



ANEXO XI  
Índice metodológico IDDE

## Un indicador de la dependencia exterior y diversificación energéticas: una aplicación para España.

El índice de dependencia y diversificación energéticas se construye a partir de siete variables, que se definen a continuación.

En primer lugar, se incorpora el grado de cobertura, que se calcula como:

$$\frac{\text{Producción de energía primaria}_j}{\text{Consumo de energía primaria}_j}$$

donde  $j$  denota el país.

En segundo lugar, el grado de diversificación de la energía primaria se define como 1 menos el índice de Herfindahl, es decir:

$$1 - \sum_i e_i^2$$

donde  $e$  es la proporción que representa el consumo de la energía primaria  $i$  (petróleo, gas natural, carbón, nuclear y renovables) sobre el total de consumo de energía primaria. Esta variable toma valores comprendidos entre 0 (máxima concentración) y 1 (mínima concentración).

En tercer lugar, la vulnerabilidad potencial de las importaciones se construye multiplicando la participación de cada país de origen en el aprovisionamiento de un determinado combustible (petróleo y gas) por la seguridad política de dicho país:

$$\left[ \sum_i s_i g_i \right] * g / M + \left[ \sum_i s_i p_i \right] * p / M$$

donde  $s_i = 7 - r_i$  y  $r_i$  es el riesgo de cada país exportador  $i$ , con valores comprendidos entre 0 y 7<sup>8</sup>;  $g_i$  es la proporción de gas importado por el país  $j$  del país  $i$ ;  $p_i$  es la proporción de petróleo importado por  $j$  del país  $i$ ;  $M = g + p$ , siendo  $g$  las importaciones totales de gas del país  $j$  y  $p$  las importaciones totales de petróleo del país  $j$ .

En cuarto lugar, el poder negociador en los mercados gasistas se calcula como la cuota de compra de cada país respecto a su principal suministrador de gas, es decir:

$$\frac{\text{Exportaciones de gas natural}_i^j}{\text{Exportaciones totales de gas natural}_j}$$

donde  $i$  es el primer proveedor de gas natural del país  $j$ .

En quinto lugar, el peso de las importaciones de gas natural licuado (GNL) sobre el total de importaciones de gas natural:

$$\frac{\text{Importaciones de GNL}_j}{\text{Importaciones totales de gas natural}_j}$$

8. Se ha utilizado la clasificación de la OCDE de riesgo-país, que está disponible desde 1999, manteniéndose el valor de dicho año para los anteriores. Para más detalles sobre la variable de riesgo, véase [www.oecd.org/dataoecd/9/12/35483246.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/9/12/35483246.pdf).

	Peso en el índice
Grado de cobertura de energía primaria	0,140
Vulnerabilidad potencial de las importaciones	0,080
Poder de negociación de los mercados gasistas	0,137
Importaciones de gas natural licuado	0,176
Grado de conectividad del sector eléctrico	0,138
Autosuficiencia en la producción de electricidad	0,167
Grado de diversificación de la energía primaria	0,162

FUENTE: Banco de España, a partir de datos de Eurostat y de la Agencia Internacional de la Energía.

En sexto lugar, el grado de conectividad del sector eléctrico se aproxima por la suma de las importaciones y las exportaciones sobre el consumo de electricidad nacional, es decir:

$$\frac{\text{Importaciones de electricidad}_j + \text{exportaciones de electricidad}_j}{\text{Consumo de electricidad}_j}$$

Por último, se calcula la proporción de la electricidad que se produce con energías autóctonas (renovables y nucleares) sobre el total, que se expresa como:

$$\frac{\text{Producción de electricidad con renovables y nuclear}_j}{\text{Producción total de electricidad}_j}$$

La información proporcionada por las variables anteriores se sintetiza en el IDDE, en el que los pesos de cada variable en el índice se fijan utilizando técnicas de análisis factorial. La técnica de análisis factorial consiste en resumir la información contenida en las variables en un número de «factores» que sintetizan las interrelaciones observadas en las variables<sup>9</sup>. Una vez obtenidos los factores, el peso de cada variable en el IDDE es igual a la suma del cuadrado de su carga factorial en cada uno de los factores, dividida por la varianza explicada por los factores<sup>10</sup>. Con el procedimiento descrito, se seleccionan tres factores<sup>11</sup>, que explican el 74% de la varianza de los datos, mientras que los pesos de cada variable en el IDDE se detallan en el cuadro A.1.

9. Este procedimiento requiere que todas las variables estén en las mismas unidades de medida, por lo que previamente las siete variables se han normalizado con el método mín./máx. 10. Para un mayor detalle sobre la metodología, véase OCDE (2005). 11. En consonancia con lo que es la práctica estándar, se han seleccionado aquellos factores que cumplen los tres criterios siguientes: tienen un autovalor asociado mayor que 1; individualmente explican, como mínimo, un 10% de la varianza de los datos; y conjuntamente, al menos, un 60% de la varianza de los datos.