EXACTAS Y NATURALES  
REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA

*Presentado a la*

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA DE LA LENGUA  
como base para el Diccionario Panhispánico de la Energía

*Con el auspicio de*

Logotipo del Ministerio de Economía Logotipo del Ministerio de Ciencia y Tecnología

## ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	13
PRÓLOGO .....	15
AUTORES .....	19
AUTORES DE ARTÍCULOS .....	21
CARACTERÍSTICAS DEL DICCIONARIO .....	29
DICCIONARIO .....	41
VOCABULARIO INGLÉS-ESPAÑOL .....	705
APÉNDICE .....	
Símbolos .....	
1 Símbolos, siglas y acrónimos .....	
2 Letras griegas .....	
3 Símbolos gráficos .....	
4 Simbología de nucleidos en sus combinaciones .....	
5 Simbología de ecuaciones nucleares .....	
Unidades .....	
Constantes universales .....	
Partículas elementales y subelementales .....	
Sistema periódico .....	

## PRESENTACIÓN

El idioma español es un gran patrimonio de nuestra cultura, además de uno de los principales instrumentos comerciales de los que disponemos. En los organismos internacionales, en los que el español es lengua oficial, los traductores e intérpretes se encuentran con dudas, al traducir palabras, frases o expresiones de reciente creación, en temas relacionados con la energía, por lo que se hace necesaria la actualización, definición y fijación de la terminología energética española.

El Embajador de España ante los Organismos Internacionales de la ONU en Viena, Antonio Ortiz García y su sucesor Antonio Núñez García-Saúco, y de su Consejero Técnico Jaime Ruiz Rodríguez, conocedores de la necesidad de actualizar el léxico nuclear manifestaron a distintas instituciones españolas y concretamente a mi - en calidad de asesor del Director General de la Organismo Internacional de la Energía Atómica de la ONU (OIEA) y Presidente de ENRESA- la conveniencia de abordar la tarea de actualizar los diccionarios sobre términos nucleares realizados por la Junta de Energía Nuclear en 1973 y 1979.

El día 8 de febrero de 2000 mantuvimos una reunión en la Real Academia Española con la asistencia de Víctor García de la Concha, Director de la RAE, Ángel Martín Municio, Presidente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Miembro de la RAE, Antonio Colino López, Miembro de la RAE y Presidente de su Comisión de Terminología Científica y Miembro de la RAC, y acordamos que el Diccionario se extendiera a todos los tipos de energía. También decidimos que la dirección del diccionario fuera asumida por la Real Academia de Ciencias, y una vez concluido fuese presentado a la Real Academia Española, que a su vez lo sometería a la aprobación de las 22 Academias Hispanoamericanas de la Lengua para que el Diccionario Español de la Energía fuera un diccionario panhispánico.

El 17 de marzo de 2000 se reunió el Grupo Promotor, que tengo el honor de presidir, y constituido por representantes de la Real Academia Española, Real Academia de Ciencias, Real Academia de Ingeniería, Ministerio de Economía, Ministerio de Asuntos Exteriores, Instituto Cervantes, Consejo de Seguridad Nuclear, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, UNESA, ENUSA, Hullera Vasco-Leonesa, Asociación de Española de Industria Fotovoltaica, Sociedad Nuclear Española, Club Español de la Energía, Instituto de la Ingeniería de España, Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía, Red Eléctrica de España, Fundación REPSOL YPF, Fundación Gas Natural y Fundación ENRESA, puso en marcha la elaboración del «Diccionario Español de la Energía».

Para llevar a cabo esta obra el Grupo Promotor, de acuerdo con la Real Academia de Ciencias, encomendó la Dirección del Proyecto al Presidente de la RAC, Ángel Martín Municio. Tras su fallecimiento en noviembre de 2002, tuve que asumir también la Dirección del Proyecto.

La Dirección del Proyecto se dividió en cinco Grupos de Trabajo: Electricidad, Renovables, Carbón, Hidrocarburos y Nuclear; en los que han participado los mejores especialistas de las empresas del Grupo Promotor.

Una vez concluido el DEE, se presentó a la RAC, que nombró una Comisión de cinco miembros; presidida por Luis Gutiérrez Jodra, y formada por los Académicos Adriano García-Loygorri, Amable Liñán, Antonio Hernando y Arturo Romero. Que ha informado favorablemente sobre el DEE.

Durante la elaboración del Diccionario, la Real Academia de Ingeniería ha participado con la presencia de Antonio Luque y Jaime Torroja. Posteriormente ha nombrando una Comisión de Terminología Científica formada por los Académicos José Luis Díaz Fernández, César Dopazo, Antonio Luque, Ignacio Pérez Arriaga y Jaime Torroja, que ha informado favorable sobre el DEE.

También el Instituto de la Ingeniería de España ha participado por medio de Juan José Alzugaray, Presidente de su Comisión de Terminología Científica.

El Ministerio de Economía y el Ministerio de Ciencia y Tecnología ha firmado un Convenio de Colaboración con las tres Reales Academias; RAE, RAC y RAI.

La financiación de los trabajos de elaboración del Diccionario ha sido realizada por las entidades que integran el Grupo Promotor.

Antonio Colino Martínez  
*Presidente del Grupo Promotor*  
*Presidente de ENRESA*

## PRÓLOGO

Está fuera de toda duda que el conocimiento científico y sus usos tecnológicos han experimentado en el último medio siglo un cambio vertiginoso, capaz incluso de influir sobre los mismos hábitos sociales. Dentro de las múltiples consecuencias que traducen las irreversibles repercusiones sociales de los nuevos conocimientos y de la multitud de hechos de la vida diaria impregnados de la nueva tecnología, nos encontramos con los continuados intentos de adecuación de los planes de estudios de las ciencias en la enseñanza secundaria, con sus nuevas disciplinas y sus nuevos métodos de aprendizaje, y con la imprescindible promoción general de la cultura científica y tecnológica en los más diversos ámbitos de la sociedad. Ha sido así como los descubrimientos de la ciencia y la tecnología se han ido incorporando a las circunstancias de los quehaceres profesionales e individuales de cada día hasta constituir con sus conceptos y sus usos un ingrediente primario de la cultura y, en su consecuencia, de nuestra multifacética calidad de vida.

Por todo ello, la concepción del Diccionario Español de la Energía (DEE) pretende reunir el rigor habitual del lenguaje de la ciencia con una nueva forma de comunicación de los conocimientos científicos que sirva para enlazar más eficazmente con los intereses propios de la sociedad y su cultura. Y en la persecución de esta finalidad global como de educación en la ciencia descansan cada una de las peculiaridades que han de caracterizar la obra sobre las diferentes formas de energía. El DEE intenta, dentro de la inexcusable pulcritud lexicográfica, contribuir a la mejora de la formación científica especializada y, a la vez, en el seno de una instrucción general de la sociedad.

Asimismo, en el DEE fiel a la principal causa que dio origen a su concepción –ser un instrumento eficaz a los traductores e interpretes, en los Organismos Oficiales, al idioma español de los textos en otras lenguas, fundamentalmente el inglés– todas las entradas tienen su correspondiente denominación en inglés al final de la definición, a la vez que aparece un apartado en el que se lista el conjunto de las entradas en inglés con su traducción al español.

Esta obra es un diccionario esencialmente terminológico, por lo que las definiciones tienden a la concisión, de manera que no albergan, por regla general, un cúmulo desorbitado y prolijo de informaciones innecesarias. No obstante, la especificidad propia de las áreas científicas de la obra permite una cierta inmersión, sobre todo para los conceptos fundamentales, en las fuentes del enciclopedismo para ofrecer explicaciones, matices, etc., que proporciona una imagen suficiente, no excesiva pero sí completa, de la entrada léxica definida. El mismo da cabida en su corpus a algunos artículos no lexicográficos sino biográficos. Algunos grandes científicos cuya labor ha guardado relación con el campo de la energía, o al desarrollo de ella han contribuido sus investigaciones, tiene acogida con su propia entrada en el lexicón. Los antropónimos, considerando tales tanto los nombres como los apellidos, figuran siempre en su lengua original o por la manera que se les conoce internacionalmente, no traducidos al español. Asimismo aparecen en la obra numerosos textos firmados que, con especial relieve en su diseño gráfico, enmarcan las trayectorias con que se originaron numerosos campos del conocimiento científico y las nuevas ramas a que en la actualidad dan lugar, a la vez que confieren al DEE un carácter enciclopédico.

El DEE pretende constituirse en la referencia básica, pero fundamental y necesaria, del ámbito de la energía, por lo que tiende a la exhaustividad al menos en cuanto a los términos imprescindibles de las materias que abarca, hasta alcanzar la categoría de nomenclátor inexcusable y de diccionario especializado o monográfico de altura, cimentado sobre esfuerzos de definición metódicos y coherentes.

Si bien esta obra se caracteriza claramente por la actualidad de sus contenidos y de su terminología, no resulta de todo punto imposible que, en ocasiones, aparezca, siempre dentro del campo semántico de la energía, alguna voz cuya vigencia de uso ha declinado, pero que se puede encontrar aún en textos no muy antiguos, o alguna otra claramente postergada por el olvido.

El DEE incluye información paradigmática no centrada de manera exclusiva en la exposición de los sinónimos, sino también en la de los antónimos, es decir, aquellas voces que expresan ideas opuestas o contrarias. Con la inclusión de los antónimos se acrecienta la utilidad del diccionario, pues vincula o relaciona unos artículos con otros, al tiempo que permite definir varias voces de modo análogo, evitando usos heterogéneos en la redacción.

Las definiciones del Diccionario Español de la Energía se ajustan por principio a la más objetiva e incontrovertible objetividad científica, sin dar oportunidad de que las distintas acepciones se conviertan en estrado desde el que se emitan sentencias que disten lo más mínimo de lo que se considere comprobado o axiomático. Contribuye asimismo a las peculiaridades de la información suministrada en esta obra una notable colección de gráficos, fórmulas, figuras, fotografías, esquemas y tablas, que en algunos casos aclaran y en otros enriquecen los conceptos que aparecen en las definiciones correspondientes. La consideración conjunta en forma de tablas de algunas agrupaciones de términos ha de facilitar sin duda alguna la útil integración de los conocimientos parciales.

Ángel Martín Municio  
Antonio Colino Martínez  
*Directores*

# DICCIONARIO ESPAÑOL DE LA ENERGÍA

## Directores

Ángel Martín Municio

*Presidente de la RAE y Académico de la RAC*

Antonio Colino Martínez

*Asesor del Organismo Internacional de la Energía Atómica de la ONU y*

*Miembro del Grupo Asesor de Energía de la Unión Europea*

## Secretario

Ricardo Manso Casado

*ENRESA*

## GRUPOS DE TRABAJO

### Carbón

#### *Responsable*

Marino Garrido Rodríguez-Radillo

*Hullera Vasco-Leonesa, S.A.*

#### *Otros miembros*

José María Hernández de Lope

*E. T. S. I. de Minas, Madrid*

Jaime Ríos Vázquez

*Laboratorio Oficial Madariaga*

### Electricidad

#### *Responsable*

Manuel González Crespo

*UNESA*

#### *Otros miembros*

José Luis Gutiérrez Iglesias

*UNESA*

Carlos González Gutiérrez-Barquín

*UNESA*

Jesús Encinillas Martínez

*UNESA*

José Luis Sancha Gonzalo

*ENDESA*

Cristina Martínez Vidal

*Red Eléctrica de España*

### Hidrocarburos

#### *Responsable*

Ignacio Manzanedo del Rivero

*Fundación Repsol YPF*

#### *Otros miembros*

Francisco Segovia Cabrera

*Repsol YPF (E&P)*

José Turet Claparols

*Repsol YPF (R&M)*

Ramón Serrano Ortiz

*Repsol YPF (R&M)*

Luis Gorospe Rodríguez del Pino

*Gas Natural SDG*

Juan Miguel Solís Marzal

*Gas Natural SDG*

### Nuclear

#### *Responsable*

Manuel López Rodríguez

*Sociedad Nuclear Española*

#### *Coordinador*

Carlos Enrique Granados González

*Sociedad Nuclear Española*

#### *Otros miembros*

Agustín Alonso Santos

*Sociedad Nuclear Española*

Eugeni Barandalla Corrons

*Sociedad Nuclear Española*

Miguel Barrachina Gómez

*Sociedad Nuclear Española*

Rafael Caro Manso

*Sociedad Nuclear Española*

José Ángel Cerrolaza Asenjo

*Sociedad Nuclear Española*

Luis Palacios Súnico

*Sociedad Nuclear Española*

Francisco de Pedro Herrera

*Sociedad Nuclear Española*

### Energías Renovables

#### *Responsable*

Celso Penche Felgueroso

*Doctor Ingeniero de Minas*

#### *Otros miembros*

Gema San Bruno

*Responsable de ESHA*

*(European Small Hydropower Association), para la coordinación del Programa de Red Temática de la Pequeña Hidráulica*

Javier Anta Fernández

*Presidente de ASIF (Asociación de la Industria Fotovoltaica)*

Juan Avellaner Lacal

*Jefe del Departamento del IDAE*

*(Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)*

**Dirección Lexicográfica**

Juan Pedro Gabino García  
*Instituto de Lexicografía, Real Academia Española*

**Equipo lexicográfico y técnico**

Cristina V. González Sánchez  
*Instituto de Lexicografía, Real Academia Española*

Diego Varela Villafranca  
*Instituto de Lexicografía, Real Academia Española*

Silvia María Fernández Alonso  
*Instituto de Lexicografía, Real Academia Española*

Pura Fernández Rodríguez  
*Consejo Superior de Investigaciones Científicas*

**Secretaría**

Juan Carlos Caro  
RAC

María Sáenz de Miera y González Tarrío  
ENRESA

## AUTORES DE LOS ARTÍCULOS ESPECIALIZADOS

AGUILAR BENÍTEZ DE LUGO, MANUEL	<i>Doctor en Ciencias Físicas y Académico de la RAC</i>
ALARIO FRANCO, MIGUEL	<i>Académico de la RAE y Catedrático de la UCM</i>
ALEJALDRE LOSILLA, CARLOS	<i>Doctor en Físicas y Director del Laboratorio Nacional de Fusión</i>
ALONSO SANTOS, AGUSTÍN	<i>Catedrático de Tecnología Nuclear. Miembro del Grupo Internacional de Seguridad Nuclear</i>
ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, RAMÓN	<i>Doctor Ingeniero de Minas y Catedrático de la UPM</i>
ALZUGARAY AGUIRRE, JUAN JOSÉ	<i>Doctor Ingeniero Industrial y Presidente de la Comisión de Terminología del IIE</i>
ANTA FERNÁNDEZ, JAVIER	<i>Ingeniero Industrial. Presidente de ASIF (Asociación de la Industria Fotovoltaica)</i>
AVELLANER LACAL, JUAN	<i>Doctor Ingeniero Industrial. Jefe del Departamento del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)</i>
BARANDALLA CORRONS, EUGENI	<i>Ingeniero Industrial</i>
BARRACHINA GÓMEZ, MIGUEL	<i>Doctor en Ciencias Químicas</i>
BECCERIL MARTÍNEZ, CARMEN	<i>Directora General de Política Energética y Minas</i>
CÁMARA RASCÓN, ÁNGEL	<i>Doctor Ingeniero de Minas. Catedrático de la UPM</i>
CARO, RAFAEL	<i>Doctor en Ciencias Físicas</i>
CERROLAZA ASENJO, JOSÉ ANGEL	<i>Doctor Ingeniero de Armas Navales, Contralmirante</i>
COLINO MARTÍNEZ, ANTONIO	<i>Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Presidente de ENRESA</i>
DÍAZ DÍAZ, JOSÉ LUIS	<i>Licenciado en Ciencias Físicas. Subdirector General del Departamento de Fisión Nuclear del CIEMAT</i>
DÍAZ FERNÁNDEZ, JOSÉ LUIS	<i>Doctor Ingeniero de Minas. Presidente de la Fundación Repsol YPF</i>
DOPAZO GARCÍA, CÉSAR	<i>Catedrático de la UP de Zaragoza. Director General de CIEMAT</i>
ECHÁVARRI LOZANO, LUIS E.	<i>Ingeniero Industrial y Director de la Agencia de Energía Nuclear de la OCDE</i>
ESTÉVAN BOLEA, MARÍA TERESA	<i>Doctora Ingeniera Industrial y Presidenta de CSN</i>
FÚSTER CASAS, JOSÉ M <sup>a</sup>	<i>Catedrático de UCM y Académico de RAC</i>
GARRIDO RODRÍGUEZ-RADILLO, MARINO	<i>Catedrático de Explotación de Minas. Universidad de León</i>
GÓMEZ GONZÁLEZ, ELISEO	<i>Country Manager de Repsol YPF- Libia</i>
GONZÁLEZ MARTÍNEZ, JOSÉ LUIS	<i>Ingeniero industrial y Presidente de ENUSA</i>
GONZÁLEZ CRESPO, MANUEL	<i>Licenciado en Ciencias Físicas. Jefe del Departamento de Estudios de UNESA</i>
GOROSPE RODRÍGUEZ DEL PINO, LUIS	<i>Doctor Ingeniero Industrial. Director de Tecnología y MA. GAS NATURAL SDG. Director General de la Fundación Gas Natural</i>
GRANADOS GONZÁLEZ, CARLOS ENRIQUE	<i>Doctor en Ciencias Físicas</i>
GUASP PÉREZ, JOSÉ	<i>Doctor en Ciencias Físicas</i>
GUMÁ PECCI, SEBASTIÁN	<i>Ingeniero Industrial. Responsable de Distribución de Gas (DT y MA). GAS NATURAL SDG</i>
GUTIÉRREZ IGLESIAS, JOSÉ LUIS	<i>Ingeniero Industrial. Departamento de Normalización de UNESA</i>
HERNÁNDEZ DE LOPE, JOSÉ M <sup>a</sup>	<i>Subdirector de la E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid</i>
HUIDOBRO Y ARREBA, M <sup>a</sup> LUISA	<i>Técnico Comercial de Estado. Presidenta de OMEL</i>
IZQUIERDO ROCHA, LUCILA	<i>Licenciada en Ciencias Químicas y Master en Ingeniería Nuclear. Secretario General de Relaciones Externas e Institucionales del Ciemat</i>
LAMELA MARTÍNEZ, ANTONIO	<i>Doctor Arquitecto y Académico de la RA de Doctores</i>
LÓPEZ RODRÍGUEZ, MANUEL	<i>Doctor en Química Industrial</i>
LUQUE LÓPEZ, ANTONIO	<i>Catedrático de Electrónica y Académico de RAI</i>
MANSO CASADO, RICARDO	<i>Ingeniero de Minas. Profesor de la UPM</i>
MANZANEDO DEL RIVERO, IGNACIO	<i>Ingeniero Industrial</i>
MARTÍN MUNICIO, ÁNGEL	<i>Académico de la RAE y de la RAC</i>
MENÉNDEZ PÉREZ, EMILIO	<i>Doctor Ingeniero de Minas</i>
MIELGO ÁLVAREZ, PEDRO	<i>Ingeniero Industrial y Presidente de REE</i>
MOLINA MARTÍN, MARIANO	<i>Ingeniero Industrial</i>

MONREAL PALOMINO, ISABEL	<i>Directora del IDAE</i>
MONTES CAÑETE, GUILLERMO	<i>Ingeniero de Minas</i>
NÚÑEZ-LAGOS, RAFAEL	<i>Catedrático de Física de la Universidad de Zaragoza</i>
PALACIOS SÚNICO, LUIS	<i>Doctor Ingeniero Industrial</i>
PEDRO HERRERA, FRANCISCO DE	<i>Doctor en Ciencias Químicas</i>
PENCHE FELGUEROSO, CELSO	<i>Doctor Ingeniero de Minas</i>
PENCHE GARCÍA, MANUEL	<i>Ingeniero de Minas. Director de la Fundación Asturiana de Energía (FAEN)</i>
PUERTAS AGUDO, JUAN	<i>Ingeniero Industrial. Jefe de Tecnología. GAS NATURAL SDG</i>
RAMOS VICHINO, JOSÉ LUIS	<i>Ingeniero de Minas</i>
REBOLLO MEDRANO, LUIS	<i>Doctor Ingeniero industrial. Profesor de la UPM</i>
RÍOS VÁZQUEZ, JAIME	<i>Responsable del Área de Explosivos del Laboratorio Oficial Madariaga</i>
RIVERO TORRE, PEDRO	<i>Catedrático de la Universidad Complutense de Madrid. Vicepresidente y Director General de UNESA</i>
ROCA SERRADELL, JORDI	<i>Ingeniero Técnico Químico. Responsable de Proyecto de la DT y MA. GAS NATURAL SDG</i>
SAN BRUNO, GEMA	<i>Coordinadora de ESHA (European Small Hydropower Association), para el Programa de Red Temática de la Pequeña Hidráulica</i>
SÁNCHEZ DEL RÍO Y SIERRA, CARLOS	<i>Catedrático de UCM y Presidente de RAC</i>
SÁNCHEZ RON, JOSÉ MANUEL	<i>Catedrático de UAM y Académico de RAE</i>
SEGOVIA CABRERA, FRANCISCO	<i>Doctor Ingeniero de Minas</i>
TORRE FERNÁNDEZ DEL POZO, ALFONSO DE LA	<i>Ingeniero Industrial</i>
TURET CLAPAROLS, JOSÉ	<i>Doctor Ingeniero Industrial</i>
URIARTE HUEDA, ARMANDO	<i>Doctor en Química Industrial</i>
URIS LLORET, JOAQUÍN	<i>Director de Refino Europa Repsol YPF</i>
VALLE MENÉNDEZ, ANTONIO DEL	<i>Doctor Ingeniero de Minas</i>
VEGANZONES PÉREZ, ARMANDO	<i>Director de Estrategia Corporativa de ENRESA</i>
VILLALONGA, JUAN CARLOS	<i>Ingeniero Químico</i>
YNDURÁIN MUÑOZ, FÉLIX	<i>Catedrático de UAM</i>

## ARTICULOS

### Título

Los aceleradores de partículas cargadas  
La agencia de la OCDE para la energía nuclear  
Biomasa  
Cambio climático  
Cambio y evolución del consumo eléctrico  
El carbón  
El carbón, la máquina de vapor y la industrialización  
Celdas de combustible  
Centrales nucleares  
El ciclo del combustible nuclear  
Conservación de la energía y física matemática  
La conversión de la energía  
El coste de la electricidad  
Crisis energéticas y crisis económicas  
El descubrimiento del principio de la conservación de la energía  
Desmantelamiento y clausura de centrales nucleares  
La electricidad  
Energía de fusión  
La energía estelar  
Energía fotovoltaica  
Energía nuclear  
La energía nuclear en España  
Energía Oceánica  
Energía y desarrollo sostenible  
Energía y edificación  
Energía y lenguaje  
Energía y sociedad  
Las energías renovables en el contexto de la Unión Europea  
Energías renovables y economía  
Escala internacional de eventos nucleares  
Estrategia de gestión de los residuos radiactivos en España  
Estructura de generación eléctrica en España  
Evaluación del recurso híbrido - Programa HYDRA  
Evolución del refino de petróleo frente al mercado  
Evolución histórica de las energías  
La exploración de hidrocarburos  
Extracción líquido-líquido aplicada en el ciclo del combustible nuclear  
Física de la materia  
La fuerza del viento  
El gas natural, combustible del futuro  
El gas natural para vehículos  
El gas natural y el medio ambiente  
Gasificación  
Geología  
Geotermia  
Hidrocarburos  
Historia y evolución de los explosivos  
Hitos nucleares  
El instituto de estudios de la energía  
Lavado del carbón  
La liberación del sector energético  
La liberalización del sector energético en Europa  
Lluvias ácidas

### Autor

Manuel Aguilar Benítez de Lugo  
Luis E. Echávarri Lozano  
Manuel Penche García  
Emilio Menéndez Pérez  
José Luis Gutiérrez Iglesias  
Antonio del Valle Menéndez  
Ricardo Manso Casado  
Ángel Cámara Rascón  
Eugeni Barandalla Carrons  
José Luis Díaz Díaz  
José Manuel Sánchez Ron  
Efectividad. Luis Rebollo  
Manuel González Crespo  
Alfonso de la Torre Fernández del Pozo  
José Manuel Sánchez Ron  
Antonio Colino Martínez  
Mariano Molina Martín  
Carlos Alejaldre Losilla  
José Guasp Pérez  
Antonio Luque López  
Rafael Caro  
Manuel López Rodríguez  
Celso Penche Felgueroso  
Luis Palacios Súnico  
Antonio Lamela Martínez  
Juan José Alzugaray Aguirre  
Antonio Lamela Martínez  
Gema San Bruno  
Isabel Monreal Palomino  
Luis Palacios Súnico  
Armando Venganzones Pérez  
Alfonso de la Torre Fernández del Pozo  
Celso Penche Felgueroso  
José Turet Claparols  
Ángel Martín Municio  
José Luis Ramos Vichino  
Ricardo Manso Casado  
Carlos Sánchez del Río y Sierra  
Celso Penche Felgueroso  
Juan Carlos Villalonga  
Jordi Roca Serradell  
Luis M<sup>a</sup> Gorospe Rodríguez del Pino  
Ángel Cámara Rascón  
José M<sup>a</sup> Fúster Casas  
Celso Penche Fuelgueroso  
Ignacio Manzanedo del Rivero  
Jaime Ríos Vázquez  
Manuel López Rodríguez  
Lucila Izquierdo Rocha  
Ramón Álvarez Rodríguez  
Juan Puertas agudo  
Pedro Rivero Torre  
Emilio Menéndez Pérez

*El mercado de electricidad*  
*Nuevas tecnologías energéticas*  
*El organismo internacional de energía atómica*  
*Organismos reguladores de a energía nuclear*  
*Partículas elementales*  
*La pequeña hidráulica*  
*La perforación de pozos petrolíferos*  
*Petróleo y desarrollo*  
*Política energética*  
*El proceso de fabricación del combustible nuclear*  
*Producción y reservas de petróleo y gas*  
*Propulsión naval nuclear*  
*La protección radiológica*  
*Química*  
*La radiación solar*  
*Los reactores nucleares de oklo*  
*Redes eléctricas*  
*Refino de aceites minerales*  
*Refino de petróleo*  
*Reproceso*  
*Reservas mundiales de combustibles*  
*La seguridad de las centrales nucleares*  
*El sistema Internacional de unidades (SI)*  
*Sistemas termosolares eléctricos*  
*Solar térmica*  
*Termodinámica*  
*Transporte de gas natural licuado (GNL) y plantas de regasificación*  
*Tratamiento de los residuos radiactivos*  
*Uso limpio del carbón*  
*Yacimientos petrolíferos*

M<sup>a</sup> Luisa Huidobro y Arreba  
César Dopazo García  
José Ángel Cerrolaza Asenjo  
María Teresa Estevan Bolea  
Rafael Núñez-Lagos  
Celso Penche Felgueroso  
Eliseo Gómez González  
José Luis Díaz Fernández  
Carmen Becerril Martínez  
José Luis González Martínez  
Francisco Segovia Cabrera  
Rafael Caro  
Miguel Barrachina Gómez  
Miguel Alario Franco  
Javier Anta Fernández  
Francisco de Pedro Herrera  
Pedro Mielgo Álvarez  
José Turet Claparols  
Joaquín Uris Lloret  
Armando Uriarte Hueda  
Félix Ynduráin Muñoz  
Agustín Alonso Santos  
Carlos Enrique Granados  
Juan Avellaner Lacal  
Celso Penche Felgueroso  
Carlos Sánchez de Río y Sierra  
Sebastián Gumá Pecci  
Antonio Colino Martínez  
José M<sup>a</sup> Hernández de Lope  
Guillermo Montes Cañete

## CARACTERÍSTICAS DEL DICCIONARIO

El *Diccionario Español de la Energía (DEE)* es un diccionario esencialmente terminológico, por lo que las definiciones han tendido cuanto ha sido posible a la concisión, para que no albergaran, por regla general, un cúmulo desorbitado y prolijo de informaciones innecesarias. No obstante, la especificidad propia de las áreas científicas de la obra han permitido una cierta inmersión, sobre todo en lo referente a los conceptos fundamentales, en las fuentes del enciclopedismo para ofrecer explicaciones, matices, etc., que ofrezcan una imagen suficiente, no excesiva pero sí completa, de la entrada léxica o sintagmática definida.

Obviamente, resulta sencillo definir **tensión de contacto** con brevedad, pero el **carbono fijo** ha de incluir, tras su definición lingüística estricta, las pertinentes referencias a cómo se expresa –en tantos por ciento... – o a cómo se determina su valor.

Se ha dado cabida a algunas disciplinas complementarias respecto al ámbito energético, por lo que, al margen de las más teóricas y generales, como la Física, la Química, la Biología o la Geología, se ha recurrido también a términos de la Tecnología o el Medio Ambiente, p. ej., para conformar un universo científico –junto con su correlato lingüístico– globalizador y no sesgado, constituido por el afán de presentar un proyecto integrador que supere las amenazas de la indeseable atomización. En consecuencia, se ha pretendido imbricar la mayor suma de saberes para alcanzar un resultado unitario, sin caer en las tentaciones de la salpimentación o la exhibición improductiva de aderezos.

El *DEE* pretende constituirse en una referencia básica, fundamental y necesaria del ámbito de la energía, por lo que ha intentado abarcar unos dominios muy extensos para alcanzar la categoría de nomenclátor inexcusable y de diccionario especializado o monográfico de altura, cimentado sobre esfuerzos de definición metódicos y coherentes.

### *Objetividad de las definiciones*

Las definiciones del *Diccionario Español de la Energía* se han ajustado por principio a la más objetiva e incontrovertible objetividad científica, sin que las distintas acepciones se hayan convertido en estrado desde el que emitir sentencias que disten lo más mínimo de lo que se pueda considerar comprobado o axiomático, o en púlpito desde el que, más que exponer y divulgar un hecho científico, se pontifique con partidista interés en beneficio de postulados propios o asumidos.

Todas aquellas definiciones que exponen hipótesis, teorías, conjeturas, etc., o se basen en ellas, así lo muestran inequívocamente, con la mención oportuna que así lo confirme.

### *Ordenación alfabética*

Este es un diccionario ordenado alfabéticamente y se entenderá que *ch* y *ll* no son letras sino dígrafos, es decir, la suma de dos letras distintas.

En las formas complejas, esto es, en aquellas entradas léxicas de extensión superior a un vocablo, no se han considerado palabras gramaticales como preposiciones, conjunciones o artículos para la alfabetización, por lo que resulta una alfabetización discontinua.

**cámara limpia.**  
**cámara magmática.**  
**cámara en miniatura.**  
**cámara de niebla.**

Además, cuando dos palabras están unidas por un guión y constituyen una entrada léxica, se considera, a efectos de alfabetización, que de la suma de ambas resulta una sola voz.

**cámara de Wilson.**  
**cámara-patrón.**

Siguiendo el modelo establecido en el *Diccionario Esencial de las Ciencias*, de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en el caso de que confluyan números y letras se seguirá el siguiente orden: números romanos; números arábigos; caracteres griegos; caracteres latinos con mayúscula; caracteres latinos con minúscula.

**curva I-V.**  
**curva de absorción.**

En alguna locución en la que el sentido pleno lo concede toda ella, la cual forma parte de otros lemas, se ha ordenado por la preposición por la que comienza.

**emulsiones asfálticas.**  
**en cadena**  
**en caliente**  
**en frío**  
**encachado**

### *Lemas*

Obviamente, las entradas léxicas se ofrecen en singular. Solo en aquellos casos en que resulte imposible por razones lingüísticas o por causas de índole pragmática, se ofrecerán en plural. Si las **condiciones de referencia** del gas hacen alusión a su sequedad, a una temperatura determinada y a una presión concreta, resulta indudable y patente que no puede lematizarse tal entrada en singular como **condición de referencia**.

Las entradas constituidas por un adjetivo, presentan la forma masculina singular, seguida, tras una coma, de la última sílaba de la forma femenina singular.

**armónico, ca.**  
**encapsulado, da.**

### *Etimologías*

Dadas las características del *Diccionario Español de la Energía*, este carecerá de etimologías. Poco importa para sus objetivos que, p. ej., **tensión** provenga de *tensio*, *tensionis*. Sin embargo, sí aparecerán tres tipos de información en una especie de paréntesis etimológico:

1.-El desarrollo de las siglas procedentes de lenguas distintas a la española –las de esta figuran en la acepción–:

**DEM.** (Sigla inglesa de *digital elevation model*). [...]  
**TWC.** (Sigla inglesa de *three way catalyst*). [...]

2.- La explicación breve de los nombres propios que puedan figurar como parte de una entrada léxica.

**curva de Bragg.** (De *sir* William Laurence Bragg, físico británico, 1890-1971; Premio Nobel de Física en 1915). [...]  
**turbina hidráulica de Michell-Banki.** (De A.G.M. Michell, ingeniero que obtuvo la patente de este tipo de turbina en 1903, y Donat Banki, profesor húngaro que fabricó el primer prototipo en 1919). [...]

3.- La exposición del nombre propio del que deriva alguna entrada del diccionario.

**fuelle vauclosiana.** (Del departamento francés de *Vaucluse*, donde existe una fuente de este tipo con una altura de 250 metros y un caudal de veinticinco metros cúbicos por segundo). [...]

### *Marcas temáticas*

Entre la entrada y la definición figuran marcas, en cursiva, necesarias para la asignación del área de la energía a la que pertenece aquella. Son marcas temáticas, no técnicas. Las fundamentales, esto es, las cinco que ayudan a parcelar de manera estricta el ámbito energético, son: *Carbón*, *Electr.* ['Electricidad'], *Hidrocarb.* ['Hidrocarburos'], *Nucl.* ['Nuclear'] y *Renov.* ['Renovables'].

**petróleo ácido.** *Hidrocarb.* Petróleo que contiene gran cantidad de azufre, al menos un dos por ciento de su peso, generalmente en forma de gas sulfhídrico o de sulfuros. (ingl.: *sour oil*).

**polo liso.** *Electr.* Parte de un núcleo cilíndrico que bajo el efecto de la excitación de un devanado distribuido actúa como un polo. (ingl.: *non-salient pole*).

Estas marcas temáticas pueden resultar, por la definición, redundantes en algunos casos, pero aun en esas ocasiones se han mantenido por la conveniencia de la regularización y porque, al menos, el usuario que busque la acepción de **configuración híbrida** perteneciente a la electricidad o a la energía nuclear no se verá abocado a la obligatoria lectura del resto, acaso ajenas a su interés o innecesarias para sus fines. En el diccionario ha de primar la facilidad y rapidez de consulta.

En contadísimas ocasiones, y como excepción, una misma realidad definida se presenta en dos acepciones independientes con sus respectivas marcas, en lugar de en una única acepción con doble marca. Esos raros y limitados casos responden a la necesidad de abordar las acepciones desde enfoques o puntos de vista muy distintos, según los diferentes ámbitos de la energía.

Algunas acepciones generales, comunes a las distintas áreas científicas con cabida en el *Diccionario*, no portan marca alguna y se ubican en primer lugar.

### *Marca normativa. Voces impropias*

En aquellos escasos artículos en los que conviene hacer notar que la entrada definida posee también una denominación impropia, vulgar o incorrecta, esto se lleva a cabo mediante la inclusión de la abreviatura *Improp.*:

**antiprotón.** *Nucl.* Antipartícula del protón. *Improp.*: **protón negativo.** (ingl.: *antiproton*).

Las formas impropias también se lematizan con su marca *improp.* correspondiente en cursiva:

**peso atómico.** *Nucl. improp. masa atómica relativa.* *Obs.*: Pese a que se desaconseja, es de empleo muy frecuente. (ingl.: *atomic weight*).

### *Marca diacrónica. Voces desusadas*

Si bien el *Diccionario Español de la Energía* se caracteriza claramente por la actualidad de sus contenidos y de su terminología, en ocasiones ha convenido definir alguna voz cuya vigencia de uso ha declinado, pero que se puede encontrar aún en textos no muy antiguos, o alguna otra claramente postergada por el olvido.

Cuando se ha considerado estrictamente necesario que estas voces figuren entre los lemas de la obra, por razones de cualquier índole justificada, se han introducido con la marca *desus.* ('desusado') entre el lema y la definición.

Si la voz desusada cuenta con un sinónimo actual que resulte equivalente por completo, no se recurre a la definición perifrástica, sino a la más sencilla definición por remisión.

**masurio.** *Quím. desus. tecnecio.*

Si se trata de palabras obsoletas, esto es, que experimentan la aminoración de su empleo y caen en cierto desuso, pero aún se utilizan, se renuncia a la colocación de esta marca cronológica.

### **Remisiones**

Si dos entradas son sinónimas y han de definirse del mismo modo, se define en la entrada a la que se da preferencia y se remitirá a esta desde la otra mediante el empleo de la letra negrita, lo que evita la duplicación ociosa de acepciones.

**esporita.** *Carbón. liptita.*

**liptita.** *Carbón. Microlitotipo monomaceral [...]*

### **Referentes sinonímicos**

Los referentes constituyen la imagen especular de las remisiones. Si desde una entrada léxica se remite a otra, en el artículo de la entrada remitida se hará constar también la sinonimia de aquella y de todas aquellas desde las que se remita con la abreviatura Sinón. o Sinóns. De este modo, la información ofrecida es mayor, al tiempo que el diccionario no solo servirá para descodificar textos, sino para codificarlos, no solo para descifrar, sino también para cifrar y, así, si desde entradas distintas se remite a una misma voz,

**inestabilidad fluida.** *Nucl. macroinestabilidad. (ingl.: fluid instability).*

**inestabilidad hidromagnética.** *Nucl. macroinestabilidad. (ingl.: hydromagnetic instability).*

en esta se obtiene la información suplementaria de todos los posibles sinónimos que se pueden emplear:

**macroinestabilidad.** *Nucl. Inestabilidad de un plasma que se puede describir mediante un modelo de fluido simple y macroscópico, en el que los tensores de presión de iones y electrones son escalares e isotrópicos. Sinóns.: inestabilidad fluida; inestabilidad hidromagnética. (ingl.: macroinstability).*

Con las variantes, como **absorción de resonancia** y **absorción resonante**, se actúa según el mismo proceder que el empleado para los sinónimos.

### **Antónimos**

El *Diccionario Español de la Energía* no solo incluye información paradigmática centrada de manera exclusiva en la exposición de los sinónimos, sino también en la de los antónimos, es decir, las voces que expresan ideas opuestas o contrarias, encabezados por la abreviatura Antón.:

**agradación.** *Renov. Elevación de una superficie del terreno por deposición de sedimentos. Antón.: degradación. (ingl.: aggradation).*

Con la inclusión de los antónimos se acrecienta la utilidad del diccionario, pues vincula o relaciona unos artículos con otros.

### **Envíos**

Con el fin de no perder información del diccionario, y con vistas a que todas las entradas las pueda localizar cualquier persona que lo consulte, se emplearán los envíos o *véase* con la forma V.

Así, si se lematiza **compuerta de mamparo**, y como tal se define, se dará de alta en el artículo **mamparo** el V. ('véase') pertinente:

**mamparo.** [...] □ *Renov.* V. **compuerta de mamparo.**

Estos envíos se separan del lema o de las acepciones del artículo mediante un cuadratín blanco (□) y se ubican atendiendo primero al orden alfabético de sus marcas y, en caso de existir al menos dos de una misma marca, por el orden alfabético de las formas.

**desactivación.** *Nucl.* Pérdida de la radiactividad de una sustancia por desintegración. (ingl.: *cooling*). □ *Electr.* V. **tensión de desactivación; tiempo de desactivación.** || *Nucl.* V. **depósito de desactivación; piscina de desactivación.**

Si un lema del diccionario, como **ciclo combinado**, forma parte a su vez de un lema más extenso, como **central de gas de ciclo combinado** o **cogeneración con ciclo combinado**, se obra del siguiente modo: en los artículos que remiten al lema más corto figura (+)

**combinado, da.** □ [...] *Hidrocarb.* V. **ciclo combinado (+).**

para indicar que en esa forma aparece algún lema más largo que lo incluye, y en esa entrada de menor extensión se presentarán todos los artículos en los que está incorporado:

**ciclo combinado.** [...] □ *Hidrocarb.* V. **central de gas de ciclo combinado; cogeneración con ciclo combinado. gasificación integrada de ciclo combinado.**

No han de confundirse los envíos –introducidos por la fórmula V.– con las remisiones. Los primeros indican simplemente el lugar en que se encuentra una definición, en tanto que las segundas, además, advierten del carácter sinónimo de ambas entradas y exponen la preferencia concedida a una de ellas, sin olvidar la economía que proporcionan al evitar incluir dos o más veces una misma definición.

## *Enlaces*

Si un artículo lexicográfico determinado puede encontrar informaciones complementarias en otro, se establecen referencias con la inserción de un enlace mediante el empleo de la abreviatura *Vid.* ('*videre*').

**función de onda.** *Nucl.* Expresión matemática propia de la mecánica ondulatoria que describe el comportamiento dinámico de una partícula material. Se interpreta que el cuadrado de la amplitud de la función de onda en un punto es proporcional a la densidad de probabilidad de encontrar la partícula en dicho punto. (ingl.: *wave function*).

■ *Vid. Nucl.* **ecuación de Schrödinger.**

**sección de profundidad.** *Hidrocarb.* Sección sísmica en la que la escala vertical es lineal con la profundidad. Generalmente, la sección proviene como resultado de aplicar una ley de velocidades a una sección migrada. (ingl.: *depth section*). ■ *Vid. Hidrocarb.* **migración; sección de tiempo.**

Estos enlaces se separan del resto del artículo mediante un cuadratín negro (■) y se ubican atendiendo a un criterio idéntico al de los envíos.

No han de confundirse los enlaces –introducidos por *Vid.*– con los envíos –introducidos por V.–. Estos últimos, como se ha advertido y hecho notar, responden exclusivamente a criterios lingüísticos de construcción y muestran la entrada léxica en la que se encuentra un vocablo dentro de una forma compleja, en tanto que los enlaces ofrecen, con procedimientos enciclopédicos necesarios, la posibilidad de ampliar los conocimientos e interrelacionar unos con otros cuando se estime preciso o apropiado.

## *Siglas y acrónimos*

Las siglas y acrónimos disponen de entrada propia y se incluye, entre paréntesis, su carácter específico, antes de proceder a su desarrollo.

**GLP.** (Sigla). *Hidrocarb.* **gas licuado de petróleo.** (ingl.: *LPG [liquid petroleum gases]*).

**Incar.** (Acrón.) *Carbón.* **Instituto Nacional del Carbón.**

En la entrada plena se incorpora también para no perder la información en ningún artículo que así lo requiera.

**gas licuado de petróleo.** *Hidrocarb.* Fracción de hidrocarburos ligeros que se obtiene por destilación directa del petróleo crudo, constituida principalmente por propano y butano, así como por sus mezclas en proporciones distintas. Se mantiene gaseoso en condiciones normales de temperatura y presión, y pasa al estado líquido elevando la presión o disminuyendo la temperatura. Se emplea como combustible doméstico. Sigla: **GLP.** [...]

**Instituto Nacional del Carbón.** *Carbón.* Instituto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas fundado en el año 1947 y con sede en la ciudad de Oviedo, cuyo objetivo primario fue la investigación científica y tecnológica sobre el empleo y las aplicaciones del carbón. Actualmente, lo forman tres departamentos de investigación denominados de preparación y caracterización de carbones; de carboquímica y carbonización; y de tecnología. Acrón.: **Incar.**

## *Nombres propios*

### a) Científicos

El *Diccionario Español de la Energía* da cabida en su corpus a algunos artículos no lexicográficos sino biográficos. Algunos grandes científicos cuya labor haya guardado relación con el campo de la energía, o al desarrollo de ella hayan contribuido sus investigaciones, tienen acogida con su propia entrada en el lexicón, en la que se refieren breves datos biográficos o la especificidad de sus aportes a la ciencia.

**Waksman, Selman Abraham.** Microbiólogo estadounidense de origen ruso (Priluki 1888-Hyannis 1973). Fue profesor en varias universidades americanas y autor de trabajos fundamentales acerca del desarrollo, a partir de hongos del suelo, de sustancias que inhiben el crecimiento bacteriano, principalmente la neomicina y la estreptomycin, por lo que se le concedió el Premio Nobel de Medicina en 1952. □ *Carbón.* V. **teoría de Waksman.**

Sus nombres se lematizan en el lugar que les corresponde alfabéticamente a su apellido.

Si existe un artículo biográfico para un determinado científico, las entradas que contienen el nombre de dicho científico llevan un enlace al lema en el que se encuentra la biografía.

**electrón de Auger.** [...] ■ *Vid.* **Auger, Pierre Víctor.**

Si no existe artículo biográfico, en el paréntesis etimológico de la entrada que contiene el nombre del científico se incluye una breve reseña biográfica, en los casos en que dicha información se considera necesaria. P. ej.:

**absorción de Compton.** (De Arthur Holly Compton, físico estadounidense, 1892-1962; Premio Nobel de Física en 1927). [...]

### b) Instituciones

Para facilitar su conocimiento, las instituciones, las entidades y los organismos de gran relevancia en el ámbito energético figuran con su artículo lexicográfico independiente.

**Comunidad Europea de la Energía Atómica.** *Nucl.* Comunidad creada en 1957, simultáneamente con la Comunidad Económica Europea, por seis países europeos, para desarrollar conjuntamente los recursos de energía nuclear en Europa, coordinando sus programas de investigación y desarrollo y permitiendo la libre circulación de materiales nucleares, equipos, capitales y especialistas dentro de su territorio. Esta Comunidad, actualmente fusionada con las otras Comunidades de la Unión Europea, está formada por todos los países de la Unión y tiene potestad para formalizar contratos, adquirir materiales y establecer normas para proteger a los trabajadores y al público en general contra los peligros de las radiaciones. Del mismo modo, administra las salvaguardias que afectan a los países miembros conforme a los Tratados de No Proliferación. Acrón. inglés: **Euratom**. (ingl.: *European Atomic Energy Community*).

### *Denominaciones comerciales*

En el paréntesis etimológico también se informará del carácter de marca registrada de una voz, o de nombre comercial registrado, etc. En todos esos casos, se empleará la fórmula *Denom. comerc.*

**incoloy.** (Denom. comerc.). *Nucl.* Variante de la aleación inconel, con menor contenido de níquel, y mayor de cromo, que se emplea en ciertos reactores nucleares por sus propiedades de resistencia a la corrosión intergranular frente a refrigerantes con determinadas condiciones químicas. (ingl.: *incoloy*).

### *Extranjerismos y equivalencias inglesas*

Siempre que ha sido posible, se han empleado palabras españolas –*mercadotecnia*, no *marketing*–. No obstante, se han incluido algunos extranjerismos, en general anglicismos –en caso de pertenecer a otra lengua se ha mencionado convenientemente–, si no cuentan con una forma estrictamente análoga en español o si la frecuencia de uso es muy considerable o incluso proporcionalmente mayoritaria con respecto a la voz española que designa la misma realidad. Se ha preferido no forzar una conversión y utilizar las palabras en la lengua que proceda, para no ofrecer un término inventado y que no conozca uso alguno.

En caso de ser necesarios los extranjerismos, estos figuran en cursiva, tanto en el texto de la definición como en el lema, al igual que los latinismos.

Además, se ofrecen entre paréntesis las equivalencias inglesas de las voces definidas, si bien algunos artículos pueden carecer de ellas por razones de diversa índole, tales como no existir en inglés una voz estrictamente equivalente o por ser nombres propios de instituciones no traducibles. Si se emplean voces distintas en el inglés de ambos lados del Atlántico, se ha hecho notar, de modo que la abreviatura *ingl.*, que designa generalmente a toda la lengua inglesa, en esos casos pertenece al británico, en tanto que se añade el inglés americano con la abreviatura fácilmente identificable de *ingl. amer.*

**cavidad biológica.** *Nucl.* Dispositivo experimental que en ciertos reactores nucleares permite la irradiación de muestras biológicas *in vivo*, con las radiaciones emitidas por el núcleo. (ingl.: *biological hole*).

**virador.** *Electr.* Dispositivo para hacer girar el rotor de una máquina a poca velocidad, que se activa manualmente o con un motor. (ingl.: *barring gear*; ingl. amer.: *turning gear*).

Las equivalencias inglesas sirven para todas las acepciones precedentes de una misma marca temática:

**partícula alfa.** *Nucl.* Núcleo de helio 4 emitido en una desintegración nuclear. ||2. *Nucl.* Por ext., toda agrupación de dos neutrones y dos protones. Sinóns.: **alfa**; *desus.* **helión**. Símb.: **α**. (ingl.: *alpha particle*).

En el caso de que diversas acepciones de una misma marca temática tengan una equivalencia diferente, cada una incluirá al final la que le corresponda:

**purgar.** *Nucl.* Extraer una porción del fluido contenido en una conducción, recinto o instalación, para mejorar sus condiciones de empleo. (ingl.: *to bleed off*; *to blow off*). ||2. *Nucl.* En la separación de isótopos de uranio, eliminar los

compuestos ligeros, como el flúor, el oxígeno o el nitrógeno, que acompañan al hexafluoruro de uranio gaseoso. (ingl.: *to purge*).

Por último, si la equivalencia es valedera para un artículo completo constituido por acepciones de diversas marcas temáticas, se hace notar esa omnicompreensión mediante el símbolo ●:

**hueco.** *Fís.* Estado electrónico vacío –no ocupado– próximo al borde superior de una banda de energía. Se puede considerar como portador de carga positiva. ||2. *Nucl.* Cavidad que se produce en el refrigerante o en el moderador de un reactor nuclear, como consecuencia de la formación de vapor o de la pérdida de fluido. ● (ingl.: *void*). [...]

El símbolo ● siempre indica que una información de cualquier tipo afecta a todas las acepciones de un artículo.

### Observaciones

Tras la abreviatura *Obs.*, se ofrecen un buen número de consideraciones de orden lingüístico y de especificidad muy variada, como el empleo generalmente en plural de una voz o cuestiones etimológicas u ortográficas entre otras.

**alara.** *Nucl.* (Acrón. inglés de *as low as reasonably achievable*). Se aplica para calificar los criterios de diseño o las prácticas de explotación de instalaciones nucleares o radiactivas que dan lugar a exposiciones tan bajas como sea razonable conseguir, considerando criterios técnicos y económicos, así como las dosis obtenidas con tales prácticas. *Obs.*: Generalmente, se escribe con mayúsculas. (ingl.: *ALARA*).

**barril.** *Hidrocarb.* Unidad de volumen de la industria petrolera equivalente a 42 galones americanos y a 158,99 litros. *Obs.*: Su nombre proviene del empleo de **barriles** usados de salazón de pescado, de muy bajo coste, para los primeros transportes de petróleo por ferrocarril en el Este americano. (ingl.: *barrel*).

**congénero.** *Renov.* Cada uno de los compuestos químicos que se producen en el proceso de producción de etanol por fermentación. Entre ellos se encuentran el metanol, el acetaldehído, los esteres y los aceites de fusel, en particular el alcohol amílico. Sinón.: **impureza**. *Obs.*: Generalmente, se emplea en plural. (ingl.: *congener*).

**factor de acumulación.** *Nucl.* Referido a un material sometido a una radiación indirectamente ionizante, factor de corrección por el que hay que multiplicar el flujo teórico de la radiación que llegaría a un punto sin haber sufrido colisión para obtener el flujo real en dicho punto. *Obs.*: Se emplea principalmente en el cálculo de blindajes. (ingl.: *build-up factor*).

### Ortografía

Se ha regularizado la ortografía –obviamente siguiendo la última reforma académica de 1999– con el fin de intentar que las palabras empleadas en el seno de las definiciones adopten, en todos los casos, una misma forma, desdeñando así todas las variantes que puedan recordar distintos usos estilísticos o diversidad de registros. Se ha pretendido tender, de manera inexorable, a la uniformidad más acendrada, y a que las distintas acepciones resulten inequívoca y regularmente conformadas por el denominador común de la univocidad, sentado que la naturaleza uniforme de una obra lexicográfica supone la impronta irrenunciable que constituye la piedra angular o el punto de partida para pretender las resoluciones más certeras.

# **DICCIONARIO ESPAÑOL DE LA ENERGÍA**

**Voces**

## Índice de abreviaturas<sup>1</sup>

<i>Abrev.</i>	Abreviatura.	<i>Med. Amb.</i>	Medio Ambiente.
<i>Acrón.</i>	Acrónimo.	<i>Nucl.</i>	Energía nuclear.
<i>Antón.</i>	Antónimo.	<i>Obs.</i>	Observación.
<i>Biol.</i>	Biología.	p. ej.	por ejemplo.
<i>Bioquím.</i>	Bioquímica.	pl.	plural.
<i>Bot.</i>	Botánica.	Por ext.	Por extensión.
Denom. comerc.	Denominación comercial.	<i>Quím.</i>	Química.
<i>desus.</i>	desusado.	<i>Renov.</i>	Energías renovables.
<i>Electr.</i>	Electricidad.	Símb.	Símbolo.
elem. compos.	elemento compositivo.	Sinón.	Sinónimo.
etc.	etcétera.	<i>Tecnol.</i>	Tecnología.
<i>Fís.</i>	Física.	Term.	Termodinámica.
Gen.	General.	V.	Véase.
<i>Geol.</i>	Geología.	Var.	Variante.
<i>Hidrocarb.</i>	Hidrocarburos.	<i>Vid.</i>	Videre.
<i>improp.</i>	impropiedad.		
ingl.	inglés.		
ingl. amer.	inglés americano.		

<sup>1</sup>Solo se incluyen las que no constituyen una entrada del diccionario.

## ENERGÍA Y LENGUAJE

El lenguaje constituye un bien preciado para un pueblo o una actividad cualquiera. Facilita la posibilidad de entendimiento y comunicación con otros seres humanos. Es fuente inagotable de conocimientos. Resulta natural entonces que la energía disponga de un lenguaje propio y adecuado, que abra camino y la difunda por doquier.

En los últimos tiempos, albores del siglo XXI, se ha producido una súbita eclosión de la energía en España y en el mundo... ¿Quién no ha oído hablar de las centrales nucleares, los residuos perniciosos del petróleo, el dehiscente gas natural o el carbón de siempre?

Y no digamos cuanto acontece en relación con el desarrollo fulgurante de las energías renovables. Haz apretado compuesto por la novísima energía solar, la bienvenida energía eólica, la energía geotérmica y la procelosa energía mareomotriz, entre otras. Los principales medios de comunicación social les dedican espacios abundantes y una atención continua.

La investigación por las nuevas formas de energía va a proseguir con denuedo en las próximas décadas, y a condicionar otros estilos de vida y comportamientos humanos. Quien posea el talismán de la energía tendrá mucho por delante.

Mas todo ello requiere un lenguaje apropiado y presto en el mundo energético para el uso de las gentes. Los términos energéticos, casi todos ellos tecnicismos, crecen y crecen pues sin parar. Deben darse a conocer a los

usuarios cuanto antes. Por ejemplo, el término chapapote se ha hecho famoso en poco tiempo. Y así otras muchas voces energéticas.

De ahí la ineludible oportunidad, por éste y otros motivos, del *Diccionario Español de la Energía*. Mas muchos de estos tecnicismos se expresan todavía en idiomas extranjeros, preferentemente en inglés. Y requieren una reconversión inmediata al idioma español. Los ingenieros y los científicos tenemos mucho que decir y obrar al respecto.

En una pequeña digresión final, que alivie un poco la plétora de tecnicismos energéticos que aparecen en el *Diccionario*, señalaremos que en la sinfonía cromática de las energías, el color negro corresponde por derecho propio a los combustibles fósiles, carbón y petróleo.

La energía blanca por antonomasia es la hidroeléctrica. La energía solar lleva la enseña amarilla. La biomasa aparece como energía verde. Al gas natural le va el color azul. Y a la controvertida energía nuclear, la adjudicamos un color rojo rabioso.

Energía y lenguaje son pues, cada concepto en su sitio, pilares y bastiones fundamentales de la actividad humana, aunque resulta evidente que se necesitan y complementan, por lo que la energía precisa perentoriamente de un adecuado y modernizado lenguaje.

*Juan José Alzugaray*

**$\alpha$ .** Alfa. ||2. (Símb.) Nucl. constante de estructura fina. ||3. (Símb.) Nucl. factor alfa. ||4. (Símb.) Nucl. factor de separación. ||5. (Símb.) Nucl. partícula alfa.

**$\beta$ .** beta. ||2. (Símb.) Nucl. fracción de neutrones diferidos. ||3. (Símb.) Nucl. partícula beta. ||4. (Símb.) Nucl. razón beta.

**$\beta_{ef}$ .** (Símb.) Nucl. fracción efectiva de neutrones diferidos.

**$\gamma$ .** gamma. ||2. (Símb.) Nucl. fotón.

**$\delta$ .** delta. ||2. (Símb.) Nucl. función delta de Dirac. ||3. (Símb.) Nucl. símbolo de Kronecker.

**$\epsilon$ .** épsilon. ||2. (Símb.) Nucl. coeficiente de separación. ||3. (Símb.) Nucl. factor de fisión rápida.

**$\eta$ .** eta. ||2. (Símb.) Nucl. mesón eta. ||3. (Símb.) Nucl. rendimiento neutrónico de la absorción.

**$\lambda$ .** lambda. ||2. (Símb.) Nucl. constante de desintegración. ||3. (Símb.) Electr. y Renov. longitud de onda.

**$\Lambda$ .** (Símb.) Nucl. hiperón lambda.

**$\Lambda_c^+$ .** (Símb.) Nucl. hiperón lambda encantado.

**$\mu$ .** (Símb.) Nucl. muón.

**$\nu$ .** (Símb.) Nucl. neutrino. ||2. (Símb.) Nucl. rendimiento neutrónico de la fisión.

**$\nu_e$ .** (Símb.) Nucl. neutrino asociado al electrón.

**$\nu_\mu$ .** (Símb.) Nucl. neutrino asociado al muón.

**$\nu_\tau$ .** (Símb.) Nucl. neutrino asociado al tau.

**$\Xi^0$ .** (Símb.) Nucl. hiperón xi sin carga.

**$\Xi^-$ .** (Símb.) Nucl. hiperón xi negativo.

**$\pi^0$ .** (Símb.) Nucl. mesón pi sin carga.

**$\pi^-$ .** (Símb.) Nucl. mesón pi negativo.

**$\pi^+$ .** (Símb.) Nucl. mesón pi positivo.

**$\sigma$ .** (Símb.) Nucl. sección eficaz microscópica.

**$\Sigma$ .** (Símb.) Nucl. sección eficaz macroscópica.

**$\Sigma^0$ .** (Símb.) Nucl. hiperón sigma sin carga.

**$\Sigma^-$ .** (Símb.) Nucl. hiperón sigma negativo.

**$\Sigma^+$ .** (Símb.) Nucl. hiperón sigma positivo.

**$\tau$ .** (Símb.) Nucl. tau. ||2. (Símb.) Nucl. edad de Fermi.

**$\phi$ .** (Símb.) Nucl. mesón fi.

**$\psi$ .** (Símb.) Nucl. mesón psi.

**$\omega$ .** (Símb.) Nucl. mesón omega.

**$\Omega$ .** (Símb.) Electr. ohmio. ||2. (Símb.) Nucl. hiperón omega.

## a

**a.** (Símb.) *Fís.* **aceleración.**

**A.** (Símb.) **amperio.** ||2. (Símb.) *Nucl.* **número bariónico.** □ *Carbón.* V. **vitrinita A.** ||*Hidrocarb.* V. **aparato de tipo A (+).** ||*Nucl.* V. **actinio A; bomba A; embalaje de tipo A; radio A; torio A.** ||*Renov.* V. **horizonte A.**

**Å.** (Símb.) **anstron.**

**AAPG.** (Sigla inglesa). *Hidrocarb.* **American Association of Petroleum Geologists.**

**abajo.** □ *Hidrocarb.* y *Renov.* V. **aguas abajo.**

**abandonado, da.** □ *Carbón.* V. **labor abandonada; laboreo por cámaras y pilares abandonados.** ||*Hidrocarb.* V. **pozo abandonado.**

**abandonar.** □ *Hidrocarb.* V. **taponar y abandonar.**

**abandono.** *Hidrocarb.* Suspensión de las operaciones en un pozo o en un campo, cuando deja de ser rentable, tras retirar los elementos útiles y dejar el lugar en condiciones de seguridad, atendiendo a la protección del medio y a la legislación. ||2. *Hidrocarb.* Cese de los trabajos de perforación en un pozo exploratorio del que ya no se espera más información útil. (ingl.: *abandon*). □ *Hidrocarb.* V. **tapón de abandono.**

**abanico.** □ *Carbón.* V. **explotación en abanico.**

**abanico aluvial.** *Hidrocarb.* Depósito sedimentario que se forma al llegar un río o arroyo a una zona llana, y que favorece la acumulación de hidrocarburos por la presencia potencial de rocas madre, rocas almacén y trampas. (ingl.: *alluvial fan*).

Archivo Doce Calles



**abatible.** □ *Hidrocarb.* V. **puerta abatible.**

**abatimiento.** *Hidrocarb.* Diferencia entre la presión estática del yacimiento y la presión de fondo durante el flujo, que es la que obliga a los fluidos a moverse hacia el pozo. (ingl.: *drawdown*).

**abernatita.** *Nucl.* Arseniato hidratado de potasio y uranio que aparece en la naturaleza en forma de cristales

tetraedrales de color amarillo, con fluorescencia bajo la luz ultravioleta. Fórmula:  $K_2(VO_2)_2(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$ . (ingl.: *abernathyte*).

**abertura.** *Nucl.* Ángulo sólido bajo el que se ve, desde la fuente cuya radiación se detecta, el volumen sensible de un detector. ||2. *Renov.* Referido a un colector solar, área de su sección recta a través de la cual la radiación solar directa puede alcanzar, directamente o por reflexión, al absorbedor. ||3. *Renov.* **superficie de entrada.** ● (ingl.: *aperture*). □ *Renov.* V. **área de abertura.**

**abierto, ta.** □ *Carbón.* V. **cielo abierto (+).** ||*Electr.* V. **bobina abierta; conexión en triángulo abierto; ensayo en circuito abierto.** ||*Geol.* V. **falla abierta.** ||*Hidrocarb.* V. **aparato de circuito abierto; flujo abierto; pozo abierto (+).** ||*Nucl.* V. **configuración abierta.** ||*Renov.* V. **canal abierto.**

**ablación.** *Renov.* Cantidad de nieve o hielo que se pierde por fusión o vaporización. (ingl.: *ablation*).

**abrasamiento.** *Nucl.* Pérdida de la integridad de la vaina de un elemento combustible por efecto de la elevación excesiva de su temperatura. Sinón.: **quemado destructivo.** (ingl.: *burnout*). □ *Nucl.* V. **punto de abrasamiento.**

**abrasión.** *Renov.* Proceso de erosión del terreno debido a la fricción de partículas sólidas arrastradas por un río, el mar, el hielo o el viento. (ingl.: *abrasion*).

**abrasividad.** *Carbón.* Referido al carbón, capacidad para desgastar por fricción elementos en contacto con él, tales como canales de transporte, tolvas o molinos, y que guarda relación con la cantidad y dureza de la materia mineral que contiene. (ingl.: *abradability*).

**abrazadera de sujeción.** *Renov.* Tira o cinta metálica, o de otro material consistente, dotada de algún sistema de sujeción o cierre en sus extremos, para sujetar los captadores u otros elementos de una instalación solar a una estructura portante. (ingl.: *binding clamp*).

**abrazadera de unión.** *Renov.* Pieza anular, generalmente metálica, que ciñe la unión de los manguitos y tubos que se emplean en el montaje de captadores u otros elementos que no hayan de resistir grandes fuerzas, para evitar su separación accidental. (ingl.: *coupling clamp*).

**ABS.** (Sigla inglesa). *Hidrocarb.* **American Bureau of Shipping.**

**absoluto, ta.** □ *Electr.* V. **cronología absoluta; cronología absoluta centralizada.** ||*Hidrocarb.* V. **flujo libre absoluto; permeabilidad absoluta; porosidad absoluta; presión absoluta.** ||*Nucl.* V. **medida absoluta.**

**Absorbed Glass Mat.** *Renov.* Batería de plomo ácido sellada en la que el electrolito se inmoviliza en una fibra de vidrio absorbente. Es más fiable y de carga más rápida que las de electrolitos gelificados o líquidos, y necesitan menos mantenimiento, entre otras razones, porque el oxígeno y el hidrógeno formados por la electrolisis del agua se recombinan en agua, en los huecos que quedan en la manta fibrosa. Sigla inglesa: *AGM*.

**absorbedor.** *Renov.* **absorbedor solar.** (ingl.: *absorber*). □ *Renov.* V. **acristalamiento absorbedor de calor; alabeo del absorbedor.** ■ *Vid.* *Renov.* **área absorbente; índice de concentración.**

**absorbedor solar.** *Renov.* Material que absorbe fotones para generar calor que se transfiere a un fluido caloportador –absorbedor térmico–, o electricidad, vía efecto fotovoltaico –absorbedor fotovoltaico– mediante la separación de portadores de carga. Var.: **absorbedor.** (ingl.: *absorber; absorber plate*). ■ *Vid.* *Renov.* **efecto fotovoltaico; fluido caloportador.**

**absorbedor solar para motor Stirling.** (De Robert Stirling, Ministro de la Iglesia de Escocia, 1790-1878). *Renov.* Dispositivo que capta la radiación solar para suministrar calor externo al motor Stirling; puede ser directo o indirecto. En el directo, el absorbedor son los propios tubos calefactores del motor y, aunque conceptualmente es sencillo, resulta difícil de controlar. En el indirecto, el absorbedor es la extremidad de un tubo de calor por el que circula sodio metal líquido, que se vaporiza bajo la acción de la radiación concentrada. El sodio vaporizado se condensa y cede su calor de vaporización, en los tubos calefactores del motor. Con este sistema se consigue que la temperatura de los tubos calefactores sea uniforme, lo que permite emplear temperaturas más elevadas para el mismo material de tubo y, consiguientemente, alcanzar mejores rendimientos. El sodio condensado regresa por gravedad al foco del concentrador. (ingl.: *Stirling solar receiver*).

**absorbente.** *Nucl.* Sustancia que tiene un elevado poder de absorción de partículas nucleares o de fotones, o que se emplea para absorber tales partículas. (ingl.: *absorber*). □ *Nucl.* V. **elemento absorbente.**

**absorbente de neutrones.** *Nucl.* Material con el que reaccionan los neutrones de forma apreciable o predominante, de tal modo que desaparecen como partículas libres sin producir otros neutrones. (ingl.: *neutron absorber*).

**absorbido, da.** □ *Electr.* V. **potencia absorbida.** || *Nucl.* V. **dosis absorbida (+).**

**absorción.** *Electr.* Referido a una radiación, transformación de su energía en otra forma de energía por interacción con la materia. || 2. *Hidrocarb.* Penetración de moléculas o de iones de una o más sustancias en el interior de un sólido o líquido, como, p. ej., la retención o absorción de las moléculas de agua por la bentonita durante el proceso de hidratación. || 3. *Hidrocarb.* Conversión de una forma de energía en otra cuando pasa a través de un medio, como, p. ej., la transformación parcial en calor de la energía de las ondas sísmicas al atravesar las rocas. || 4. *Nucl.* Captura, aunque sea

temporal, de fotones, partículas o parte de la energía que estos transportan. || 5. *Nucl. improp.* **atenuación.** ● Antóns.: **desabsorción; desorción.** ● (ingl.: *absorption*). □ *Electr.* V. **pinza de absorción.** || *Hidrocarb.* V. **columna de absorción.** || *Nucl.* V. **análisis por absorción; banda de absorción; borde de absorción; coeficiente de absorción; coeficiente másico de absorción de energía; control por absorción; curva de absorción; espectro de absorción; factor de absorción preferente; longitud de absorción; rendimiento neutrónico de la absorción; sección eficaz macroscópica de absorción.** || *Renov.* V. **banda de absorción; coeficiente de absorción fotónica; enfriamiento por absorción; línea de absorción; placa de absorción; refrigeración por absorción; superficie de absorción.**

**absorción de Compton.** (De Arthur Holly Compton, físico estadounidense, 1892-1962; Premio Nobel de Física en 1927). *Nucl.* Absorción de parte de la energía de un rayo X o gamma por efecto de Compton. (ingl.: *Compton absorption*). ■ *Vid.* *Nucl.* **efecto de Compton.**

**absorción diferencial.** *Nucl.* Fenómeno por el que una misma irradiación aporta a los tejidos biológicos dosis equivalentes distintas, según la composición atómica de estos. (ingl.: *differential absorption*).

**absorción exponencial.** *Nucl.* Disminución de la intensidad de un haz de partículas o de fotones, según una ley exponencial, a su paso a través de la materia. (ingl.: *exponential absorption*).

**absorción por formación de pares.** *Nucl.* Absorción de rayos gamma u otros fotones en el proceso de producción de pares. ■ *Vid.* *Nucl.* **producción de pares.**

**absorción fotoeléctrica.** *Nucl.* Absorción de fotones por efecto fotoeléctrico. (ingl.: *photoelectric absorption*). ■ *Vid.* *Nucl.* **efecto fotoeléctrico.**

**absorción de resonancia.** *Nucl.* **absorción resonante.** (ingl.: *resonance absorption*).

**absorción resonante.** *Nucl.* Absorción de neutrones, fotones, etc., cuya energía responde a una resonancia nuclear del absorbente. Var.: **absorción de resonancia.** (ingl.: *resonance absorption*). ■ *Vid.* *Nucl.* **absorbente; resonancia nuclear.**

**absorción selectiva.** *Nucl.* Fenómeno por el cual, si se administra a un organismo biológico un nucleido, este se concentra con preferencia en un determinado órgano o tejido. (ingl.: *selective absorption*).

**absortancia.** *Renov.* Relación entre la radiación total absorbida por una superficie y la radiación total que incide sobre ella. (ingl.: *absorptance*).

**abstracción.** *Renov.* Extracción de agua de forma temporal o permanente. (ingl.: *abstraction*).

**Abu Dhabi.** *Hidrocarb.* Emirato árabe, importante productor mundial de petróleo y miembro influyente de la OPEP desde 1967. En 1971, el emirato creó la ADNOC (Abu Dhabi National Oil Corporation), compañía nacional que reúne los intereses petroleros del país.

**abundancia.** □ *Nucl.* V. **razón de abundancia.**

**abundancia cósmica.** *Nucl.* Razón entre las cantidades existentes en el Universo de un elemento químico y de otro que se toma como referencia. (ingl.: *cosmic abundance*).

**abundancia isotópica.** *Nucl.* Cociente de dividir el número de átomos de un isótopo entre el número total de átomos del elemento al que pertenece. Se expresa en tantos por ciento. Sinón.: **riqueza.** (ingl.: *isotopic abundance; isotopic assay*).

**abundancia isotópica natural.** *Nucl.* Abundancia isotópica de un determinado nucleido en la mezcla isotópica natural de un elemento. Var.: **abundancia natural.** (ingl.: *natural abundance*).

**abundancia natural.** *Nucl.* **abundancia isotópica natural.** (ingl.: *natural abundance*).

**Ac.** (Símb.) **actinio.**

**Ac A.** (Símb.) *Nucl.* **actinio A.**

**Ac B.** (Símb.) *Nucl.* **actinio B.**

**Ac C.** (Símb.) *Nucl.* **actinio C.**

**Ac C'.** (Símb.) *Nucl.* **actinio C'.**

**Ac C''.** (Símb.) *Nucl.* **actinio C''.**

**Ac D.** (Símb.) *Nucl.* **actinio D.**

**Ac K.** (Símb.) *Nucl.* **actinio K.**

**Ac U.** (Símb.) *Nucl.* **actinouranio.**

**Ac X.** (Símb.) *Nucl.* **actinio X.**

**acarreo de fondo.** *Renov.* En un curso de agua, arena, lodos, gravilla y detritos de rocas, que en su mayor parte no están en suspensión y que los arrastra la corriente. (ingl.: *bedload*).

**accesibilidad de grado 1.** *Hidrocarb.* Tipo de accesibilidad a un dispositivo de una instalación receptora de gas que se puede manipular sin abrir cerraduras y al que se puede acceder sin escaleras o medios mecánicos especiales.

**accesibilidad de grado 2.** *Hidrocarb.* Tipo de accesibilidad a un dispositivo de una instalación receptora de gas, protegida por un armario, un registro practicable o una puerta, provistos de cerradura con llave normalizada, que se puede manipular sin escaleras o medios mecánicos especiales.

**accesibilidad de grado 3.** *Hidrocarb.* Tipo de accesibilidad a un dispositivo de una instalación receptora de gas que no se puede manipular sin escaleras o medios mecánicos especiales, o al que no se puede acceder sin pasar por una zona privada.

**acceso.** *Carbón.* Cada una de las labores mineras de comunicación entre el interior y la superficie. || 2. *Electr.* Derecho contractual al empleo de un sistema eléctrico para la transferencia de energía. ● (ingl.: *access*). □ *Carbón.* V. **labor de acceso.** || *Renov.* V. **derecho al acceso solar.**

**acceso a la red.** *Electr.* Derecho a emplear la red de transporte o de distribución de toda persona física o jurídica que suministre electricidad a esa red o reciba suministro de ella.

**acceso de terceros a la red.** *Hidrocarb.* Uso de la red de gas, por entidades externas a esta, mediante un peaje específico que depende del servicio: canon de conexión, regasificación, transporte y almacenamiento. Sigla: **ATR.**

**accesorio.** *Hidrocarb.* Pieza moldeada que permite una derivación o un cambio de dirección o sección. Se consideran también **accesorios** elementos como las bridas o los manguitos. (ingl.: *fitting*).

**accesorio para toma en carga.** *Hidrocarb.* Dispositivo equipado con un sistema de cierre que permite perforar una línea de gas mientras se encuentra presurizada. Puede estar formado por un ensamble de distintas piezas, estandarizadas o especiales. (ingl.: *hot tapping device*).

**accidental.** □ *Electr.* V. **transferencia accidental de tensión.** || *Nucl.* V. **coincidencia accidental; exposición accidental.**

**accidente.** *Nucl.* **accidente nuclear.** || 2. *Nucl.* Evento no intencionado que ocurre en una instalación nuclear o radiactiva por fallo humano o de los equipos, o por otras causas, y que tiene consecuencias, reales o potenciales, que no son despreciables para la seguridad nuclear o la protección radiológica. || 3. *Nucl.* En la *escala internacional de eventos nucleares (INES)*, el que origina una contaminación del entorno que requiere medidas de protección del público, causa daños considerables en la instalación o expone a los trabajadores a dosis con gran probabilidad de efectos letales. Según su importancia ante los criterios que definen la escala, los **accidentes** se clasifican entre los niveles 4 y 7, y reciben nombres específicos para cada uno de ellos. (ingl.: *accident*). □ *Nucl.* V. **máximo accidente previsible.**

**accidente de base de un proyecto.** *Nucl.* Accidente que se postula como el más grave que puede ocurrir en una instalación nuclear o radiactiva y que sirve de base para el proyecto de sus sistemas de protección. Generalmente, coincide con el máximo accidente previsible. (ingl.: *design basis accident*).

**accidente de criticidad.** *Nucl.* Producción accidental de un estado supercrítico en un sistema que contenga material fisionable. (ingl.: *criticality accident*).

**accidente grave.** *Nucl.* **accidente severo.** (ingl.: *severe accident*). || 2. *Nucl.* Accidente que en la escala internacional de eventos nucleares corresponde al nivel 6 y se caracteriza por liberar al entorno cantidades importantes de sustancias radiactivas, lo que obliga a adoptar medidas de protección para el público. (ingl.: *serious accident*).

**accidente muy grave.** *Nucl.* Accidente que en la escala internacional de eventos nucleares corresponde al nivel 7; es el de máximas consecuencias, porque ocasiona efectos nocivos para la salud y el medio ambiente en amplias zonas externas al emplazamiento. (ingl.: *major accident*).

**accidente nuclear.** *Nucl.* Cualquier hecho, o sucesión de hechos con el mismo origen, que haya causado un daño nuclear. Var.: **accidente.** (ingl.: *nuclear accident*).

**accidente con pérdida de refrigeración.** *Nucl.* Pérdida de la capacidad para refrigerar el núcleo de un



Tubería y accesorios de polietileno para gas natural. Gas Natural

reactor, por avería o indisponibilidad del sistema de circulación del refrigerante. (ingl.: *loss of cooling accident*).

**accidente con pérdida de refrigerante.** *Nucl.* Pérdida del refrigerante de un reactor, por rotura del circuito primario, en cantidad superior a la que pueden aportar las bombas de alimentación. En los reactores de potencia de agua ligera, el más grave de los accidentes de este tipo generalmente se adopta como referencia para proyectar determinados sistemas y componentes, como el sistema de refrigeración de emergencia o el de contención. Sigla inglesa: *LOCA*. (ingl.: *loss of coolant accident*).

**accidente de puesta en marcha.** *Nucl.* Aumento de la reactividad en la puesta en marcha de un reactor, en mayor medida de la necesaria para conseguir el estado crítico, por incapacidad del mecanismo de control para detener tal aumento. (ingl.: *start-up accident*).

**accidente de reactividad.** *Nucl.* Situación anormal en un reactor nuclear, provocada por un aumento excesivo de la reactividad. (ingl.: *reactivity accident*).

**accidente con riesgo fuera del emplazamiento.** *Nucl.* Accidente que en la escala internacional de eventos nucleares corresponde al nivel 5 y se caracteriza por implicar daños muy importantes en la instalación, con una liberación al entorno de radiactividad equivalente a centenares de petabequerel de I-131, lo que obliga a adoptar medidas de protección al público, tales como las previstas en los planes de emergencia. (ingl.: *accident with off-site risk*).

**accidente sin riesgo significativo fuera del emplazamiento.** *Nucl.* Accidente que en la escala internacional de eventos nucleares corresponde al nivel 4 y se caracteriza por implicar daños importantes a la instalación, así como la exposición de los trabajadores a dosis que puedan resultar letales y la contaminación del entorno que no alcance a producir al grupo crítico dosis del orden de los milisievert, o combinaciones de estos efectos. (ingl.: *accident without significant off-site risk*).

**accidente severo.** *Nucl.* Accidente que degrada el núcleo de un reactor y tiene consecuencias más graves que las previstas en el accidente de base del proyecto. Var.: **accidente grave.** (ingl.: *severe accident*).

**acción.** □ *Nucl.* V. **radio de acción eficaz.** || *Renov.* V. **ley de acción de masas; turbina hidráulica de acción.**

**acción capilar.** *Renov.* Atracción entre las superficies de un líquido y un sólido, que eleva o deprime el líquido según las fuerzas de superficie moleculares en presencia. (ingl.: *capillary action*).

**accionado, da.** □ *Renov.* V. **generador accionado por oleaje.**

**ACD.** (Sigla). *Renov.* Agua caliente doméstica. ■ *Vid. Renov.* **ACS.**

**aceite.** *Renov.* Líquido graso de origen vegetal, animal, mineral o sintético, combustible e insoluble en agua, pero soluble en ciertos disolventes orgánicos. (ingl.: *oil*). □ *Electr.* V. **deflector de aceite; interruptor automático en aceite; transformador sumergido en aceite.** || *Hidrocarb.* V. **lodo de base aceite.** || *Renov.* V. **extracción de aceite de oliva en dos fases; extracción de aceite de oliva en tres fases.**

**aceite de antraceno.** *Quím.* Aceite de origen mineral, consistente en la fracción del alquitrán que se obtiene en su destilación a una temperatura de entre 270 y 350 grados centígrados. Lo constituyen hidrocarburos aromáticos condensados—como el antraceno o el fenantreno— y otros compuestos ácidos y básicos pesados, y se emplea para impregnar ciertos materiales, para el lavado de gases y para obtener colorantes y otros compuestos orgánicos.

**aceite decantado.** Destilado pesado procedente del fondo de la columna de destilación del craqueo catalítico, rico en aromáticos pesados sin ramificación. Se destina a diluyente para la formulación de fuelóleos o a carga de unidades de coquización retardada. Contiene los finos del catalizador arrastrado desde el reactor, por lo que necesita un tratamiento posterior de filtración antes de su empleo. (ingl.: *decanted oil*). ■ *Vid. Hidrocarb.* **coquización retardada.**

**aceite esencial.** *Renov.* Líquido volátil y aceitoso, de origen vegetal, de olor penetrante, constituido principalmente por terpenos y por otros compuestos en menor proporción, como fenoles, alcoholes o aldehídos. (ingl.: *essential oil*).

**aceite graso.** *Renov.* Aceite vegetal que se mantiene licuado a temperatura ambiente y se solidifica con el frío. Es insoluble en agua pero soluble en disolventes como la acetona y el cloroformo. Hay aceites secantes que poseen esterés de ácidos insaturados por lo que son capaces de fijar rápidamente el oxígeno del aire y convertirse en una sustancia elástica, tenaz y relativamente dura y semisecantes, como el aceite de colza y el de girasol, que se emplean en la fabricación de biocarburantes. (ingl. *fatty oil*).

**aceite lubricante.** *Hidrocarb.* Fracción pesada parafínica extraída de la destilación a vacío con alto punto de ebullición—mayor de cuatrocientos grados centígrados— y de alta viscosidad. Su clasificación según su viscosidad se basa en la fijada por la Society of Automotive Engineers (SAE). (ingl.: *lube oil*).

**aceite de pirólisis.** *Renov.* Líquido piroleñoso que se obtiene en un proceso de pirólisis rápida de la biomasa lignocelulósica a una temperatura de proceso de unos quinientos grados centígrados. Se emplea como biocombustible líquido, contiene del quince al treinta por ciento de humedad, no es miscible con hidrocarburos y, dependiendo de su contenido en humedad, tiene un poder calorífico superior entre dieciséis y diecinueve megajulios por kilogramo. (ingl.: *pyrolysis oil*).

**aceite vegetal.** *Renov.* Líquido graso formado por esterés de glicerina y ácidos grasos—triglicéridos— que se extraen de frutos y semillas de ciertas especies vegetales, entre las que cabe destacar algunas como algodón, cártamo, coco o copra, colza, girasol, jojoba, maíz, olivo—aceitunas—, palma, ricino, sésamo, soja o cáñamo, y que se puede emplear en ciertas condiciones como carburante en motores diésel. (ingl.: *vegetal oil*).

**aceites.** *Carbón.* Conjunto de componentes alifáticos y aromáticos contenidos en el carbón que se obtienen por solvolisis, de peso molecular inferior a quinientas unidades de masa atómica, solubles en n-exano a temperatura ambiente. (ingl.: *coal oil*).

## REFINO DE ACEITES MINERALES

Por su importancia industrial, entre los aceites de origen mineral destacan los aceites lubricantes sobre los de otras aplicaciones (aislantes, transformadores, de corte, etc). A continuación se expone el esquema básico de la obtención de las distintas bases obtenidas del refino de petróleo de la que luego mediante la incorporación de distintos aditivos se obtienen los aceites lubricantes terminados.

La carga básica es el Residuo Atmosférico (RA) procedente de la unidad de destilación primaria, el cual pasa a una segunda destilación a vacío diseñada para la separación de bases según su curva de destilación. Las bases obtenidas de los cortes laterales son:

Base	Punto inicial °C	Punto final °C
Aceite neutro ligero (LN)	380	410
Aceite neutro medio (MN)	410	470
Aceite neutro pesado (HN)	470	540

Para conseguir estos cortes deben disponerse los correspondientes columnas de rectificación laterales, con inyección de vapor. Los crudos adecuados para dicha obtención no coinciden con los mejores para la obtención de carburantes por lo que se acostumbra a trabajar por campañas hasta proporcionar el almacenamiento adecuado de residuo atmosférico (RA) para dicha operación.

Las bases menos volátiles llamadas "aceite pesado refinado (BS)" y "aceite de cilindros (CS)" se obtienen, no por destilación, sino por extracción con disolventes del residuo de vacío. El proceso es de *desasfaltado con propano* en el que los aceites apolares, todavía presentes, se separan de los asfaltenos (polares) disolviéndolos en una mezcla de propano-butano (apolares).

Las bases de los aceites lubricantes deben estar exentas de hidrocarburos aromáticos debido a la alta dependencia de su viscosidad con la temperatura. Por ello, se procede a su *desaromatización*, tanto de las bases neutras como del aceite pesado refinado mediante un disolvente selectivo como el *furfural*.

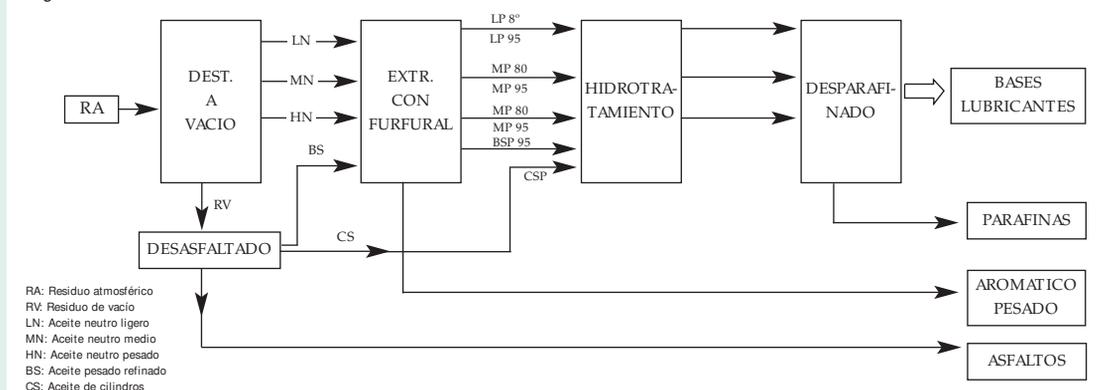
La reactividad de los dobles enlaces presentes en los hidrocarburos nafténicos debe anularse mediante un proceso de *hidrogenación* en una unidad dispuesta a continuación sustituyendo a las antiguas *unidades de tierras o arcillas* en las que se eliminaba el color negro de la base bruta pasando a su característico color ámbar.

La última etapa del refino es el proceso de *desparafinado* donde se procede a la separación de las parafinas, de estructura lineal, sin ramificaciones y que tienen un punto de cristalización demasiado elevado. La operación se consigue mediante cristalización a baja temperatura y posterior filtración. Para mejorar la filtrabilidad de la torta (debido a la alta viscosidad de la fase líquida) se mezcla la carga con un diluyente siendo el más usado una mezcla de tolueno y metil-etil-cetona (MEK). Tras la filtración se procede a la recuperación del diluyente mediante evaporación.

En la figura adjunta se esquematiza el tratamiento de las bases lubricantes en las unidades antes citadas, que normalmente operan a base de campañas con las distintas bases LN, MN, HN, BS y CS con parafinas (BSP, CSP respectivamente). El diferente grado de *desaromatización* (expresado por el correspondiente índice de viscosidad 80 ó 95 generalmente) da lugar a una diversificación de bases para la formulación de los aceites. En consecuencia, entre cada unidad y la siguiente debe disponerse una serie de depósitos de productos intermedios (llamados "tanques de trabajo", *run-down*) que proporcionan la debida operabilidad sin encarecer excesivamente el incremento de *stocks* intermedios.

José Turet Claparols

Fig. 1. REFINO DE BASES LUBRICANTES



**aceleración.** *Fís.* Magnitud física que expresa el incremento de la velocidad en la unidad de tiempo. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo cada segundo  $-ms^{-2}-$ . Para un cuerpo que se mueve linealmente de una velocidad  $u$  a otra velocidad  $v$ , es constante y vale  $v - u / t = v^2 - u^2 / 2x$ , donde  $t$  es el tiempo empleado y  $x$  la distancia recorrida. Este tipo particular de movimiento se designa como *movimiento uniformemente acelerado*. Si no es constante, viene dada por  $dv / dt = d^2 x / dt^2$ . Si el movimiento no es lineal, la aceleración es la derivada del vector velocidad respecto al tiempo. Símb.: **a.** (ingl.: *acceleration*). □ *Electr. V. par de aceleración; protección con subalcance y con aceleración.*

|| *Nucl. V. cámara de aceleración; mecanismo de seguridad con aceleración suplementaria; tubo de aceleración.*

**aceleración de un haz continuo de plasma.** *Nucl.* Aceleración de un plasma alcalino hasta alcanzar velocidades relativistas mediante la aplicación de un campo magnético transversal y de un campo eléctrico opuesto y de mayor intensidad que el producto vectorial de la velocidad por el campo magnético. Este proceso es inverso a la conversión magnetohidrodinámica, y se puede emplear en la propulsión de vehículos aeroespaciales. (ingl.: *acceleration of a continuous plasma beam*).

■ *Vid. Nucl. conversión magnetohidrodinámica.*

**acelerado, da.** □ *Nucl. V. partícula acelerada.* || *Renov. V. flujo acelerado.*

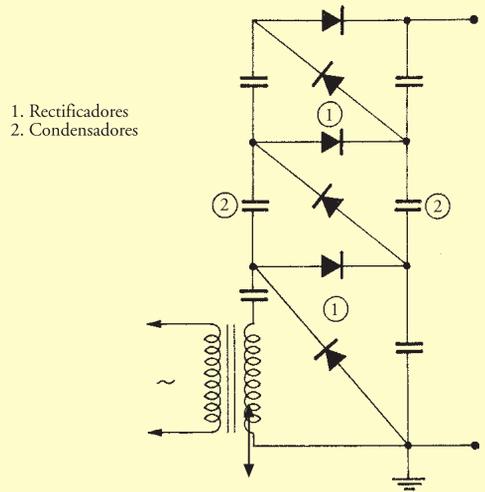
**acelerador.** *Hidrocarb.* Aditivo químico que se añade al cemento para reducir su tiempo de fraguado. || 2. *Hidrocarb.* Herramienta de fondo que se emplea junto con el martillo de pesca para almacenar la energía de golpeo del martillo por medio de un resorte mecánico o de un fluido compresible, generalmente el nitrógeno. || 3. *Nucl.* Máquina que se emplea para comunicar energía cinética a partículas cargadas eléctricamente. ● (ingl.: *accelerator*). □ *Nucl. V. electrodo acelerador.* ■ *Vid. Hidrocarb. martillo de pesca.*

**acelerador de choque frontal.** *Nucl.* Acelerador compuesto por dos sincrotrones o por un sincrotrón y un anillo de almacenamiento, en el que el choque de un haz con un blanco se sustituye por el choque frontal de dos haces. (ingl.: *colliding beam accelerator*).

**acelerador cíclico resonante.** *Nucl.* Acelerador en el que las trayectorias de las partículas son tales que su aceleración se produce por medio de impulsiones repetidas, en fase con un campo eléctrico alternativo. *Obs.:* Bajo esta expresión se incluyen el ciclotrón y los aceleradores inspirados en él. (ingl.: *magnetic resonance accelerator*).

**acelerador de Cockcroft-Walton.** (De *sir* John Douglas Cockcroft, físico británico, 1897-1967, Premio Nobel de Física en 1951, y Ernest Thomas Sinton Walton, físico irlandés, nacido en 1903). *Nucl.* Acelerador electrostático en el que la tensión continua de aceleración se consigue mediante un montaje en cascada de condensadores y rectificadores que eleva la tensión suministrada por un transformador. Sinón.: **acelerador de Greinacher.** (ingl.: *Cockcroft-Walton accelerator*).

ACELERADOR DE COKCROFT-WALTON



Acelerador de Cockcroft-Walton. Ciemat



**acelerador electrostático.** *Nucl.* Acelerador en el que las partículas se aceleran al atravesar la diferencia de potencial creada por un generador electrostático. (ingl.: *electrostatic accelerator*).

**acelerador de gradiente magnético.** *Nucl.* Dispositivo que acelera pequeñas partículas metálicas hasta velocidades muy elevadas, por la acción de un fuerte gradiente magnético, producido mediante la compresión de un campo magnético por un explosivo. (ingl.: *magnetic gradient accelerator*).

**acelerador de Greinacher.** (De Heinrich Greinacher, físico alemán, 1890-1974). *Nucl.* **acelerador de Cockcroft-Walton.** (ingl.: *Greinacher accelerator*).

**acelerador de impulsos.** *Nucl.* **acelerador de pulsos.** (ingl.: *impulse accelerator*).

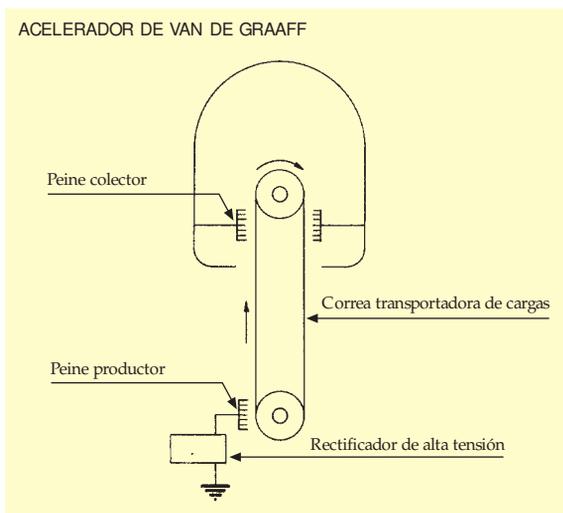
**acelerador de inducción.** *Nucl.* **betatrón.** (ingl.: *induction accelerator*).

**acelerador lineal.** *Nucl.* Acelerador en el que las partículas se aceleran a causa de la propagación de un campo electromagnético de alta frecuencia dentro de una guía de ondas rectilínea o de varias cavidades alineadas. (ingl.: *linear accelerator*).

**acelerador de pulsos.** *Nucl.* Acelerador electrostático en el que la alta tensión aparece en forma de un pulso breve producido por la descarga en serie de un banco de condensadores cargados en paralelo. Sinón.: **acelerador de impulsos.** (ingl.: *impulse accelerator*).

**acelerador de refuerzo.** *Nucl.* Acelerador auxiliar que recibe las partículas cargadas procedentes de otro acelerador y, después de acelerarlas, las inyecta en un sincrotrón. (ingl.: *booster*).

**acelerador de Van de Graaff.** (De Robert Jemison van de Graaff, físico e ingeniero estadounidense, 1901-1967). *Nucl.* Acelerador electrostático en el que la acumulación de cargas se logra por transporte de estas mediante una correa aislante. (ingl.: *Van de Graaff accelerator*; *Van de Graaff generator*).



**acelerómetro.** *Hidrocarb.* Instrumento que mide los componentes del campo gravitatorio terrestre. (ingl.: *accelerometer*).

**aceptación.** □ *Renov.* V. **ángulo de aceptación.**

**aceptación angular.** *Renov.* En un colector solar, ángulo máximo con el que incide el haz directo en la superficie activa del absorbedor. Sinón.: **ángulo de aceptación.** (ingl.: *angular acceptance*).

**aceptar.** Referido a un sistema físico o biológico, recibir elementos nuevos sin que esto ocasione inestabilidad. (ingl.: *to accept*).

**aceptor.** *Nucl.* Átomo que interviene en la formación de moléculas sin que sus electrones participen en los enlaces.

||2. *Nucl.* Impureza que, si se introduce en la red cristalina de un semiconductor intrínseco, produce en sus proximidades una distorsión de la banda de valencia, y establece niveles de energía que quedan tan próximos al límite superior de la banda de valencia que con una pequeña excitación térmica aquellos quedan ocupados por electrones de dicha banda. ||3. *Renov.* Impureza de la columna III de la tabla periódica, que añade un hueco en un semiconductor intrínseco y lo convierte en un extrínseco tipo-p que acepta electrones. El que más se emplea para dopar el silicio destinado a células fotovoltaicas es el boro. ● (ingl.: *acceptor*).

**acero al boro.** *Nucl.* Acero que contiene boro con una proporción próxima al cuatro por ciento. Se emplea como material para la fabricación de elementos de control en reactores nucleares. (ingl.: *boron steel*).

**acero inoxidable.** *Nucl.* Acero muy resistente a la corrosión por la atmósfera, por el agua o por determinados agentes químicos, que contiene una proporción elevada de cromo, de níquel o de ambos elementos. Se emplea en los reactores nucleares como material estructural o de revestimiento. (ingl.: *stainless steel*).

**acero refractario.** Acero con gran resistencia mecánica e inalterabilidad a temperaturas elevadas. Contiene cromo y otros elementos, como níquel, silicio, aluminio y molibdeno. (ingl.: *refractory steel*).

**acero al silicio.** *Nucl.* Acero que contiene silicio en proporciones variables, lo que aumenta su límite elástico y su resistencia a la tracción y a la fatiga. Si estas proporciones son elevadas, entre el trece y el diecisiete por ciento, adquiere gran resistencia al ataque por ácidos. (ingl.: *silicon steel*).

**acerrojado, da.** □ *Hidrocarb.* V. **unión flexible acerrojada.**

**acetaldehído.** *Renov.* Líquido incoloro, de olor picante a frutas, soluble en agua, alcohol y éter. Se obtiene por oxidación de etanol y por hidratación de etileno. Se emplea como producto intermedio en la industria química. Var.: **aldehído acético.** Sinón.: **etanal.** Fórmula:  $\text{CH}_3\text{CHO}$ . (ingl.: *acetaldehyde*).

**acetato vinilo etileno.** *Renov.* Encapsulante duradero, transparente y resistente a la corrosión que se emplea entre la cubierta de cristal y las células en los módulos fotovoltaicos. Sigla inglesa: *EVA*.

**acético, ca.** □ *Renov.* V. **ácido acético; aldehído acético; fermentación acética.**

**acetileno.** *Hidrocarb.* Hidrocarburo lineal de dos átomos de carbono. Es el más simple de la serie alquino, con triple enlace. Se obtiene por reacción de agua y carburo de calcio, y por craqueo de hidrocarburos del petróleo o por oxidación parcial de gas natural. (ingl.: *acetylene*).

**acetogénesis.** *Renov.* Proceso de conversión en acetatos, bióxido de carbono e hidrógeno, de los productos resultantes de la acidogénesis. (ingl.: *acetogenesis*).

**achicamiento.** *Hidrocarb.* Referido a un pozo, extracción de líquido para disminuir su nivel y aligerar la presión de fondo, de modo que pueda entrar en producción.

## LOS ACELERADORES DE PARTÍCULAS CARGADAS

La segunda mitad del siglo XX ha sido testigo de un extraordinario avance en la comprensión profunda de la estructura íntima de la materia (estudio de los constituyentes primarios o elementales de la materia y de las fuerzas fundamentales a través de las cuales interaccionan). A nivel experimental, este formidable proceso de comprensión se ha fundamentado en provocar colisiones con materia (blancos fijos o en movimiento) de haces de partículas con velocidades próximas a la velocidad de la luz, producidos artificialmente en grandes aceleradores o procedentes del espacio exterior como radiación cósmica, y examinar minuciosamente los productos originados en las reacciones inducidas de alta energía. Esto ha permitido identificar cuáles son los componentes de la materia a la escala de distancias de  $10^{-16}$  cm (*quarks* y *leptones*) y los agentes propagadores de las distintas fuerzas (bosones gauge).

El estudio de la estructura de la materia a la escala dimensional  $\lambda$  exige la utilización de sondas/partículas (o "microscopios") con longitud de onda asociada de tamaño comparable a  $\lambda$ . La expresión de L. De Broglie  $\lambda = h/p$ , siendo  $h$  la constante de Planck, que relaciona la longitud de onda asociada a una partícula  $\lambda$  con la impulsión o cantidad de movimiento  $p$  y, en definitiva con su velocidad, es la piedra angular en la que se basa esta estrategia experimental. La necesidad de disponer de sondas con longitudes de onda  $\lambda$  progresivamente más pequeñas para acceder a dimensiones más pequeñas explica el crecimiento espectacular de los aceleradores de partículas. Uno de los primeros aceleradores, construido por E.O. Lawrence, en 1928, tenía un diámetro de varios centímetros. El más grande de los aceleradores actuales, el LEP (Large Electron Positron Machine) del CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas, Ginebra, Suiza), tiene una circunferencia de 27 km.

Los aceleradores de partículas aceleran sólo partículas estables (electrones y protones, así como sus antipartículas, positrones y antiprotones, y también núcleos atómicos), aunque recientemente se han producido avances significativos relacionados con la posibilidad de acelerar muones (partículas similares al electrón con masa 192 veces superior y vida media del orden de 2,2 microsegundos).

Dos parámetros, aparte de la naturaleza de las partículas aceleradas, caracterizan un acelerador: la energía total en el sistema de referencia centro de masas ( $\sqrt{s}$ ) y la luminosidad ( $L$ ). El primero se suele medir en unidades de Gigaelectrónvoltios o GeV (un protón pesa 0,938 GeV) y el segundo en  $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Para un proceso con sección eficaz  $\sigma$ , medida en unidades múltiplo (mili-micro-nano-picobarnio) de  $\text{cm}^2$  (1 milibarnio =  $10^{-27} \text{cm}^2$ ), el número de interacciones que se producen por segundo es el producto  $\sigma \times L$ .

La tendencia actual es construir aceleradores de energía y luminosidad cada vez mayores. Esto explica que los denominados aceleradores de blanco fijo, en los que un haz

de partículas aceleradas se hace colisionar con un blanco fijo, hayan sido progresivamente reemplazados por colisionadores, en los que se hace interaccionar dos haces de partículas que se mueven en direcciones opuestas. Con esta disposición, técnicamente muy compleja, se hace coincidir el sistema de referencia de laboratorio con el de centro de masas y se incrementa de forma significativa la energía realmente disponible para, por ejemplo, producir partículas muy masivas (bosones vectoriales  $Z^0$  y  $W^\pm$ , quark top).

Atendiendo a la disposición geométrica de un acelerador, estos se suelen clasificar en circulares y lineales. En los primeros, la red magnética confina en trayectorias cerradas las partículas aceleradas y el proceso de aceleración se realiza en giros sucesivos. En los segundos, el proceso de aceleración se realiza en una única etapa.

En la actualidad se está construyendo en el CERN un colisionador protón-protón (Large Hadron Collider o LHC) que se instalará en el túnel de LEP y alcanzará valores de  $\sqrt{s} \approx 14 \text{ TeV}$  ( $1 \text{ TeV} = 1000 \text{ GeV}$ ) y  $L \approx 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , y se ha realizado en DESY (Deutsches Elektronen Synchrotron, Hamburgo, Alemania) el diseño conceptual de un colisionador lineal electrón-positrón de  $\sqrt{s} \approx 500 \text{ GeV}$  y  $L \approx 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . Esta máquina tendría una longitud de  $\approx 33 \text{ km}$ .

Los aceleradores tienen dos conjuntos de componentes básicos. Los que conforman la red magnética y los que conforman la estructura aceleradora. La red magnética está formada por multitud de imanes de distinta clase, siendo esenciales en máquinas circulares los dipolos. Para confinar partículas de muy alta energía en trayectorias cerradas de dimensiones razonables, caso del colisionador LHC, se han desarrollado dipolos superconductores con campos magnéticos de 8,4 Tesla (1 Tesla = 10 000 Gauss). Para acelerar partículas hasta 105 GeV, caso de LEP 200, se han desarrollado cavidades de radiofrecuencia superconductoras de 6,4 MeV/m.

Para máquinas circulares en las que se aceleran protones, caso del LHC, el desafío tecnológico está en la red magnética. Para máquinas circulares en las que se aceleran electrones y positrones, caso del LEP, la dificultad estriba en la estructura de aceleración. Esto se debe a que, al ser partículas ultrarrelativistas, los electrones y positrones pierden una fracción importante de su energía (del orden del 1% a 100 GeV por vuelta) por efecto de la radiación sincrotrón que hay que re-inyectar. Esto hace inviable construir colisionadores circulares de electrones y positrones de mayor circunferencia y hace necesario el desarrollo de los colisionadores lineales.

El CERN es el laboratorio internacional que dispone de la mayor red de aceleradores del mundo y que incluye aceleradores de blanco fijo (PS/Proton Synchrotron, y SPS/Super Proton Synchrotron) y grandes colisionadores (LEP, desmantelado en el año 2001, y LHC, que entrará en funcionamiento en el año 2007). A nivel europeo DESY es el otro laboratorio que alberga un gran acelerador: HERA, un colisionador para el estudio de colisiones electrón (positrón)-protón para

$\sqrt{s} \approx 320$  GeV. En Estados Unidos el Laboratorio Nacional Fermilab (Batavia, Illinois) alberga el colisionador Tevatrón de protones y antiprotones, que es, en la actualidad, la máquina de mayor energía ( $\sqrt{s} \approx 2$  TeV). En SLAC (Stanford Linear Accelerator Center, Stanford, California) existe un colisionador electrón-positrón, PEP-II, para el estudio de las propiedades de partículas B (Factoría de B's), con  $\sqrt{s} \approx 10,5$  GeV. Una instalación de similares características, KEKB, está operativa en el Laboratorio japonés KEK (Tsukuba-shi). En Estados Unidos también opera en BNL (Brookhaven National Laboratory, Upton, New York) un colisionador, RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider), para el estudio de colisiones entre iones ultrarrelativistas. Otras instalaciones de menor tamaño existen en Novosibirsk (Rusia), Beijing

(China), Cornell (Estados Unidos) y Frascati (Italia) para estudios más especializados de física de altas energías.

Aunque los aceleradores de partículas fueron inventados hace más de 70 años para la investigación en física básica subatómica, en la actualidad menos del 0,5% de los cerca de 15 000 aceleradores que existen en el mundo se utilizan para estos fines. La inmensa mayoría se dedican al análisis de muestras físicas, químicas y biológicas y a la modificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas de la materia. Las aplicaciones abarcan todos los campos imaginables, desde la A (Arte) hasta la Z (Zoología). De especial relevancia es la aplicación de haces de partículas con fines médicos (diagnóstico y terapia) y su posible y prometedor aplicación medioambiental (incineración de residuos radiactivos).

Manuel Aguilar Benítez de Lugo

**acíclico, ca.** □ *Electr.* V. **máquina acíclica.**

**acicular.** □ *Nucl.* V. **detector acicular.**

**acidez.** *Hidrocarb.* Valor de la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Var.: **acidez real.** (ingl.: *acidity*). □ *Hidrocarb.* V. **índice de acidez.** ■ *Vid.* *Hidrocarb.* pH.

**acidez real.** *Hidrocarb.* **acidez.**

**acidificación.** *Hidrocarb.* Tratamiento de la matriz de la roca almacén mediante la inyección a presión de ácido clorhídrico o de algún otro ácido que, al penetrar en la roca y disolver los carbonatos de calcio, mejora su permeabilidad al aumentar el tamaño de los poros o de los canales por los que el petróleo o el gas van a fluir. ■ *Vid.* *Hidrocarb.* **fracturación con ácido.**

**ácido.** □ *Carbón.* V. **índice base/ácido.** || *Hidrocarb.* V. **fracturación con ácido.**

**ácido, da.** □ *Hidrocarb.* V. **gas ácido; gas natural ácido; lluvia ácida; lodo ácido; petróleo ácido; pirofosfato de ácido de sodio.** || *Renov.* V. **hidrólisis ácida.**

**ácido acético.** *Quím.* Líquido que se obtiene por pirólisis de la madera y por oxidación de acetaldehído. Se encuentra en el vinagre –entre el tres y el seis por ciento– procedente de la oxidación del alcohol etílico del vino y otras bebidas alcohólicas. Se emplea como disolvente y en la fabricación de esteres de aplicación industrial, acetatos de etilo, butilo y amilo –disolventes– y los de vinilo y celulosa –plásticos–. Sinón.: **ácido etanoico.** (ingl.: *acetic acid*).

**ácido adenílico.** *Bioquím.* Ester fosfórico de la adenosina.

**ácido etanoico.** *Quím.* **ácido acético.**

**ácido graso.** *Renov.* Ácido carboxílico derivado o contenido en grasas animales o vegetales, formado por una cadena de grupos alquilo que contienen de cuatro a veintidós átomos de carbono. Puede ser insaturado o saturado, según posean o no dobles enlaces. (ingl.: *fatty acid*).

**ácido húmico.** *Carbón.* Residuo sólido coloidal, generado en la etapa diagenética de la carbogénesis, constituido principalmente por las estructuras cíclicas de la materia orgánica original. Es de color pardo y reacción ligera-

mente ácida, soluble en álcalis y no biodegradable, y puede contener hasta un noventa por ciento de agua, pero se deshidrata a veinte grados centígrados bajo ligera presión. Por intercambio de cationes, forma compuestos organometálicos que originan minerales que aparecen en el carbón y pasan a las cenizas en la combustión. (ingl.: *humic acid*).

**acidogénesis.** Proceso de degradación de las moléculas pequeñas, como azúcares, aminoácidos y ácidos grasos, en ácidos orgánicos, bióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno. (ingl.: *acidogenesis*).

**acimut solar.** *Renov.* Ángulo que forma el plano vertical que contiene el sol con el meridiano local, contado en el plano del horizonte en sentido retrógrado y tomando como origen la dirección sur. El acimut es función de la latitud del observador, la hora del día y la fecha. (ingl.: *solar azimuth*).

**acimutal.** □ *Hidrocarb.* V. **propulsor acimutal.** || *Nucl.* V. **estricción acimutal; número cuántico acimutal.**

**acodado, da.** □ *Hidrocarb.* V. **unión acodada.**

**acometida.** *Electr.* Línea en derivación o enlace para conectar una instalación de un consumidor a la red de distribución. (ingl.: *line connection*). || 2. *Hidrocarb.* Parte de la canalización de gas comprendida entre la red de distribución y la llave de acometida, incluida esta. (ingl.: *branch; service line*). □ *Hidrocarb.* V. **llave de acometida.**

**acometida interior.** *Hidrocarb.* Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida esta, y la llave o llaves de edificio, incluidas estas, en instalaciones receptoras de gas alimentadas desde redes de distribución, que no debe existir en instalaciones individuales con contadores situados en el límite de la propiedad. (ingl.: *service pipe*).

**acomodación.** Acción y efecto de someter un sistema, por primera vez o después de una pausa larga, a las solicitudes para las que está proyectado, hasta que todos sus componentes se adapten al régimen de servicio. (ingl.: *shakedown*). || 2. *Fís.* Ajuste de la potencia dióptica del cristalino mediante el cual la imagen de un objeto, a una determinada distancia, se enfoca sobre la retina. (ingl.: *accommodation*). □ *Electr.* V. **efecto de acomodación.**



Está fuera de toda duda que el conocimiento científico y sus usos tecnológicos han experimentado en el último medio siglo un cambio vertiginoso, capaz incluso de influir sobre los mismos hábitos sociales. Dentro de las múltiples consecuencias que traducen las irreversibles repercusiones sociales de los nuevos conocimientos y de la multitud de hechos de la vida diaria impregnados de la nueva tecnología, nos encontramos con los continuados intentos de adecuación

de los planes de estudios de las ciencias en la enseñanza secundaria, con sus nuevas disciplinas y sus nuevos métodos de aprendizaje, y con la imprescindible promoción general de la cultura científica y tecnológica en los más diversos ámbitos de la sociedad. Ha sido así como los descubrimientos de la ciencia y la tecnología se han ido incorporando a las circunstancias de los quehaceres profesionales e individuales de cada día hasta constituir con sus conceptos y sus usos un ingrediente primario de la cultura y, en su consecuencia, de nuestra multifacética calidad de vida.

Por todo ello, la concepción del *Diccionario Español de la Energía (DEE)* pretende reunir el rigor habitual del lenguaje de la ciencia con una nueva forma de comunicación de los conocimientos científicos que sirva para enlazar más eficazmente con los intereses propios de la sociedad y su cultura. Y en la persecución de esta finalidad global como de educación en la ciencia descansan cada una de las peculiaridades que han de caracterizar la obra sobre las diferentes formas de energía. El *DEE* intenta, dentro de la inexcusable pulcritud lexicográfica, contribuir a la mejora de la formación científica especializada y, a la vez, influir en el seno de una instrucción general de la sociedad.



Con el auspicio de

