

# La energía, factor esencial de la Seguridad y Defensa: situación actual y expectativas de futuro

FERNANDO MOSQUERA SILVÉN  
General de Aviación

Es indudable que uno de los factores esenciales que permiten garantizar la Seguridad y Defensa de una nación es la disposición directa, o en su defecto el acceso garantizado, a la energía requerida tanto para su desarrollo industrial y económico como para la operatividad de sus fuerzas armadas, que van a contribuir significativamente a alcanzar esa garantía de Seguridad y Defensa. Pero, aunque el desarrollo tecnológico ha permitido ir aumentando progresivamente la generación mundial de energía, esta tiene un límite, ya que parte de las fuentes de energía son finitas y el resto tienen una capacidad de producción limitada.

En el contexto mundial actual, con varios países emergentes experimentando un crecimiento económico rápido y acentuado para el que requieren disponer de la energía que lo respalde, se genera una situación de competencia para la obtención de este recurso, máxime teniendo en cuenta que su distribución natural no concuerda con las necesidades de los países competidores.

Si a lo anterior se añade que algunos de estos países aspiran a ejercer algún tipo de liderazgo a nivel regional o glo-

bal, lo que implica en alguna manera disponer de unas fuerzas armadas de cierta entidad, que necesitan tener asegurados de manera continua los recursos energéticos requeridos para desarrollar su actividad operativa en todo momento y situación, el antagonismo entre los países en competencia puede agudizarse y engendrar tensiones que se traduzcan en inestabilidad en las relaciones internacionales e, incluso, en enfrentamientos, que repercutirían negativamente en la Seguridad a nivel mundial.

Es por ello que el conocimiento de la situación actual, y las expectativas de futuro, de los niveles de existencias y disponibilidad de los recursos energéticos suscita una inquietud y un interés continuos en los responsables y especialistas en Seguridad y Defensa.

## SITUACION Y PREVISIONES DE LA CAPACIDAD ENERGÉTICA MUNDIAL

Actualmente la energía se genera a partir de varias fuentes: combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón), nuclear, biomasa, hidráulica, olas y mareas, geotérmica, eólica y solar terrestre. Las

dos primeras pertenecen a la categoría de no renovables y el resto a la de renovables, considerándose como renovables aquellas que se reponen de manera natural.

El consumo mundial de energía se ha incrementado en los últimos 20 años del orden de un 40%, y está previsto un incremento similar en los próximos 20 años, correspondiendo el incremento mayor a los países no pertenecientes a la OECD, principalmente China e India, que podría llegar a ser del 90%.

Los combustibles fósiles constituyen actualmente, y está previsto que lo sigan siendo durante el presente siglo, la fuente de energía principal a nivel mundial, aunque irá disminuyendo progresivamente su dominio sobre otras fuentes de energía según se vayan reduciendo sus existencias.

En la tabla nº 1 se presenta el consumo total de energía primaria de los países más relevantes en 2008 y la previsión para 2035. Los líquidos (principalmente petróleo) en millones de barriles diarios, nuclear en Teravatios hora (1 Teravatio = 1.000 millones de kilovatios), carbón en miles de billones de Btus (Btu = British thermal unit; 1 Btu = 0,252 kilocalorías), gas natural en billones de pies cúbicos, renovables (hidráulica, eólica, geotérmica, biomasa, mareas oceánicas y desechos) en miles de billones de Btus, y los totales mundiales en miles de billones de Btus.

## PETRÓLEO

Actualmente, del orden del 60% de la producción de petróleo se consume por el sector del transporte, alrededor del 30% en la industria y sólo un 5% en la generación de energía eléctrica. De los combustibles fósiles, el petróleo sigue siendo el de mayor demanda mundial, aunque con tendencia a reducir su porcentaje de participación en la contribución de las fuentes de energía al consumo mundial por varias razones,

Tabla nº 1  
CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA DE LOS PAÍSES MÁS RELEVANTES EN 2008 Y PREVISIÓN PARA 2035

| País          | EE.UU       | CHINA      | JAPÓN     | RUSIA     | INDIA     | BRASIL    | MUNDIAL      |
|---------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Líquidos      | 19,5/21,9   | 7,8/16,9   | 5,0/4,5   | 2,8/2,9   | 3,0/7,5   | 2,5/3,9   | 173,0/225,2  |
| Nuclear       | 806/874     | 65/916     | 245/417   | 154/388   | 13/211    | 14/41     | 27,2/51,2    |
| Carbón        | 22,4/24,3   | 60,4/113,6 | 4,8/3,8   | 4,5/4,9   | 10,9/19,5 | 0,5/1,9   | 139,0/209,1  |
| Gas natural   | 23,2/26,5   | 2,7/11,5   | 3,7/4,0   | 16,8/17,4 | 1,5/5,1   | 0,8/3,2   | 114,3/174,7  |
| Renovables    | 7,0/11,8    | 6,4/21,8   | 1,1/2,4   | 1,7/3,1   | 2,4/6,7   | 6,0/13,1  | 51,3/109,5   |
| Total Energía | 100,1/114,2 | 86,2/191,4 | 22,4/23,8 | 30,6/35,5 | 21,1/49,2 | 12,7/26,9 | 504,7/ 769,8 |

como son el descenso de sus existencias, con el consecuente incremento del precio, y su sustitución parcial por el gas natural y los bio-combustibles, más respetuosos con el medio ambiente al emitir una cantidad significativa-

mente menor de gases de efecto invernadero. En el gráfico nº 1 se observa la evolución de la producción mundial de petróleo en millones de barriles diarios (1 barril equivale a 159 litros), con las previsiones hasta el año 2035, y en la tabla nº 2 las reservas comprobadas de petróleo (enero de 2012) en los principales países productores (se definen co-

**«La situación actual y las expectativas de futuro de los recursos energéticos suscita una inquietud y un interés continuos en los responsables y especialistas en Seguridad y Defensa»**

que tener en cuenta que existen reservas, no incluidas en el cómputo anterior, en yacimientos cuya explotación todavía no se ha iniciado, y que existe asimismo la posibilidad de encontrar nuevos yacimientos. En todo caso, está amplia-

mente aceptado que las reservas totales mundiales quedarían prácticamente extinguidas en un plazo de 100 años.

## GAS NATURAL

Actualmente es una de las fuentes principales de energía, con una destacada tendencia ascendente en su consu-



Tabla nº 2  
**RESERVAS MUNDIALES DE PETRÓLEO, EN MILES DE MILLONES DE BARRILES, PRODUCCIÓN EN MILLONES DE BARRILES ANUALES, PORCENTAJES MUNDIALES, CONSUMO EN MILLONES DE BARRILES ANUALES Y DURACIÓN ESTIMADA, EN AÑOS, DE LAS RESERVAS AL RITMO DE PRODUCCION ACTUAL**

| País            | RESERVAS DE PETRÓLEO | PORCENTAJE DE RESERVAS | PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO | PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN | CONSUMO DE PETRÓLEO | DURACIÓN DE LAS RESERVAS |
|-----------------|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Arabia Saudita  | 264,5                | 17,36                  | 3.653                  | 12,0                     | 1.026               | 72                       |
| Venezuela       | 211,2                | 13,87                  | 902                    | 3,2                      | 279                 | 234                      |
| Canadá          | 173,6                | 11,40                  | 1.218                  | 4,2                      | 831                 | 144                      |
| Irán            | 151,2                | 9,93                   | 1.549                  | 5,2                      | 657                 | 97                       |
| Irak            | 143,1                | 9,39                   | 906                    | 3,1                      |                     | 157                      |
| Kuwait          | 101,5                | 6,66                   | 915                    | 3,1                      | 151                 | 111                      |
| Emiratos Árabes | 97,8                 | 6,42                   | 1.040                  | 3,3                      | 249                 | 94                       |
| Rusia           | 60,0                 | 3,94                   | 3.749                  | 12,9                     | 1.168               | 21                       |
| Libia           | 47,1                 | 3,09                   | 606                    | 2,0                      |                     | 77                       |
| Nigeria         | 37,2                 | 2,44                   | 877                    | 2,9                      |                     | 42                       |
| Kazakstán       | 30,0                 | 1,97                   | 641                    | 2,1                      | 96                  | 46                       |
| Qatar           | 25,4                 | 1,67                   | 573                    | 1,7                      | 80                  | 45                       |
| Estados Unidos  | 20,7                 | 1,36                   | 2.742                  | 8,7                      | 6.989               | 8                        |
| China           | 20,4                 | 1,34                   | 1.486                  | 5,2                      | 3.306               | 14                       |
| Brasil          | 14,0                 | 0,92                   | 780                    | 2,7                      | 950                 | 18                       |
| Argelia         | 12,2                 | 0,80                   | 660                    | 2,0                      | 119                 | 18                       |
| México          | 10,2                 | 0,67                   | 1.088                  | 3,7                      | 728                 | 10                       |
| Angola          | 9,5                  | 0,62                   | 676                    | 2,3                      |                     | 14                       |
| India           | 8,9                  | 0,58                   | 301                    | 1,0                      | 1.211               | 30                       |
| Azerbaiyán      | 7,0                  | 0,46                   | 378                    | 1,3                      | 27                  | 18                       |
| Unión Europea   | 6,0                  | 0,40                   | 712                    | 2,4                      | 5.070               | 8                        |
| Noruega         | 5,3                  | 0,34                   | 780                    | 2,5                      | 77                  | 7                        |
| Japón           | ---                  | ---                    | ---                    | ---                      | 1.625               | ---                      |
| Resto del mundo | 66,6                 | 4,37                   | 3.733                  | 12,5                     | 7.255               | 18                       |
| Total Mundial   | 1.523,2              | 100,00                 | 29.965                 | 100,00                   | 31.894              | 51                       |

*Del orden del 60% de la producción de petróleo se consume por el sector del transporte, alrededor del 30% en la industria y sólo un 5% en la generación de energía eléctrica. De los combustibles fósiles, el petróleo sigue siendo el de mayor demanda mundial.*

mo reservas comprobadas las cantidades estimadas, indicadas por los datos geológicos y de ingeniería, que se pueden extraer de los yacimientos conocidos en explotación), su producción y consumo anual presente (finales de 2010), y la duración de las reservas al ritmo de producción actual.

Como se puede observar en la tabla nº 2, al ritmo de producción actual, las reservas comprobadas de petróleo se extinguirían, en principio, en un horizonte de alrededor de los 50 años, pero si se incrementa su consumo esta cifra podría ser aún menor. No obstante, hay

mo, como se observa en la tabla nº 1, en parte debida a su precio más competitivo y su baja emisión de CO2 en comparación con el petróleo y el carbón.

En la tabla nº 3 se presentan las reservas comprobadas de gas natural en los principales países productores (enero de 2011), su producción y consumo anual presente, y la duración de las reservas al ritmo de producción actual. En cuanto a la duración de las reservas, como se puede ver en la tabla nº 3, al ritmo de producción actual, podrían extinguirse en un período de unos 60 años, pero si se incrementa su consumo esta cifra

existen expectativas de que los recursos de gas convencional puedan satisfacer la demanda durante más de 120 años, al ritmo de consumo actual.

## CARBÓN

La utilización del carbón actualmente se centra básicamente en la industria siderúrgica y en la generación de energía eléctrica en centrales térmicas, con una tendencia temporal a la baja debida en parte a su precio y en parte a su contribución a la contaminación atmosférica.

Tabla nº 3

### RESERVAS MUNDIALES DE GAS NATURAL, EN BILLONES DE METROS CÚBICOS, PRODUCCIÓN EN MILES DE MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES, PORCENTAJES MUNDIALES, CONSUMO EN MILES DE MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES Y DURACIÓN ESTIMADA, EN AÑOS, DE LAS RESERVAS AL RITMO DE PRODUCCIÓN ACTUAL

| País            | RESERVAS DE GAS NATURAL | PORCENTAJE DE RESERVAS | PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL | PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN | CONSUMO DE GAS NATURAL | DURACIÓN DE LAS RESERVAS |
|-----------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Rusia           | 47,6                    | 25,2                   | 588,9                     | 18,4                     | 414,1                  | 81                       |
| Irán            | 29,6                    | 15,7                   | 138,5                     | 4,3                      | 136,9                  | 214                      |
| Qatar           | 25,4                    | 13,4                   | 116,7                     | 3,6                      | 20,4                   | 218                      |
| Arabia Saudita  | 7,8                     | 4,1                    | 83,9                      | 2,6                      | 83,9                   | 93                       |
| Estados Unidos  | 7,7                     | 4,1                    | 611,0                     | 19,3                     | 683,4                  | 13                       |
| Turkmenistán    | 7,5                     | 4,0                    | 42,4                      | 1,3                      | 22,6                   | 177                      |
| Emiratos Árabes | 6,5                     | 3,4                    | 51,0                      | 1,6                      | 60,5                   | 127                      |
| Nigeria         | 5,3                     | 2,8                    | 33,6                      | 1,1                      | ---                    | 158                      |
| Venezuela       | 5,1                     | 2,7                    | 28,5                      | 0,9                      | 30,7                   | 179                      |
| Argelia         | 4,5                     | 2,4                    | 80,4                      | 2,5                      | 28,9                   | 56                       |
| Irak            | 3,2                     | 1,7                    | 1,3                       | ---                      | ---                    | ---                      |
| Australia       | 3,1                     | 1,6                    | 50,4                      | 1,6                      | 30,4                   | 62                       |
| Indonesia       | 3,0                     | 1,6                    | 82,0                      | 2,6                      | 40,3                   | 37                       |
| China           | 3,0                     | 1,6                    | 96,8                      | 3,0                      | 109,0                  | 31                       |
| Kazakstán       | 2,4                     | 1,3                    | 33,6                      | 1,1                      | 25,3                   | 71                       |
| Egipto          | 2,2                     | 1,2                    | 61,3                      | 1,9                      | 45,1                   | 36                       |
| Noruega         | 2,0                     | 1,1                    | 106,4                     | 3,3                      | 4,1                    | 19                       |
| Kuwait          | 1,8                     | 1,0                    | 11,6                      | 0,4                      | 14,4                   | 155                      |
| Libia           | 1,5                     | 0,8                    | 15,8                      | 0,5                      | ---                    | 95                       |
| India           | 1,5                     | 0,8                    | 50,9                      | 1,6                      | 61,9                   | 29                       |
| Japón           | ---                     | ---                    | ---                       | ---                      | 94,5                   | ---                      |
| Unión Europea   | 2,4                     | 1,3                    | 174,9                     | 5,5                      | 492,5                  | 14                       |
| Resto del mundo | 15,9                    | 8,4                    | 503,2                     | 15,7                     | 600,8                  | 27                       |
| Total Mundial   | 189,0                   | 100,0                  | 3.193,3                   | 100,0                    | 3.169,0                | 59                       |

podría ser aún menor. No obstante, hay que tener en cuenta que, al igual que en el caso del petróleo, existen reservas, no incluidas en el cómputo anterior, en yacimientos cuya explotación todavía no se ha iniciado, y que existe asimismo la posibilidad de encontrar nuevos yacimientos ya que hay muchas regiones que todavía están muy poco exploradas, lo que ampliaría su período de permanencia; de hecho, en un informe de junio de 2011 de la Agencia Internacional de Energía, se indica que

En la tabla nº 4 se presentan las reservas comprobadas de carbón en los principales países productores, su producción y consumo anual presente (finales de 2010), y la duración de las reservas al ritmo de producción actual.

Respecto a la duración de las reservas, como se puede observar en la tabla nº 4, al ritmo del consumo ac-

**«Las energías renovables actualmente contribuyen algo más del 10% del consumo mundial de energía, pero con expectativas que podrían alcanzar del orden del 15% en 2035»**



tual, podrían extinguirse en un período del orden de los 250 años, aunque algunos expertos lo extienden hasta los 500 años, pero si se incrementa su consumo esta cifra se podría reducir.

## ENERGÍA NUCLEAR

El descubrimiento de la fisión nuclear abrió el camino a la industria de energía nuclear que se inició en 1951, y suministra hoy del orden del 15% de la electricidad mundial.

El combustible básico de los reactores nucleares es el uranio, un metal relativamente común y extendido por muchas partes del mundo, aunque con diferentes concentraciones que influyen en su coste de explotación.

Otra posibilidad de obtener uranio es a partir de las rocas de fosfato, el problema es que, en estos momentos, no resulta económico el proceso necesario para su obtención.

En la tabla nº 5 se presentan las reservas de uranio en los principales países productores (la primera columna incluye las reservas seguras y las supuestas mediante evidencias geológicas, y la tercera columna





solamente las seguras), su producción anual en 2010, su consumo previsto en 2011 y el porcentaje de cada país en la producción mundial eléctrica a partir de la energía nuclear en 2009. Por otra parte las reservas de uranio, al ritmo de consumo actual, se estima que tendrían una duración de alrededor de los 80 años.

## ENERGÍAS RENOVABLES

Por lo que se refiere a las energías renovables, actualmente contribuyen solamente algo más del 10% del consumo mundial de energía, como se puede observar en la tabla nº 1, pero con expectativas de crecimiento en el futuro que podrían alcanzar del orden del 15% en 2035 gracias a sus cualidades de respetuosas con el medio ambiente. A este crecimiento colaborarían principalmente la energía solar, la eólica y la biomasa para la generación de biocombustibles.

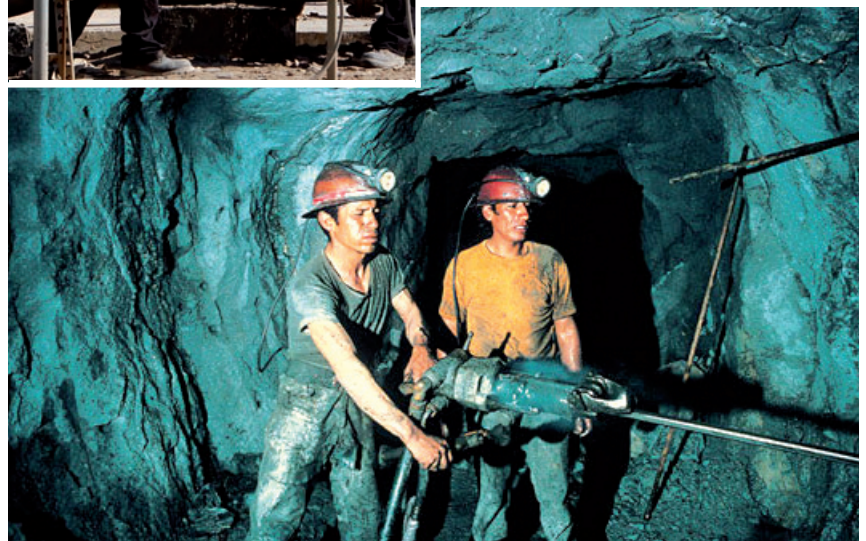
Como se desprende de los datos aportados anteriormente, algunos de los actores principales que aspiran a ejercer la hegemonía mundial, como son los Estados Unidos y China, junto con la Unión Europea, son notablemente deficitarios en recursos energéticos tan esenciales en la actualidad



como es el petróleo y, en buena medida, en uranio, lo que les hace depender considerablemente de suministradores externos, algunos de ellos situados en zonas geopolíticamente inestables, con la consiguiente inseguridad y limitada fiabilidad de su suministro, principalmente en situaciones de crisis. En contraste, Rusia es autosuficiente en todos los combustibles fósiles y en uranio.

La situación energética deficitaria de Estados Unidos y China, hace que se estén posicionando en el mercado mundial de estos productos para asegurarse el suministro de los mismos. China está siendo muy activa en este sentido, estableciendo primeramente acuerdos de suministro, unidos a programas de desarrollo, con países del continente africano, y dirigiendo posteriormente su atención a la América latina, sin abandonar sus acuerdos previamente establecidos con Rusia. Por su parte Estados Unidos, que ha perdido parte de la influencia que había disfrutado hasta ahora gracias a su estatus de líder mundial indiscutible, se ha visto obligado a buscar con urgencia nuevas fuentes de suministro y a tratar de reafirmar las que tenía anteriormente mediante una política más respetuosa con los países suministradores.

*Actualmente el gas natural es una de las fuentes principales de energía, con una destacada tendencia ascendente en su consumo, mientras que la utilización del carbón actualmente se centra básicamente en la industria siderúrgica y en la generación de energía eléctrica en centrales térmicas.*







*A las expectativas de crecimiento en el futuro de las energías renovables colaborarían principalmente la energía solar, la eólica y la biomasa para la generación de biocombustibles.*

En lo que se refiere al gas natural, que es la segunda fuente de energía de más consumo en Estados Unidos, su situación actual es mucho mejor. Su déficit de producción, en relación a sus necesidades de consumo, fue del orden del 10% en 2010, por lo que su dependencia del exterior es menor. Sin embargo, la duración prevista de las reservas es, al igual que en el caso del petróleo, muy limitada, del orden de 13 años según muestra la tabla nº 3.

En cuanto al carbón, tercera fuente de energía de mayor consumo en Estados Unidos, tanto en lo que se refiere a la autosuficiencia actual de suministro y a la duración de las reservas, la situación de Estados Unidos es totalmente satisfactoria, no presentando ningún problema ni en la actualidad ni en el futuro.

La energía nuclear, es la cuarta fuente de energía de mayor consumo en Estados Unidos, aunque a gran distancia de la tercera. Estados Unidos disponía en junio de 2012 de 104 reactores en servicio, produciendo el 19% del total de electricidad generada en Estados Unidos. De acuerdo con la tabla nº 5, las reservas propias de uranio de que dispone, al ritmo de consumo actual, le permitirían la operación durante 11 años, aunque puede contar, en caso de necesidad, con sus yacimientos de fosfatos para la obtención de uranio.

## ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos es la primera potencia económica mundial, y se prevé que lo seguirá siendo durante décadas. Para ostentar y mantener esa posición dominante requiere disponer

de los recursos energéticos precisos para garantizar su desarrollo industrial, su capacidad de transporte y su seguridad estratégica. Para aquellas fuentes de energía cuya producción nacional es insuficiente está obligado a depender del suministro exterior, dependencia que limita su seguridad estratégica.

Estados Unidos ha sido hasta hace poco tiempo el primer consumidor de energía del mundo, si bien ha sido superado recientemente por China. Se estima que el consumo de China en 2035 pueda llegar a ser del orden de 1,7 ve-

**«Para ostentar una posición dominante, Estados Unidos debe disponer de los recursos energéticos precisos para su desarrollo industrial, su capacidad de transporte y su seguridad estratégica»**

ces el de Estados Unidos. Actualmente, la mayor parte de la energía consumida en Estados Unidos proviene de los combustibles fósiles, 83%, y sólo un 8% de energías renovables.

En el caso del petróleo, que es la fuente de

energía de mayor consumo en Estados Unidos, con su producción nacional cubre solamente un 40% de sus necesidades, y se ve obligado a importar el resto teniendo muy diversificadas sus fuentes de suministro, como se aprecia en la tabla nº 6 en la que se muestra el porcentaje de petróleo que importaron en 2010 de cada uno de sus principales países suministradores. Del análisis de la tabla se desprende que Estados Unidos depende, para su abastecimiento de petróleo, de fuentes externas, principalmente del continente americano.





En lo referente a las energías renovables, se pretende aumentar su aportación progresivamente.

Conscientes de que hay un problema latente de generación y obtención de energía que se agudizará en un futuro no muy lejano, que afectaría tanto a su prosperidad económica y social como a la seguridad nacional, los Estados Unidos han establecido una nueva política de energía nacional, descrita en el documento “Blueprint for a Secure Energy Future”, presentado por el Presidente Obama el 30 de marzo de 2011, para reducir el consumo de energía y su dependencia del exterior, particularmente en lo que se refiere al petróleo, y asegurar de esta manera el suministro requerido de energía.



**RESERVAS MUNDIALES DE CARBÓN, EN BILLONES DE TONELADAS , PRODUCCIÓN EN MILES DE MILLONES DE TONELADAS ANUALES, PORCENTAJES MUNDIALES, CONSUMO EN MILLONES DE TONELADAS ANUALES Y DURACIÓN ESTIMADA, EN AÑOS, DE LAS RESERVAS AL RITMO DE PRODUCCIÓN ACTUAL**

| PAÍS            | RESERVAS DE CARBÓN | PORCENTAJE DE RESERVAS | PRODUCCIÓN DE CARBÓN | PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN | CONSUMO DE CARBÓN | DURACIÓN DE LAS RESERVAS |
|-----------------|--------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Estados Unidos  | 237.295            | 27,6                   | 552,2                | 14,8                     | 524,6             | 430                      |
| Rusia           | 157.010            | 18,2                   | 148,8                | 4,0                      | 93,8              | 1.055                    |
| China           | 114.500            | 13,3                   | 1.800,4              | 48,3                     | 1.713,5           | 64                       |
| Australia       | 76.400             | 8,9                    | 235,4                | 6,3                      | 43,4              | 325                      |
| India           | 60.600             | 7,0                    | 216,1                | 5,8                      | 277,6             | 280                      |
| Ucrania         | 33.873             | 3,9                    | 38,1                 | 1,0                      | 36,4              | 889                      |
| Kazakstán       | 33.600             | 3,9                    | 56,2                 | 1,5                      | 36,1              | 598                      |
| África del Sur  | 30.156             | 3,5                    | 143,0                | 3,8                      | 88,7              | 211                      |
| Polonia         | 5.709              | 0,7                    | 55,5                 | 1,5                      | 54,0              | 103                      |
| Brasil          | 4.559              | 0,5                    | 2,1                  | 0,1                      | 12,4              | 368                      |
| Alemania        | 40.699             | 4,7                    | 43,7                 | 1,2                      | 76,5              | 931                      |
| Japón           | 3.505              | ---                    | 0,5                  | ---                      | 123,7             | 28                       |
| Unión Europea   | 56.148             | 6,5                    | 156,0                | 4,2                      | 269,7             | 360                      |
| Resto del mundo | 6.884              | 1,3                    | 283,8                | 7,5                      | 205,4             | 24                       |
| Total Mundial   | 860.938            | 100,0                  | 3.731,8              | 100,0                    | 3.555,8           | 231                      |



*Estados Unidos ha sido hasta hace poco el primer consumidor de energía del mundo, habiendo sido superado recientemente por China. Actualmente, la mayor parte de la energía consumida en Estados Unidos proviene de los combustibles fósiles, 83%, y sólo un 8% de energías renovables.*

**CHINA**

China es actualmente la segunda potencia económica mundial y la primera consumidora de energía, por delante de Estados Unidos.

A diferencia de Estados Unidos, la fuente de energía de mayor consumo en China es el carbón, que representó del orden de un 71% del total en 2008, aunque se prevé que vaya reduciendo ligeramente este porcentaje en el futuro en beneficio del petróleo y del gas natural, que aumentarán. China es el principal productor y consumidor de carbón del mundo, y tiene garantizada la disponibilidad de carbón, al ritmo del consumo actual, en un horizonte superior a los 64 años, gracias a sus reservas comprobadas.

La segunda fuente de energía de mayor consumo en China fue, en 2008, el petróleo, representando del orden de un 19% de su consumo total de energía.

La dependencia de petróleo del exterior es, en alguna medida, complementaria con la de Estados Unidos, al ser sus principales proveedores los países del Medio Oriente y de África, como se puede apreciar en la tabla nº 7 en la que

se muestra el porcentaje de petróleo que importaba en 2009 de cada uno de sus principales países suministradores.

Consciente del crecimiento futuro de su dependencia exterior en la importación de petróleo, y al objeto de mejorar su seguridad energética mediante la diversificación de las fuentes de suministro, el Gobierno chino ha emprendido un agresivo programa de inversiones en el extranjero adquiriendo derechos de exploración y extracción de petróleo a compañías extranjeras en numerosos países, así como financiando proyectos, tanto de exploración y extracción como de construcción de infraestructuras relacionadas con el petróleo y el gas, su refinamiento y su transporte mediante oleoductos y gaseoductos.

La siguiente fuente de energía de mayor consumo en China es el gas natural, con un 3% del total, por lo que no constituye actualmente una fuente principal de energía.

Por lo que respecta a la energía nuclear, su producción en China comenzó en el año 1990, y tiene en estos momentos una limitada participación en el conjunto total de consumo de energía, un 1% en 2008, aunque se espera un

*El Gobierno chino ha emprendido un agresivo programa de inversiones en el extranjero adquiriendo derechos de exploración y extracción de petróleo, así como financiando proyectos e infraestructuras relacionadas con el petróleo y el gas, su refinamiento y su transporte mediante oleoductos y gaseoductos.*

porcentaje de crecimiento cercano al 12% en el período de 2005 a 2030.

China tenía, en junio de 2012, 15 reactores nucleares en operación y 26 en construcción, con planes de construir otros 51 adicionales.

En lo que se refiere a las energías renovables, la energía eólica ocupa el segundo puesto de las renovables en China, habiendo sobrepasado a Estados Unidos en 2010 y pasando así a ser el primer país del mundo en lo que a generación de energía eólica se refiere.

## UNIÓN EUROPEA

Actualmente, la Unión Europea importa alrededor del 50% de su energía, cifra que podría escalar hasta cerca del 70% en 2030 si se continúa con las políticas actuales. La Unión Europea, como ente único, es el segundo consumidor de petróleo del mundo, después de Estados Unidos, del que es altamente deficitaria.



En lo que se refiere al gas natural, la Unión Europea es asimismo deficitaria aunque en menor medida que con el petróleo. En 2009 su producción alcanzó a cubrir un 37% de su consumo.

Por lo que respecta al carbón, la Unión Europea dispone de reservas suficientes, de acuerdo con su producción y consumo actual, para más de 200 años. Sin embargo su producción es inferior a su consumo, pero debido a razones de tipo económico.

En cuanto a la energía nuclear, la Unión Europea, en su conjunto, era en 2010 el mayor consumidor mundial con un 33%, seguido muy de cerca por Estados Unidos. En junio de 2012 el número de reactores operativos era de 142, de los cuales 58 están en Francia y 16 en el Reino Unido.

Respecto al conjunto de las energías renovables, en una directiva del Parla-

Tabla nº 5  
**RESERVAS MUNDIALES DE URANIO, PRODUCCIÓN EN 2010 Y PORCENTAJES MUNDIALES Y CONSUMO PREVISTO EN 2012 EN MILES DE TONELADAS ANUALES**

| PAÍS            | RESERVAS DE URANIO | PORCENTAJE DE RESERVAS | RESERVAS SEGURAS DE URANIO | PRODUCCIÓN DE URANIO | PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN | CONSUMO DE URANIO | PORCENTAJE ELECTRICIDAD NUCLEAR |
|-----------------|--------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Australia       | 1.673              | 31,0                   | 1.150                      | 5,9                  | 11,0                     | ---               | ---                             |
| Kazakstán       | 651                | 12,0                   | 325                        | 17,8                 | 33,1                     | ---               | ---                             |
| Canadá          | 485                | 9,0                    | 320                        | 9,8                  | 18,2                     | 1,7               | 3,4                             |
| Rusia           | 480                | 9,0                    | 170                        | 3,6                  | 6,7                      | 5,5               | 6,1                             |
| África del Sur  | 295                | 5,5                    | 130                        | 0,6                  | 1,1                      | 0,3               | 0,5                             |
| Namibia         | 284                | 5,3                    | 180                        | 4,5                  | 8,4                      | ---               | ---                             |
| Brasil          | 279                | 5,2                    | 120                        | 0,2                  | 0,4                      | 0,3               | 0,5                             |
| Nigeria         | 272                | 5,0                    | 220                        | 4,2                  | 7,8                      | ---               | ---                             |
| Estados Unidos  | 207                | 3,8                    | 190                        | 1,7                  | 3,1                      | 19,7              | 27,0                            |
| China           | 171                | 3,2                    | 90                         | 0,8                  | 1,5                      | 6,5               | 2,3                             |
| Jordania        | 112                | 2,1                    | ---                        | ---                  | ---                      | ---               | ---                             |
| Uzbekistán      | 111                | 2,1                    | 50                         | 2,4                  | 4,4                      | ---               | ---                             |
| Ucrania         | 105                | 1,9                    | 60                         | 0,8                  | 1,5                      | 2,3               | 3,5                             |
| India           | 80                 | 1,5                    | ---                        | 0,4                  | 0,7                      | 0,9               | 1,1                             |
| Mongolia        | 49                 | 0,9                    | ---                        | ---                  | ---                      | ---               | ---                             |
| Japón           | ---                | ---                    | ---                        | ---                  | ---                      | 4,6               | 12,6                            |
| Corea del Sur   | ---                | ---                    | ---                        | ---                  | ---                      | 3,9               | 4,7                             |
| Francia         | ---                | ---                    | ---                        | ---                  | ---                      | 9,2               | 16,9                            |
| Alemania        | ---                | ---                    | ---                        | ---                  | ---                      | 1,9               | 5,4                             |
| Reino Unido     | ---                | ---                    | ---                        | ---                  | ---                      | 2,1               | 3,0                             |
| Suecia          | ---                | ---                    | ---                        | ---                  | ---                      | 1,4               | 2,5                             |
| España          | ---                | ---                    | ---                        | ---                  | ---                      | 1,4               | 2,0                             |
| Resto del mundo | 150                | 2,8                    | ---                        | 1,0                  | 1,9                      | 6,3               | 8,5                             |
| Total Mundial   | 5.404              | 100,0                  | 3.005                      | 53,7                 | 100,0                    | 68,0              | 100,0                           |



## SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA

La previsión actual señala que, en el período de 2008 a 2035, se puede producir un incremento del orden del 50% de consumo de energía a nivel mundial. Sin embargo, no se considera que pueda tener lugar ningún litigio por la colisión de intereses respecto a la obtención de petróleo entre las principales potencias, particularmente entre Estados Unidos y China, aun cuando son las mayores consumidoras y deficitarias de petróleo, dado que por un lado, Estados Unidos se ha fijado como meta la reducción de las importaciones de petróleo en un tercio antes del año 2025, y el re-direccionamiento de las mismas a fuentes estables y fiables, principalmente a sus vecinos como Canadá, México e, incluso, Brasil, y, por su parte, China ha orientado sus importaciones de petróleo principalmente a las zonas del Oriente Medio y de África.

En cuanto al resto de potencias destacadas, ya hemos visto que Rusia no es solamente autosuficiente, sino que es uno de los principales países exportadores de petróleo, con un buen número de países de la Unión Europea entre sus principales importadores, lo cual los coloca en una situación de dependencia nada deseable en momentos de crisis. No obstante, gracias a la participación de compañías europeas en la explotación de yacimientos petrolíferos en numerosos países, pueden asegurarse en alguna medida y a nivel individual su abastecimiento.

Por lo que se refiere al gas natural, cuyo consumo presenta una tendencia ascendente superior a la del petróleo, se prevé que experimente un incremento del 50% en el período considerado. Tanto Estados Unidos como China son actualmente autosuficientes, y se estima que lo seguirán siendo, aun cuando van a experimentar en

ese período un incremento del consumo del orden del 15% el primero de ellos, y cercano al 230% el segundo, gracias a que van a incrementar asimismo su producción del orden del 25% y del 140% respectivamente.

**«En 2010 Rusia disponía de la mayor reserva comprobada (cerca de la cuarta parte de las mundiales) de gas natural, siendo el principal exportador a nivel mundial y segundo país productor»**

que en el caso del petróleo. En 2010 disponía de la mayor reserva comprobada del mundo (cerca de la cuarta parte de todas las reservas mundiales), y era el principal exportador a nivel mundial y el segundo país productor, satisfaciendo algo más de sus necesidades de energía con el gas natural que produce.

En cuanto al carbón, sus reservas comprobadas ocupan el segundo lugar del mundo, después de Estados Unidos, aunque con una pequeña producción y consumo debido a haber priorizado el uso del gas natural.

Por lo que se refiere a la energía nuclear, Rusia fue, en 1954, el primer país del mundo en tener operativo un reactor nuclear que producía electricidad. Rusia contaba, en junio de 2012, con 33 reactores operativos, 10 más en construcción y otros 17 cuya construcción está prevista. El gobierno ruso ha expresado su intención de incrementar su capacidad de generación eléctrica mediante energía nuclear, al objeto de poder aumentar sus exportaciones de gas natural que producen un mayor beneficio económico.

Rusia es actualmente (datos de abril de 2011) el sexto país productor de uranio del mundo, lo que le permite satisfacer sus necesidades presentes, y el tercero en recursos comprobados con un 10% del total mundial.

mento Europeo, se establece como obligatorio el objetivo de que las fuentes renovables contribuyan a la generación de energía con un 20%, y un 10% en el caso del transporte, a nivel Comunitario en el año 2020.

### RUSIA

Rusia disfruta de una situación privilegiada en lo que a recursos energéticos se refiere, que le permite la independencia energética del exterior.

En 2010 fue el mayor productor de petróleo del mundo, por delante de Arabia Saudita, ocupando el octavo lugar en cuanto a reservas comprobadas, y es uno de los mayores exportadores de petróleo (más de dos terceras partes de su producción).

En lo que respecta al gas natural, Rusia ostenta una posición incluso mejor





Respecto a los otros países estudiados, la situación es similar a la del petróleo. Rusia es autosuficiente y el principal exportador a nivel mundial; la Unión Europea, en su conjunto, es altamente deficitaria.

En cuanto al carbón, como se ha mostrado anteriormente, Estados Unidos y China, junto con Rusia, disponen de cuantiosas reservas que les permitirán la producción de energía en un dilatado espacio de tiempo. Por su parte, la Unión Europea es autosuficiente.

En lo que concierne al uranio, Estados Unidos y China, junto con Rusia, disponen de reservas suficientes para operar sus reactores nucleares durante el período analizado, aunque en el caso de China, en el momento actual su producción es inferior a su consumo. Por lo que se refiere a la Unión Europea es totalmente dependiente del exterior.

Como conclusión del estudio llevado a cabo y del análisis realizado se puede considerar que, en el período de 25 años que finaliza en 2035, las reservas de las principales fuentes de energía de las que depende en la actualidad, y se prevé que va a seguir dependiendo en ese marco temporal, el desarrollo a nivel mundial de la actividad económica (industria, transporte, etc.), de Defensa, y para usos domésticos, van a ser suficientes para satisfacer la demanda mundial de energía, aun cuando esta experimente el crecimiento previsto de un 50%.

Existe la posibilidad de que alguna de las fuentes de energía sufra alguna escasez temporal, como podría ocurrir en el caso de las dos de mayor consumo, el petróleo y el gas natural, debido a una interrupción transitoria ocasionada por una reducción de la producción generada ya sea por una crisis geopolítica, por una situación impredecible de las denominadas shock sistémico, como puede ser una catástrofe natural u otra situación indeterminada, o por una razón de

*La previsión actual señala que, en el período de 2008 a 2035, se puede producir un incremento del orden del 50% de consumo de energía a nivel mundial.*

otra índole. En todo caso, las dos potencias consideradas como destinadas a ejercer el liderazgo mundial en este período, Estados Unidos y China, a pesar de su dependencia del exterior para abastecerse principalmente de petróleo, siempre podrían suplirlo eventualmente con el tercer combustible fósil, el carbón, del que poseen las mayores reservas mundiales, junto con Rusia, a pesar de su elevada contaminación atmosférica, excusable y aceptable en alguna medida en situaciones extremas. El carbón podría cubrir una buena parte de las necesidades de las centrales de generación eléctrica operadas mediante el petróleo o el gas natural, manteniendo así el suministro de electricidad para usos industriales y domésticos, y como combustible de locomoción, mediante la licuefacción del carbón que se puede utilizar incluso en la propulsión de los aviones. Actualmente, el combustible obtenido mediante este proceso está certificado para su uso por la aviación civil a nivel mundial, incluso sin mezclarlo, desde el año 2008. Por su parte, la USAF ha certificado asimismo todos sus aviones para utilizar este tipo de combustible, con el objetivo de lograr una mayor seguridad de suministro, avalado por la independencia de suministro del exterior.



En consecuencia con lo expuesto, se puede decir que no se aprecia que pueda estar comprometida seriamente, en el contexto del nuevo escenario geopolítico, la Seguridad a nivel mundial por problemas derivados de la escasez de recursos energéticos. A nivel global, se espera que las reservas actuales de las fuentes de energía principales, fósiles y combustibles nucleares, con la adición del resto, sean suficientes para satisfacer la demanda mundial prevista para el período considerado, 2010-2035.

## FUTURO DE LA ENERGÍA

Dado que el problema de la energía es de suficiente entidad, que no se resolverá en el próximo futuro, sino que es de más largo recorrido e irá siendo más acuciante según pase el tiempo, ya que los combustibles fósiles son un recurso finito que acabará extinguiéndose, la humanidad se enfrenta a un problema de gran envergadura: conseguir mantener su ritmo de vida y bienestar

actuales contando con las fuentes de energía adecuadas para ello y sin poder disponer de combustibles fósiles.

Para alcanzar esta meta podrá contar con las fuentes de energía renovables actuales (olas y mareas, geotérmica, eólica, hidráulica,

bioenergía y solar terrestre) junto a la nuclear y las que puedan desarrollarse en el futuro.

La energía eólica está aumentando su capacidad y eficiencia, pero seguirá estando lastrada por el inconveniente de la variabilidad en la intensidad del viento y, en consecuencia, la falta de continuidad de suministro; aunque este problema se podrá compensar en parte si se producen avances importantes en los medios de almacenamiento de energía.

La energía hidráulica, seguirá manteniendo su capacidad actual de generación de energía.

Por lo que se refiere a la bioenergía, su crecimiento está limitado por su dependencia de la utilización de grandes superficies de terreno y de recursos hídricos, por lo que su capacidad de sustitución de los combustibles fósiles será limitada.

**«Estados Unidos y China, junto con Rusia, disponen de cuantiosas reservas de carbón que les permitirán la producción de energía durante un dilatado período»**

**TABLA N.º 6**  
**PORCENTAJES DE PETRÓLEO QUE IMPORTÓ ESTADOS UNIDOS EN 2010 DE CADA UNO DE SUS PRINCIPALES PAÍSES SUMINISTRADORES**

| PAÍS | CANADÁ | MÉXICO | AR. SAUDITA | NIGERIA | VENEZUELA | IRAQ | ANGOLA | COLOMBIA | RUSIA | BRASIL | KUWAIT |
|------|--------|--------|-------------|---------|-----------|------|--------|----------|-------|--------|--------|
| %    | 21     | 12     | 12          | 11      | 10        | 5    | 4      | 4        | 3     | 3      | 2      |

Dada la limitada capacidad de generación de energía de estas fuentes, la esperanza de solucionar el problema se cifra en la energía nuclear y en la energía solar.

En cuanto a la energía nuclear, en su modalidad de obtención mediante el proceso de fisión nuclear, utilizando como combustible principal el uranio, se considera que es una solución temporal mientras se consigue desarrollar la tecnología que permita construir los reactores necesarios para producir y controlar la fisión nuclear. Para ello se considera que se dispone de un período de suficiente amplitud con las existencias de uranio, que se podrían complementar y sustituir utilizando el Torio como combustible de las centrales de fisión.

Por otra parte, la energía solar es la fuente de energía más abundante de la que puede disponer la tierra aprove-

Tabla nº 7  
**PORCENTAJES DE PETRÓLEO QUE IMPORTÓ CHINA EN 2009 DE CADA UNO DE SUS PRINCIPALES PAÍSES SUMINISTRADORES**

| PAÍS % | AR. SAUDITA | ANGOLA | IRÁN | RUSIA | SUDÁN | OMÁN | IRAK | KUWAIT | LIBIA | KAZAKSTÁN | VENEZUELA | BRASIL |
|--------|-------------|--------|------|-------|-------|------|------|--------|-------|-----------|-----------|--------|
|        | 21          | 16     | 12   | 8     | 6     | 6    | 4    | 3      | 3     | 3         | 2         | 2      |



*La humanidad se enfrenta a un problema de gran envergadura: conseguir mantener su ritmo de vida y bienestar actuales contando con las fuentes de energía adecuadas para ello y sin poder disponer de combustibles fósiles.*

chando la radiación del sol. Según estudios realizados sobre las necesidades y recursos de energía desde el año 2050 al 2100, nos encaminamos a una era solar. Estiman que en 2100 los combustibles fósiles y el uranio, mediante fisión, proporcionarán menos del 15% del consumo de energía mundial, mientras que la energía solar térmica y fotovoltaica lo harán en un orden de alrededor del 70%, gracias al incremento en la eficiencia y la reducción del coste de las células fotovoltaicas.

A ello habría que añadir la que se denomina “energía solar espacial”, es decir, la que se podría captar directamente en el espacio mediante grandes satélites situados a varios kilómetros de la tierra donde captarían la energía del Sol y la enviarían mediante un haz de microondas o láser a las estaciones receptoras situadas en la Tierra. La ventaja de captar la energía solar directamente en el espacio está en que la concentración de fotones es diez veces mayor que la que hay en la Tierra.

De cualquier manera, queda todavía mucho camino por recorrer y muchos problemas que resolver ■

