

## 4. ESTADÍSTICA OFICIAL

### APLICACIÓN DEL ESTIMADOR COMPUESTO EN LA ENCUESTA DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

Dolores Lorca y Montserrat Herrador

Instituto Nacional de Estadística

#### 1. Introducción

La Encuesta de Consumos Energéticos (ECE) proporciona información acerca de la magnitud de los consumos de los distintos productos energéticos (carbón, gas, gasóleo, electricidad, ...), efectuados por las empresas industriales. Se trata de una encuesta satélite de la Encuesta Industrial Anual de Empresas (EIAE), punto de partida de la información industrial de carácter estructural, lo que permite su integración en un esquema más amplio pese a presentar características específicas diferenciadas en cuanto a población, periodicidad, etc.

La encuesta se lleva a cabo con el fin de cumplir con la normativa de la Unión Europea, en particular con el Reglamento 58/97 sobre Estadísticas Estructurales a las Empresas. Este Reglamento incluye un módulo que establece la obligatoriedad de proporcionar con carácter bienal, información sobre los consumos energéticos de las empresas industriales.

#### 2. El diseño muestral

La población objeto de estudio está formada por las empresas ubicadas en el territorio nacional, a excepción de Ceuta y Melilla, con 20 ó más trabajadores y cuya actividad principal esté incluida en las secciones C y D de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93). Es decir, la encuesta cubre las industrias extractivas y las industrias manufactureras. Los datos que se solicitan se refieren al año natural de referencia de la encuesta.

La unidad de la encuesta es la empresa industrial y, para la selección de la muestra, la población de empresas se estratifica según el sector y el número de trabajadores. La encuesta investiga exhaustivamente a las empresas con 200 o más trabajadores mientras que el resto de empresas se investigan por muestreo. El tamaño de la muestra es de 6.000 empresas aproximadamente, lo que representa una

fracción de muestreo global del 26 %.

La población de empresas no es estratificada por criterio geográfico con el fin de reducir el tamaño de la muestra pero, para dar resultados representativos a nivel regional, es decir, a nivel de comunidad autónoma, se hace uso de información auxiliar proporcionada por la EIAE. Esta encuesta investiga todas las empresas industriales con 20 ó más trabajadores por lo que la muestra de la ECE se puede considerar como una submuestra de la muestra de la EIAE.

Así, para cada comunidad autónoma  $c$  y sector  $v$ , el estimador basado en el diseño para el consumo total del producto energético  $k$  toma la forma general del estimador por el método de la razón, es decir,

$$\hat{X}_{cv}^{ratio} = \frac{\hat{X}_{cv}}{\hat{Y}_{cv}} Y_{cv}$$

donde

-  $\hat{X}_{cv}$  es el estimador directo para el consumo total del producto energético  $k$  en la comunidad autónoma  $c$  y en el sector  $v$  según la muestra de la ECE.

-  $\hat{Y}_{cv}$  es el estimador directo para el consumo total de energía en la comunidad autónoma  $c$  y en el sector  $v$  según la muestra de la ECE.

-  $Y_{cv}$  es la estimación del consumo total de energía en la comunidad autónoma  $c$  y en el sector  $v$  proporcionada por la EIAE.

En este tipo de estimadores directos, los valores observados en las empresas que forman la muestra aparecen multiplicados por un 'peso inicial' o 'peso de diseño' que en fases posteriores es corregido, intentando mantener la forma lineal del estimador, por los efectos de cambio de estrato, incidencias de marco, falta de respuesta, equilibrado a poblaciones externas, u otros, de acuerdo a modelos implícitos más o menos complejos. El estimador directo del total queda así de la forma más general

$$\hat{X}_{cv} = \sum_{i=1}^{n'_{cv}} w_i f_i x_i \quad \hat{Y}_{cv} = \sum_{i=1}^{n'_{cv}} w_i f_i y_i$$

con  $n'_{cv}$  el número de empresas que responden,  $w_i$  el peso de diseño de la empresa  $i$  de la muestra EIAE,  $f_i$  el peso de diseño de la empresa  $i$  en la muestra ECE y  $x_i$  e  $y_i$  son los valores del consumo energético tipo  $k$  y del consumo total observados en la empresa  $i$  de la muestra ECE.

Por otra parte, para cada comunidad autónoma, podemos obtener el estimador sintético del consumo total del producto energético  $k$  en un estrato  $h$  aplicando la fórmula

$$\hat{X}_{cv}^{\text{sin } t} = \frac{\hat{X}_v}{\hat{Y}_v} Y_{cv}$$

con

$$\hat{X}_v = \sum_{i=1}^{n'_v} w_i f_i x_i \text{ y } \hat{Y}_v = \sum_{i=1}^{n'_v} w_i f_i y_i,$$

donde  $n'_v$  es el número de empresas que responden en el sector  $v$ ,  $\hat{X}_v$  el estimador directo del consumo total de energía  $k$  en el sector  $v$  y  $\hat{Y}_v$  el estimador directo del consumo total energético en el sector  $v$  según la muestra ECE en ambos casos.

Finalmente, para cada comunidad autónoma  $c$  y sector  $v$ , el estimador compuesto para el consumo total del producto energético  $k$  viene dado por la fórmula

$$\hat{X}_{cv} = \lambda_{cv} \hat{X}_{cv}^{\text{ratio}} + (1 - \lambda_{cv}) \hat{X}_{cv}^{\text{sin } t},$$

donde el coeficiente  $\lambda_{cv}$  viene dado por la siguiente expresión:

$$\lambda_{cv} = \begin{cases} 0 & n'_{cv} = 0 \quad N_{cv} = 0 \quad \sum_{i=1}^{n'_{cv}} y_i = 0 \\ \frac{n'_{cv} N_v}{n'_v N_{cv}} & 0 < \frac{n'_{cv}}{n'_v} < \frac{N_{cv}}{N_v} \\ 1 & \frac{n'_{cv}}{n'_v} > \frac{N_{cv}}{N_v} \end{cases}$$

donde  $N_v$  y  $N_{cv}$  son el número de empresas en la población en el sector  $v$  y en el cruce con la comunidad autónoma  $c$  respectivamente.

Entonces, para cada comunidad autónoma  $c$ , el estimador para el consumo total del producto energético  $k$  viene dado como suma de las estimaciones compuestas obtenidas en los diferentes sectores, es decir

$$\hat{X}_c = \sum_v \hat{X}_{cv}$$

### 3. Difusión de los resultados

Como ya dijimos al principio, la encuesta proporciona información sobre los consumos (en valor) de los distintos tipos de productos energéticos (carbón, productos petrolíferos, gas, electricidad, etc.) utilizados por las empresas industriales. Se incluyen todas las compras de productos energéticos siempre que se hayan utilizado como combustibles ya que los productos adquiridos como materias primas o para reventa quedan excluidos.

Se ofrecen resultados a nivel nacional y por comunidades autónomas.

Para más información o cualquier consulta de los datos disponible, ir a la web del INE (<http://www.ine.es>).