

**ESTIMACIÓN DE ÁREAS PEQUEÑAS EN LA ENCUESTA SOBRE LA  
SOCIEDAD DE LA INFORMACION EN LAS EMPRESAS DE C.A. DE  
EUSKADI**



**EUSKAL ESTADISTIKA ERAKUNDEA  
INSTITUTO VASCO DE ESTADISTICA**

Donostia-San Sebastián, 1  
01010 VITORIA-GASTEIZ  
Tel.: 945 01 75 00  
Fax.: 945 01 75 01  
E-mail: [eustat@eustat.es](mailto:eustat@eustat.es)  
[www.eustat.es](http://www.eustat.es)



---

# Presentación

Eustat, consciente de la creciente demanda de estadísticas de calidad cada vez más desagregadas, constituyó en 2003 un equipo de investigación compuesto por miembros de Eustat y de la Universidad Pública de Navarra. El objetivo era trabajar en la mejora de las técnicas de estimación en diferentes operaciones estadísticas, e introducir en la producción estadística técnicas de estimación en áreas pequeñas basadas en modelos. Los resultados de estos trabajos han sido la aplicación del sistema de estimación en áreas pequeñas a la Estadística Industrial de periodicidad anual, editado por Eustat en un Cuaderno Técnico en 2005, a la Encuesta de Población con Relación a la actividad, editado por Eustat en un Cuaderno Técnico en el 2008, la Encuesta sobre la Sociedad de la información – familias, editado en un cuaderno técnico en el 2009 y a la encuesta encuesta de Innovación Tecnológica, editado en un cuaderno en 2010.

Aquel camino iniciado hace años se mantiene plenamente vigente en la actualidad, dado que estas metodologías se han convertido también en un apoyo para la reducción de carga a los informantes y su aplicación, combinada con la utilización de información procedente de registros administrativos permite mayores niveles de desagregación de la información sin necesidad de recurrir a aumentos de muestra, contribuyendo, por tanto, a la reducción de costes y a la eficiencia.

En esta ocasión, esta metodología de estimación se ha aplicado a otra operación estadística, igualmente relevante dentro de la producción de Eustat, la Encuesta de la Sociedad de la información en las empresas. El objetivo esta operación es, facilitar a los agentes sociales una serie de indicadores que determinen y les permitan medir la implantación y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación por parte de las empresas de la C.A. de Euskadi. Las estimaciones basadas en métodos de áreas pequeñas nos permiten dar información de las comarcas estadísticas en las que está dividida la C.A. de Euskadi y de diferentes ámbitos geográficos incluyendo las capitales de los tres Territorios Históricos.

El objetivo de esta publicación es aportar material útil a todos los usuarios interesados en el conocimiento y utilización de métodos en áreas pequeñas.

Este documento tiene dos partes diferenciadas. La primera, la metodología que se ha utilizado, con algunos aspectos propios sobre los estimadores y la información auxiliar empleada; y la segunda, la presentación de los resultados correspondientes a los años 2010, 2011 y 2012.

Vitoria-Gasteiz, Noviembre de 2012

Francisco Javier Forcada Sainz

Director General

---

# Índice

PRESENTACIÓN .....	3
ÍNDICE .....	3
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN .....	4
CAPITULO 2: LA ENCUESTA SOBRE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN EMPRESAS (ESIE) .....	5
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA SOBRE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN EMPRESAS DE LA C.A. DE EUSKADI .....	5
2.2 ESTIMADORES UTILIZADOS EN LA ENCUESTA SOBRE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN EMPRESAS (ESIE) DE LA C.A. DE EUSKADI .....	6
CAPITULO 3: SISTEMA DE ESTIMACIÓN EN ÁREAS PEQUEÑAS EN LA ESIE .....	9
3.1 ESTUDIO DE ESTIMADORES .....	9
3.2 ESTIMACIÓN DEL ERROR CUADRÁTICO MEDIO .....	12
3.3 CONCLUSIONES .....	13
3.4 SOFTWARE EMPLEADO .....	13
CAPITULO 4: ESTIMACIONES COMARCALES 2010-2012 .....	14
4.1 DEFINICIONES .....	14
4.2 RESULTADOS .....	16
CONCLUSIONES .....	19
BIBLIOGRAFÍA .....	20
ANEXO .....	21

# Introducción

Actualmente la estadística oficial tiene que responder a una demanda de información de calidad, cada vez más desagregada sobre los principales indicadores sociales y económicos.

Un modo de afrontar esa demanda de desagregación es aumentar los tamaños de muestra, con todos los costes que esto conlleva, y seguir aplicando los estimadores basados en el diseño utilizados actualmente en la estadística oficial.

Otra alternativa, en vías de investigación, es utilizar técnicas de estimación más complejas, asistidas y basadas en modelos.

El presente documento tiene como finalidad difundir los resultados de la quinta operación abordada según esta metodología en EUSTAT, la Encuesta sobre la Sociedad de la Información en las Empresas (en adelante ESIE).

En general se están dando pasos en el ámbito internacional en la aceptación de las estimaciones en áreas pequeñas como estadística oficial, considerada como aquella que cumple todos los requisitos del Código de Buenas Prácticas de las estadísticas oficiales. Por un lado, esto implica nuevos retos para la investigación en estos métodos, y por otro, la presentación y explicación adecuada de estos resultados a los usuarios.

En este documento se van a presentar varios aspectos. En la parte teórica, hay dos partes: en primer lugar, se van a exponer las principales características de la Encuesta sobre la Sociedad de la Información en las Empresas, con los estimadores de resultados y de errores que se utilizan (capítulo 2) y a continuación, se va a tratar el sistema de estimación de las áreas pequeñas que se ha aplicado a la ESIE (capítulo 3).

En la parte aplicada se van a comentar los resultados obtenidos a partir de la mencionada encuesta, con esta metodología, para las comarcas de la C.A. de Euskadi. Se muestran resultados para las siguientes magnitudes: Acceso a Internet, Realización de tramites electronicos con la administración y Realización de comercio electrónico (compras y ventas) (capítulo 4). Finalmente, se extraen las conclusiones del trabajo (capítulo 5) y se muestra la Bibliografía. En Anexo, se detalla la división de municipios en comarcas de la C.A. de Euskadi.

## La Encuesta sobre la Sociedad de la Información en Empresas (ESIE)

### 2.1 Descripción de la Encuesta sobre la Sociedad de la Información en Empresas de la C.A. de Euskadi

La Encuesta sobre la Sociedad de la Información en las Empresas (ESIE) se puso en marcha en el 2001, con el objetivo de disponer el nivel de penetración de las nuevas tecnologías en el tejido económico vasco, y de realizar un seguimiento del mismo, dado el alcance revolucionario que están teniendo, y tendrán en un futuro, los cambios tecnológicos.

Esta información se obtiene para las principales características a nivel de Territorio Histórico, tal y como corresponde a su diseño muestral, que se comentará más adelante, y los datos se recogen a partir de un cuestionario específico.

La población de referencia de la ESIE son los establecimientos de cualquier tamaño y de cualquier sector de actividad que ejercen su actividad en el ámbito de la C.A. de Euskadi, salvo el sector Primario y el Servicio Doméstico. El marco de la encuesta es el Directorio Actividades Economicas de la C.A. de Euskadi.

La muestra inicial en la ESIE, que se convertiría en un panel, se seleccionó en el 2001 y fue de unos 7.500 establecimientos, aplicando unos criterios preestablecidos al directorio de actividades económicas más actualizado que exista en el momento, de forma que se minimizasen los errores muestrales.

Debido a diversas incidencias (sustituciones, no-respuesta, etc.) y a variaciones en la población de establecimientos de la C.A. de Euskadi (altas, bajas o modificaciones), el reparto original de la muestra se deteriora, dando lugar a estratos vacíos por un lado y sobre-representados por otro.

Por este motivo, anualmente se actualiza el panel conforme a un nuevo reparto muestral que, respetando el diseño original, recoge la nueva distribución de la población y de la muestra de titulares en los estratos necesarios para completar los estratos vacíos y los infra-representados.

A su vez, para sustituciones de las fallidas en campo, se obtiene una muestra de suplentes procedente de las altas surgidas el año anterior en el Directorio de Actividades Económicas de la C.A. de Euskadi, con el mismo diseño que la muestra actual.

Ficha Técnica

Unidades de muestreo: los establecimientos recogidos en el Directorio de Actividades Económicas.

Tamaño de la muestra: entorno a 7.500 establecimientos, distribuidos en función de tres variables: Territorio Histórico, actividad y estrato de empleo.

Tipo de muestreo: estratificado.

Afijación: óptima.

Sorteo: aleatorio dentro de cada Territorio Histórico, estrato de empleo y actividad. La sectorización de actividades es específica para esta encuesta partiendo de la clasificación A38 de la CNAE 2009 y desagregando algunos sectores de servicios (65 ramas de actividad).

Los estratos de empleo son 6:

0-5, 6-9, 10-19, 20-49, 50-99, >=100. el estrato de las mayores de 99 empleados es censal. El resto de los estratos surgieron de la combinación de los resultados de un estudio "ad-hoc" de estratificación óptima, en función de los datos de la encuesta del año 2000, para mantener una comparabilidad con las características de las encuestas de otros países Europeos.

## 2.2 Estimadores utilizados en la Encuesta sobre la Sociedad de la Información en empresas (ESIE) de la C.A. de Euskadi

### 2.2.1 Definición de los estimadores y fórmulas de elevación

Para estimar las características de la encuesta se considera un estimador basado en los establecimientos de cada estrato agrupado. Los estratos agrupados están compuestos por las combinaciones resultantes de los 3 Territorios Históricos, de las 65 ramas de actividad y de los 3 estratos de empleo (para que el número de estratos no sea excesivamente elevado, se reagrupa el empleo de 6 a 3 estratos). Así, resulta una matriz teórica de 585 estratos, de los cuales se eliminan aquellos que no tienen representación en el directorio y se procede al cálculo de elevadores.

Para el cálculo de las estimaciones se utiliza un estimador directo, en concreto, el estimador de Horvitz-Thompson. La estimación para el total en una población de la variable de estudio y mediante el estimador de Horvitz-Thompson se define como:

$$\hat{y}_{HT} = \sum w_j y_j$$

En el caso de la ESIE, dado que el interés no es sólo obtener un estimador para el total de la población, si no también para diferentes dominios que componen dicha población (territorio histórico, sector de actividad, estrato de empleo, etc.), se define el estimador de Horvitz-Thompson para un dominio cualquiera  $d$  de la siguiente manera:

$$\hat{y}_{dHT} = \sum_j^{n_d} w_{dj} y_{dj}$$

Donde,

$j$  indica el establecimiento

$d$  el dominio para el que se quiere obtener la estimación

$y_{dj}$  es el valor de la variable de estudio en el establecimiento  $j$  del dominio  $d$

$w_{dj}$  es el elevador poblacional correspondiente

$n_d$  el tamaño muestral en el dominio

## 2.2.2 Método de estimación de los errores de muestreo

El método utilizado es el Método de Expansión de Taylor. Permite calcular estimaciones del error muestral para totales, medias y ratios en muestras con estratificación, clústers y probabilidades desiguales. El método obtiene aproximaciones lineales del estimador y calcula su varianza utilizando ésta como estimación de la varianza muestral.

La expresión para el cálculo de la varianza estimada para la media poblacional es la siguiente:

$$\bar{V}(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^H \frac{n_h(1-f_h)}{n_h-1} \sum_{i=1}^{n_h} (e_{hi.} - \bar{e}_{h..})^2$$

Donde,

$$e_{hi.} = \left( \sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij} (y_{hij} - \hat{Y}) \right) / w_{h..}$$

$$\bar{e}_{h..} = \left( \sum_{i=1}^{n_h} e_{hi.} \right) / n_h$$

y

$$w_{h..} = \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij}$$

Notación:

$h = 1, 2, \dots, H$  indica el estrato con un total de  $H$  estratos.

$i = 1, 2, \dots, n_h$  indica el número de clusters en el estrato  $h$ , con un total de  $n_h$  clusters.

$j = 1, 2, \dots, m_{hi}$  indica el número de unidad dentro del cluster  $i$  del estrato  $h$ , con un total de  $m_{hi}$  unidades

$$n = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} m_{hi}$$

es el número total de observaciones en la muestra.

$w_{nij}$  indica el elevador de la observación  $j$  en el cluster  $i$  del estrato  $h$



$Y_{hij} = (Y_{hij}(1), Y_{hij}(2), \dots, Y_{hij}(P))$  son los valores observados de la variable  $Y$  en la observación  $j$  del cluster  $i$  del estrato  $h$ . (variables numéricas y categóricas).

Este cálculo se realiza con el procedimiento PROC SURVEYMEANS del paquete estadístico SAS (Sas Institute Inc. 2004).

## Sistema de Estimación en Áreas Pequeñas en la ESIE

### 3.1 Estudio de estimadores

La metodología de estimación se ha establecido a partir del análisis de diversos estimadores tanto clásicos como asistidos y basados en modelos para estimar diversas variables de la encuesta en 20 comarcas de la C. A. de Euskadi y en las 3 capitales de los Territorios Históricos.

Las variables analizadas han sido:

- Acceso a Internet (SI/NO)
- Realización de tramites electronicos con la administración (SI/NO)
- Realización de comercio electronico (SI/NO) compras y ventas

La información auxiliar la proporciona el directorio de actividades económicas. Para obtener las predicciones finales por comarca es necesario disponer de los totales poblacionales del número de establecimientos en cada estrato (Territorio Historico, actividad y estrato de empleo) en cada comarca.

Los estimadores se han evaluado comparando el error cuadrático medio y los resultados finales se han calibrado a los resultados del estimador directo a nivel de Territorio Historico.

#### 3.1.1 Estimadores basados en el diseño.

##### 3.1.1.1 Directo:

$$\hat{y}_d^{directo} = \frac{\sum_{j=1}^{n_d} \tilde{w}_j y_j}{\sum_{j=1}^{n_d} \tilde{w}_j} N_d$$

Donde,

$y_j = 1$  (SI en la variable de estudio)  $y_j = 0$  (NO en la variable de estudio)

$N_d$  número de empresas.

$n_d$  tamaño muestral en la comarca d.

$d$  es el área pequeña (comarca)

$\tilde{w}_j$  peso calibrado a partir del peso del diseño

### 3.1.1.2 Posestratificado

$$\hat{y}_d^{post} = \sum_g \hat{y}_{dg} N_{dg}$$

Donde,

$N_{dg}$  número de empresas en la comarca d y en el estrato g.

$\hat{y}_{dg}$  es la media calculada con el estimador directo anterior,  $\hat{y}_{dg} = \frac{\sum_{j \in S_{dg}} w_j y_j}{\sum_{j \in S_{dg}} w_j}$

### 3.1.1.3 Sintético

$$\hat{y}_d^{sint} = \sum_g \hat{y}_g N_{dg}$$

donde

$N_{dg}$  número de empresas en la comarca d y en el estrato g.

$\hat{y}_g$  es la media calculada con el estimador directo anterior

### 3.1.1.4 Compuestos

$\hat{y}_d^{dep} = \lambda_d \hat{y}_d^{post} + (1 - \lambda_d) \hat{y}_d^{sint}$  donde  $\hat{y}_d^{post}$  es el estimador directo postestratificado y  $\hat{y}_d^{sint}$  es el estimador sintético calculado con la media por grupo del total en el área calculada con el estimador directo.

Donde  $0 \leq \lambda_d \leq 1$  viene dada por  $\lambda_d = \begin{cases} 1 & \text{si } \hat{N}_d \geq \alpha N_d \\ \frac{\hat{N}_d}{\alpha N_d} & \text{en otro caso} \end{cases}$

$\hat{N}_d = \sum_d w_j$  es el total poblacional estimado en cada área d y  $\alpha$  es un parámetro.

Evaluamos el estimador compuesto para distintos valores de  $\alpha = \frac{2}{3}, 1, 1.5$  y  $2$ .

## 3.1.2 Estimadores basados en modelos.

### Estimador basado en un modelo log-lineal de efectos fijos

El modelo seleccionado está basado en un modelo log-lineal de efectos fijos que hace uso del estrato de empleo, la actividad económica y la comarca. Cuando no hay suficiente información, tamaño muestral insuficiente o precisión de los resultados, se selecciona un modelo con una agregación geográfica superior, un modelo log-lineal que hace uso del estrato de empleo, la actividad económica y el territorio.

Primer nivel

$$\text{logit}(p^1) = \log \frac{p^1}{1-p^1} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_{47} x_{47}$$

Donde

- $p^1$  proporción de establecimientos que responden afirmativamente a una variable.
- $\beta_0$  es la ordenada en el origen.
- $\beta_1, \dots, \beta_{19}$  son los coeficientes de las variables explicativas correspondientes a las 20 comarcas.
- $\beta_{20}, \beta_{21}$  son los coeficientes de las variables explicativas correspondientes a los estratos de empleo.
- $\beta_{22}, \dots, \beta_{47}$  son los coeficientes de las variables explicativas correspondientes a las 27 actividades económicas.

Segundo nivel o agregado geográfico

$$\text{logit}(p^2) = \log \frac{p^2}{1-p^2} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_{30} x_{30}$$

Donde

- $p^2$  proporción de establecimientos que responden afirmativamente a una variable.
- $\beta_0$  es la ordenada en el origen.
- $\beta_1, \beta_2$  son los coeficientes de las variables explicativas correspondientes a los 3 Territorios Históricos.

- $\beta_3, \beta_4$  son los coeficientes de las variables explicativas correspondientes a los estratos de empleo.
- $\beta_5, \dots, \beta_{30}$  son los coeficientes de las variables explicativas correspondientes a las 27 actividades económicas.

Este cálculo se realiza con el procedimiento PROC GENMOD del paquete estadístico SAS (Sas Institute Inc. 2004). En el modelo se ha especificado la opción TYPE3 que realiza los contrastes para cada efecto del modelo independientemente.

### 3.2 Estimación del error cuadrático medio

Para el cálculo del error cuadrático medio se ha empleado el método de remuestro Bootstrap. Los métodos de remuestro se basan en la evaluación de los estadísticos en remuestras ó submuestras obtenidas a partir de los datos originales, y mediante esos valores se obtienen estimadores de las medidas de exactitud ó de la distribución muestral del estadístico.

En el método Bootstrap, las submuestras se pueden obtener mediante muestreo aleatorio estratificado, donde los estratos se definen por el Territorio Historico la actividad y 3 estratos de empleo.

La población empleada para el calculo del error cuadrático medio esta generada a partir de los datos de la muestra, simulando la estructura de establecimientos de la C.A de Euskadi para las variables de estudio.

El error standard Bootstrap es calculado como sigue:

$$e.e.(\hat{\theta}_d) = \sqrt{\frac{1}{R-1} \sum_{i=1}^R (\hat{\theta}_d^i - \bar{\hat{\theta}}_d)^2}$$

Donde

$\theta_d$  el total poblacional de una determinada variable en la comarca d.

R N\_umero de repeticiones utilizado en el método Bootstrap (R = 200)

i es el numero de iteración (i = 1, 2, ..., R)

• d es la comarca

•  $\hat{\theta}_d^i$  el estimador en la i-esima muestra bootstrap de dicho total en la comarca d

$\bar{\hat{\theta}}_d$  es la media en cada comarca d  $\bar{\hat{\theta}}_d = (\hat{\theta}_d^1 + \dots + \hat{\theta}_d^R) / R$

Se consideran distintos valores de R, se observa que no existen diferencias de comportamiento según los tamaños de R. A la vista de los resultados se opta por utilizar R=200.

### 3.3 Conclusiones

Una vez realizado el estudio con todos los estimadores, el más adecuado por comarcas ha resultado ser el estimador basado en un modelo log-lineal de efectos fijos a dos niveles geograficos (la comarca y el Territorio Histórico). La coherencia temporal y geografica del estimador junto con la alta correlacion de las variables de estudio con la actividad economica del establecimiento y el numero de empleados representan razones de peso en la eleccion del presente estimador.

Los resultados obtenidos para 20 comarcas y las 3 capitales presentan errores aceptables, la mayoría de los resultados tienen unos coeficientes de variación inferiores al 10 %.

### 3.4 Software empleado

Para el estudio de esta metodología y la aplicación de los estimadores indicados anteriormente se ha utilizado la programación informática basada en SAS. Se han elaborado programas específicos, diseñados a modo de macro informática, que ejecutan las diferentes tareas descritas: elaboración de estimaciones por comarcas y el cálculo de los errores cuadráticos medios para los diferentes métodos.

La macro proporciona estimaciones calculadas mediante el estimador basado en el modelo log-lineal de efectos fijos calibradas al estimador directo a nivel de Territorio Historico y los coeficientes de variación calculados con el metodo bootstrap correspondientes

Otros parámetros de entrada de esta macro son: la variable a estimar, la opción de calibración de las estimaciones comarcales a las territoriales obtenidas mediante la estimación directa de la encuesta, el método de estimación de los errores cuadráticos medios (y en el caso del bootstrap, el valor de R, número de submuestras).

## Estimaciones comarcales 2010-2012

### 4.1 Definiciones

A continuación se presentan las estimaciones obtenidas utilizando el sistema de estimación antes expuesto en la Encuesta sobre la Sociedad de la Información en Empresas (ESIE), para los años 2010, 2011 y 2012.

Las estimaciones se refieren al porcentaje de empresas que tienen conexión a Internet, que realizan tramites electronicos con la administración y que realizan comercio electrónico (compras o ventas) en las 20 comarcas de la C.A. de Euskadi y en las capitales de los Territorios Históricos, por sexos. Junto con las estimaciones se ofrecen en las tablas los coeficientes de variación (CV) de las mismas.

La división oficial en comarcas de la C.A. de Euskadi es la siguiente:

Alava: Valles Alaveses, Llanada Alavesa, Montaña Alavesa, Rioja Alavesa, Estribaciones del Gorbea y Cantábrica Alavesa:

Bizkaia: Arratia-Nervión, Gran Bilbao, Duranguesado, Encartaciones, Gernika-Bermeo, Markina-Ondarroa y Plentzia-Mungia

Gipuzkoa: Bajo Bidasoa, Bajo Deba, Alto Deba, Donostia-San Sebastián, Goierri, Tolosa y Urola Costa

(Ver Anexo, con la relación de comarcas y municipios)



Seguidamente, se pasa a presentar los resultados más destacables.



## 4.2 Resultados

### Establecimientos de la C.A de Euskadi de 10 o mas empleados con conexión a internet. Estimación (%) y Coeficiente de Variacion. 2010-2012

	2010		2011		2012	
	Estimación	CV	Estimación	CV	Estimación	CV
<b>C.A. de Euskadi</b>	<b>96,2</b>	<b>0.00</b>	<b>97,2</b>	<b>0.00</b>	<b>96,7</b>	<b>0.00</b>
Vitoria - Gasteiz	94,4	0.01	95,7	0.01	96,5	0.01
Bilbao	95,5	0.01	95,5	0.01	97,5	0.01
Donostia - San Sebastian	95,9	0.01	95,8	0.01	97,1	0.01
<b>Araba/Álava</b>	<b>94,7</b>	<b>0.01</b>	<b>95,9</b>	<b>0.01</b>	<b>95,8</b>	<b>0.01</b>
Arabako Ibarrek / Valles Alaveses	98,0	0.01	99,3	0.01	98,7	0.01
Arabako Lautada / Llanada Alavesa	94,1	0.01	95,5	0.01	96,2	0.01
Arabako Mendialdea / Montaña Alavesa	98,6	0.01	99,3	0.01	98,2	0.01
Errioxa Arabarra / Rioja Alavesa	95,1	0.03	96,9	0.02	92,9	0.04
Gorbeia Inguruak / Estribac. del Gorbea	98,8	0.01	94,1	0.04	97,2	0.01
Kantauri Arabarra / Cantábrica Alavesa	98,0	0.02	96,3	0.02	92,6	0.03
<b>Bizkaia</b>	<b>96,0</b>	<b>0.01</b>	<b>97,1</b>	<b>0.01</b>	<b>96,6</b>	<b>0.01</b>
Arratia Nerbioi / Arratia-Nervión	96,8	0.02	99,0	0.01	94,2	0.03
Bilbo Handia / Gran Bilbao	95,6	0.01	96,3	0.01	96,4	0.01
Durungaldea / Duranguesado	99,2	0.00	99,9	0.00	99,5	0.01
Enkartzazioak / Encartaciones	94,1	0.04	93,2	0.04	92,7	0.05
Gernika-Bermeo	99,6	0.00	99,3	0.00	94,3	0.03
Markina-Ondarroa	99,6	0.01	99,2	0.01	98,7	0.01
Plentzia-Mungia	96,6	0.01	96,0	0.03	95,8	0.01
<b>Gipuzkoa</b>	<b>97,2</b>	<b>0.01</b>	<b>97,8</b>	<b>0.01</b>	<b>97,4</b>	<b>0.01</b>
Bidasoa Beherea / Bajo Bidasoa	96,9	0.02	98,3	0.01	95,0	0.02
Deba Beherea / Bajo Deba	99,3	0.00	99,9	0.00	100,0	0.00
Deba Garaia / Alto Deba	96,0	0.02	99,9	0.00	100,0	0.00
Donostialdea	97,2	0.01	96,6	0.01	97,4	0.01
Goierri	97,6	0.01	97,7	0.02	97,9	0.02
Tolosaldea / Tolosa	98,9	0.00	99,7	0.00	98,0	0.02
Urola-Kostaldea / Urola Costa	94,8	0.02	98,0	0.00	94,1	0.03

Fuente: EUSTAT. Encuesta de la Sociedad de la Información en las Empresas

**Establecimientos de 10 o más empleados que realizan comercio electrónico. Estimación (%) y Coeficiente de Variación. 2010-2012**

	2010		2011		2012	
	Estimación	CV	Estimación	CV	Estimación	CV
<b>C.A. de Euskadi</b>	<b>23,7</b>	<b>0.05</b>	<b>23,1</b>	<b>0.04</b>	<b>24,9</b>	<b>0.04</b>
Vitoria - Gasteiz	23,6	0.10	22,2	0.09	21,4	0.09
Bilbao	22,9	0.08	22,7	0.08	23,1	0.08
Donostia - San Sebastian	25,0	0.08	25,0	0.08	27,7	0.08
<b>Araba/Álava</b>	<b>23,2</b>	<b>0.09</b>	<b>22,8</b>	<b>0.09</b>	<b>21,4</b>	<b>0.09</b>
Arabako Ibarak / Valles Alaveses	10,8	0.24	22,5	0.20	16,3	0.17
Arabako Lautada / Llanada Alavesa	23,0	0.10	21,8	0.09	21,2	0.09
Arabako Mendialdea / Montaña Alavesa	19,6	0.13	16,8	0.17	16,7	0.10
Errioxa Arabarra / Rioja Alavesa	26,0	0.19	18,7	0.26	21,2	0.24
Gorbeia Inguruak / Estribac. del Gorbea	20,2	0.21	33,5	0.19	24,9	0.15
Kantauri Arabarra / Cantábrica Alavesa	28,2	0.13	29,1	0.14	23,5	0.12
<b>Bizkaia</b>	<b>24,3</b>	<b>0.07</b>	<b>23,6</b>	<b>0.07</b>	<b>23,2</b>	<b>0.07</b>
Arratia Nerbioi / Arratia-Nerviñ	16,7	0.14	17,8	0.13	19,2	0.17
Bilbo Handia / Gran Bilbao	23,9	0.07	23,3	0.07	23,6	0.07
Durungaldea / Duranguesado	29,1	0.11	27,1	0.11	21,6	0.12
Enkartzioak / Encartaciones	11,4	0.34	4,7	0.60	5,3	0.48
Gernika-Bermeo	28,6	0.17	29,9	0.13	22,8	0.15
Markina-Ondarroa	26,7	0.18	27,4	0.16	33,3	0.12
Plentzia-Mungia	26,6	0.15	27,3	0.15	28,6	0.15
<b>Gipuzkoa</b>	<b>23,2</b>	<b>0.08</b>	<b>22,4</b>	<b>0.07</b>	<b>29,1</b>	<b>0.06</b>
Bidasoa Beherea / Bajo Bidasoa	13,7	0.20	16,3	0.17	17,0	0.18
Deba Beherea / Bajo Deba	26,0	0.13	23,8	0.14	42,8	0.11
Deba Garaia / Alto Deba	30,1	0.10	24,5	0.10	32,4	0.09
Donostialdea	23,7	0.08	23,2	0.08	27,7	0.07
Goierri	15,3	0.15	19,9	0.14	26,6	0.14
Tolosaldea / Tolosa	23,8	0.14	18,7	0.16	32,2	0.13
Urola-Kostaldea / Urola Costa	27,4	0.14	25,9	0.12	32,4	0.12

Fuente: EUSTAT. Encuesta de la Sociedad de la Información en las Empresas

**Establecimientos de la C.A de Euskadi de 10 o mas empleados con acceso a internet que tramitan electrónicamente con la administración. Estimación (%) y Coeficiente de Variacion. 2010-2012**

	2010		2011		2012	
	Estimación	CV	Estimación	CV	Estimación	CV
<b>C.A. de Euskadi</b>	<b>84,9</b>	<b>0.01</b>	<b>85,2</b>	<b>0.01</b>	<b>87,8</b>	<b>0.01</b>
Vitoria - Gasteiz	85,4	0.03	85,5	0.02	85,1	0.02
Bilbao	85,4	0.02	84,0	0.02	87,8	0.02
Donostia - San Sebastian	85,7	0.03	87,7	0.02	88,4	0.02
<b>Araba/Álava</b>	<b>84,9</b>	<b>0.02</b>	<b>86,1</b>	<b>0.02</b>	<b>86,0</b>	<b>0.02</b>
Arabako Ibarra / Valles Alaveses	90,8	0.05	88,7	0.04	84,2	0.07
Arabako Lautada / Llanada Alavesa	85,0	0.03	85,9	0.03	85,1	0.02
Arabako Mendialdea / Montaña Alavesa	84,0	0.08	73,4	0.10	86,5	0.02
Errioxa Arabarra / Rioja Alavesa	93,0	0.04	91,4	0.03	91,3	0.05
Gorbeia Inguruak / Estribac. del Gorbea	87,0	0.06	87,4	0.05	86,7	0.03
Kantauri Arabarra / Cantábrica Alavesa	77,1	0.05	84,1	0.04	92,2	0.04
<b>Bizkaia</b>	<b>84,6</b>	<b>0.02</b>	<b>83,7</b>	<b>0.02</b>	<b>87,2</b>	<b>0.02</b>
Arratia Nerbioi / Arratia-Nervión	83,8	0.03	88,2	0.02	90,7	0.04
Bilbo Handia / Gran Bilbao	84,4	0.02	83,4	0.02	86,7	0.02
Durangaldea / Duranguesado	85,9	0.04	84,7	0.03	88,3	0.03
Enkartzioak / Encartaciones	77,1	0.07	75,7	0.09	81,5	0.07
Gernika-Bermeo	88,7	0.04	81,4	0.05	93,7	0.03
Markina-Ondarroa	85,9	0.05	92,7	0.03	89,6	0.04
Plentzia-Mungia	87,1	0.03	87,2	0.05	91,5	0.03
<b>Gipuzkoa</b>	<b>85,2</b>	<b>0.02</b>	<b>87,0</b>	<b>0.02</b>	<b>89,5</b>	<b>0.02</b>
Bidasoa Beherea / Bajo Bidasoa	80,2	0.04	80,5	0.05	83,5	0.05
Deba Beherea / Bajo Deba	84,1	0.05	81,8	0.05	89,9	0.04
Deba Garaia / Alto Deba	90,8	0.03	95,9	0.02	97,3	0.01
Donostialdea	85,4	0.02	88,0	0.02	89,5	0.02
Goierri	89,0	0.03	89,5	0.04	93,1	0.03
Tolosaldea / Tolosa	87,3	0.03	85,8	0.04	88,1	0.04
Urola-Kostaldea / Urola Costa	79,5	0.06	84,2	0.05	85,4	0.05

Fuente: EUSTAT. Encuesta de la Sociedad de la Información en las Empresas

## Conclusiones

La cada vez mayor demanda de información desagregada y la necesidad de no recargar a los informantes hacen que los métodos de estimación basados en modelos estén progresivamente siendo más utilizados en la estadística oficial.

La obtención de estimaciones de las magnitudes relacionadas con la actividad en áreas pequeñas como son las comarcas, que presentamos aquí, es un paso adelante en la aplicación de las nuevas metodologías de estimación basadas en modelos en el Instituto.

Los resultados presentados en este documento ofrecen una calidad aceptable en términos de precisión. La mayoría de los coeficientes de variación (CV) obtenidos en las estimaciones no supera el 10% y muchos no sobrepasan el 5%.

Eustat, a partir de ahora, puede ofrecer estimaciones comarcales a partir de una encuesta coyuntural con lo que ello supone de aumento de la eficiencia de la operación.

Las estimaciones podrán ser mejoradas en la medida en que una mejor información auxiliar esté disponible. La disponibilidad de una información auxiliar adecuada es fundamental en los modelos y, por ello, es importante contar con unos marcos adecuados y tener acceso a la información de los ficheros administrativos.

Eustat pretende seguir avanzando en el estudio y aplicación de la metodología de estimación basada en modelos para poder ofrecer cada vez información más desagregada y de calidad.

## Bibliografía

CLARKE, PHILIP; MCGRATH, KEVIN; HUKUM, CHANDRA AND TZAVIDIS, NIKOS (2007)  
*Developments in Small Area Estimation in UK with focus on current research activities*. IASS Satellite Meeting on Small Area Estimation

EUSTAT (2011)  
*Proyecto Técnico de la Operación Encuesta sobre Sociedad de la Información – en las Empresas(ESIE)*.

EUSTAT (2007)  
*Informe sobre el Cálculo de Errores de Muestreo. Encuesta sobre la Sociedad de la Información - en las Empresas (ESIE)*.  
[http://www.eustat.es/document/datos/Calculo\\_errores\\_ESIE\\_c.pdf](http://www.eustat.es/document/datos/Calculo_errores_ESIE_c.pdf)

GHOSH, M. AND RAO, J.N.K., (1994)  
*Small Area Estimation: An Appraisal*. Statistical Science, 9, 55-93.

GHOSH, N. AND SÄRNDAL, C.E. (2001)  
*Lecture Notes for Estimation for Population Domains and Small Areas*. Statistics Finland, vol. 48.

INSEE INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES (1993)  
*“La macro Calmar, Redressement d'un échantillon par calage sur marges”*, Document n° F9310 25/11/1993, Olivier Sautory. Série des documents de travail de la Direction des Statistiques Démographiques et Sociales.. [Insee - La macro SAS Calmar](#).

QUENOUILLE, M. (1956)  
*Notes on bias in estimation*. Biometrika, 43 pp. 353-360.

RAO, J.N.K. AND WU, C.F.J. (1988)  
*Resampling Inference with Complex Survey Data*. Journal of the American Statistical Association , 83, 231-241

SÄRNDAL, C.E. SWENSSON, B. AND WRETMAN J. (1992)  
*Model Assisted Survey Sampling*. Springer-Verlag

SAS INSTITUTE INC., “SAS/STAT® 9.22 (2010)  
*“User’s Guide”*, Cary, NC: SAS Institute Inc USA. ISBN

## Anexo

### ALAVA/ARABA

**Arabako Ibarrak / Valles Alaveses:** Añana, Armiñón, Berantevilla, Kuartango, Lantarón, Ribera Alta, Ribera Baja/Erribera Beitia, Valdegovía/Gaubea, Zambrana

**Arabako Lautada / Llanada Alavesa:** Alegría-Dulantzi, Arrazua-Ubarrundia Asparrena, Barrundia, Elburgo/Burgelu, Iruña Oka/Iruña de Oca, Iruraiz-Gauna, Salvatierra/Agurain, San Millán/Donemiliaga, Vitoria-Gasteiz, Zaldondo

**Arabako Mendialdea / Montaña Alavesa:** Arraia-Maeztu, Bemedo, Campezo/Kanpezu, Harana/Valle de Arana, Lagrán, Peñacerrada-Urizaharra

**Errioxa Arabarra / Rioja Alavesa:** Baños de Ebro/Mañueta, Elciego, Elvillar/Bilar, Kripan, Labastida/Bastida, Laguardia, Lanciego/Lantziego, Lapuebla de Labarca, Leza, Moreda de Álava, Navaridas, Oyón-Oion, Samaniego, Villabuena de Alava/Eskuernaga, Yécora/Iekora

**Gorbeia Inguruak / Estribaciones del Gorbea:** Aramaio, Legutiano, Urkabustaiz, Zigoitia, Zuia

**Kantauri Arabarra / Cantábrica Alavesa:** Amurrio, Artziniega, Ayala/Aiara, Laudio/Llodio, Orondo

### BIZKAIA

**Arratia Nerbioi / Arratia-Nerviön:** Arakaldo, Arantzazu, Areatza, Arrankudiaga, Artea, Dima, Igorre, Orozko, Otxandio, Ubide, Ugao-Miraballes, Urduña-Orduña, Zeanuri, Zeberio

**Bilbo Handia / Gran Bilbao:** Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena, Alonsotegi, Arrigorriaga, Barakaldo, Basauri, Berango, Bilbao, Derio, Erandio, Etxebarri, Galdakao, Getxo, Larrabetzu, Leioa, Lezama, Loiu, Muskiz, Ortuella, Portugalete, Santurtzi, Sestao, Sondika, Valle de Trápaga-Trapagaran, Zamudio, Zaratamo, Zierbena

**Durungaldea / Duranguesado:** Abadiño, Amorebieta-Etxano, Atxondo, Bedia, Berriz, Durango, Elorrio, Ermua, Garai, Iurreta, Izurtza, Lemoa, Mallabia, Mañaria, Zaldibar

**Enkartazioak / Encartaciones:** Artzentales, Balmaseda, Galdames, Gordexola, Güeñes, Karrantza Harana/Valle de Carranza, Lanestosa, Sopuerta, Trucios-Turtzioz, Zalla

**Gernika-Bermeo:** Ajangiz, Arratzu, Bermeo, Busturia, Ea, Elantxobe, Ereño, Errigoiti, Forua, Gaategiz Arteaga, Gernika-Lumo, Ibarrangelu, Kortezubi, Mendata, Morga, Mundaka, Murueta, Muxika, Nabarniz, Sukarrieta

**Markina-Ondarroa:** Amoroto, Aulesti, Berriatua, Etxebarria, Gizaburuaga, Ispaster, Lekeitio, Markina-Xemein, Mendexa, Munitibar-Arbatzegi Gerrikaitz-, Ondarroa, Ziortza-Bolibar

**Plentzia-Mungia:** Arrieta, Bakio, Barrika, Fruiz, Gamiz-Fika, Gatika, Gorniz, Laukiz, Lemoiz, Maruri-Jatabe, Meñaka, Mungia, Plentzia, Sopelana, Urduliz

## GIPUZKOA

**Bidasoa Beherea / Bajo Bidasoa:** Hondarribia, Irun

**Deba Beherea / Bajo Deba:** Deba, Eibar, Elgoibar, Mendaro, Mutriku, Soralue Placencia de las Armas

**Deba Garaia / Alto Deba:** Antzuola, Aretxabaleta, Arrasate/Mondragón, Bergara, Elgeta, Eskoriatza, Leintz-Gatzaga, Oñati

**Donostialdea / Donostia-San Sebastián:** Andoain, Astigarraga, Donostia-San Sebastián, Erreterria, Hernani, Lasarte-Oria, Lezo, Oiartzun, Pasaia, Urnieta, Usurbil

**Goierrri:** Alzaga, Arama, Ataun, Beasain, Ezkio-Itsaso, Gabiria, Gaintza, Idiazabal, Itsasondo, Lazkao, Legazpi, Mutiloa, Olaberria, Ordizia, Ormaiztegi, Segura, Urretxu, Zaldibia, Zegama, Zerain, Zumarraga

**Tolosaldea / Tolosa:** Abaltzisketa, Aduna, Albiztur, Alegia, Alkiza, Altzo, Amezketa, Anoeta, Asteasu, Baliarrain, Belauntza, Berastegi, Berrobi, Bidegoian, Elduain, Gaztelu, Hernialde, Ibarra, Ikaztegieta, Irura, Larraul, Leaburu, Legorreta, Lizartza, Orendain, Oresa, Tolosa, Villabona, Zizurkil

**Urola-Kostaldea / Urola Costa:** Aia, Aizarnazabal, Azkoitia, Azpeitia, Beizama, Errezil, Getaria, Orio, Zarautz, Zestoa, Zumaia