

# **Nota Metodológica de las Encuestas Anuales de Actividad Económica**

**2015 y 2016**



**Nota Metodológica de las  
Encuestas Anuales de Actividad Económica**

**2015 y 2016**



**INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA**

**Ec. Laura Nalbarte**

Directora Técnica

**Cr. Manuel Rodríguez**

Sub Director General

**DIVISIÓN ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS**

**Ec. Diego García**

Jefe de Sección



## Presentación

La presente nota aborda únicamente los aspectos metodológicos que tienen que ver con el diseño muestral de las encuestas de los años 2015 y 2016. El resto del marco conceptual utilizado se puede encontrar detallado en el documento “Metodología Encuesta Anual de Actividad Económica 2013 y 2014”, publicado en <http://www.ine.gub.uy/metodologias>.



## Índice general

<b>Presentación.....</b>	<b>5</b>
<b>Nota metodológica</b>	<b>9</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Condición de elegibilidad .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Diseño muestral .....</b>	<b>11</b>
3.1. Estratificación .....	11
3.2. Selección de las empresas en la muestra.....	12
3.3. Tamaño de muestra.....	12
<b>4. Tasas de elegibilidad y respuesta.....</b>	<b>12</b>
<b>5. Ponderación .....</b>	<b>13</b>
5.1. Determinación de los ponderadores originales .....	13
5.2. Ajuste por no respuesta .....	13
5.3 Calibración de los ponderadores.....	14
<b>6. Precisiones .....</b>	<b>14</b>





# **Nota metodológica**



## 1. Introducción

El diseño muestral de la Encuesta Anual de Actividad Económica (EAAE) es aleatorio, estratificado y en una etapa de selección. Las empresas son clasificadas en base a su tamaño (personal ocupado y/o ventas) y a su clase actividad económica principal. Las empresas grandes son incluidas de forma forzosa en la muestra, mientras que las empresas pequeñas y medianas son seleccionadas al azar.

La EAAE es una encuesta de tipo panel rotativo más nacimientos. El panel rotativo implica que las empresas aleatorias (pequeñas y medianas) permanezcan un mínimo de tres años en la muestra, para luego ser sustituidas por otras empresas del mismo estrato. Por otra parte, para evitar el efecto cohorte que suele producirse en las encuestas de panel, todos los años se le agrega al panel rotativo, una muestra nueva de nacimientos, es decir, se seleccionan al azar empresas que no formaban parte del universo de estudio en el año anterior, ya sea, por ser empresas nuevas o empresas ya existentes que no cumplían con los criterios de elegibilidad de la EAAE. Este diseño permite obtener estimaciones confiables, de un período a otro, tanto de los niveles de los distintos indicadores como de sus variaciones.

## 2. Condición de elegibilidad

Para ser elegible a fin de participar en la EAAE, la actividad económica principal de la empresa debe estar comprendida en las secciones B, C, D, E, G, H, I, J, K, L, M, N, P, Q, R y S de la CIIU rev. 4<sup>1</sup> adaptada a Uruguay.

A su vez, debe tener un promedio anual de personal ocupado dependiente mayor o igual a diez trabajadores en el año de referencia y/o ingresos mayores a 1.425 millones de pesos en el año 2015 o de 1.540 millones de pesos en 2016.

## 3. Diseño muestral

Las empresas que participan en la EAAE son seleccionadas al azar bajo un diseño estratificado utilizando como marco muestral el Directorio de Empresas, conformado a partir de registros administrativos provenientes de la Dirección General de Impositiva (DGI) y del Banco de Previsión Social (BPS).

### 3.1. Estratificación

Para la selección de la muestra, el universo de empresas es particionado en estratos. Los estratos reconocen varios niveles de información. El primer nivel corresponde a la clase de actividad económica principal de la empresa obtenido a partir de la agrupación de clases, denominada CAE2. En un segundo nivel, las empresas son clasificadas por tamaño en base al personal ocupado promedio y/o ventas, conformándose tres estratos de tamaño:

- Estrato 1: comprende a las empresas con personal ocupado entre 10 y 19
- Estrato 2: comprende a las empresas con personal ocupado entre 20 y 49

---

<sup>1</sup> Clasificación Industrial Internacional Uniforme en su cuarta revisión. División de Estadística; Naciones Unidas.

<sup>2</sup> Clasificación de Actividades Económicas preliminar: clasificación creada por el Banco Central del Uruguay en el proceso de desarrollo del Plan de Adecuación a Estándares Internacionales (PLAE).

- Estrato 3: comprende a las empresas con Personal ocupado mayor o igual a 50 y/o ventas por un monto mayor a 1.425 millones de pesos en 2015 y 1.540 millones de pesos en 2016.

El estrato de tamaño 3 es de inclusión forzosa a priori, todas las empresas dentro del estrato son encuestadas.

### 3.2. Selección de las empresas en la muestra

Las empresas incluidas en la muestra, en cada uno de los estratos, son seleccionadas directamente bajo un diseño sistemático en donde las empresas se ordenan por clase de actividad (CIU REV.4 a cuatro dígitos) y por personal ocupado.

### 3.3. Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra teórico fue de 4.408 y 4.437 empresas para el año 2015 y 2016, respectivamente. Los tamaños de muestra independientemente del año son asignados en dos etapas. En una primera etapa, los tamaños de muestra se calcularon en base a la importancia de la CAE en el total de ventas, remuneraciones y personal ocupado. Luego de definidos los tamaños de muestra para cada una de las CAE, se asignó la muestra en los estratos de tamaño de forma óptima, utilizando como variable auxiliar las remuneraciones de la empresa según los registros del BPS. Finalmente, los tamaños de muestra definidos producto de la asignación óptima son ajustados de forma de tener un mínimo de cuatro empresas por estrato.

## 4. Tasas de elegibilidad y respuesta

No todas las empresas seleccionadas originalmente en la muestra son elegibles para participar en la EAAE. La no elegibilidad se debe a que su actividad económica principal no se encuentra dentro de las actividades investigadas por la EAAE. A su vez, existen casos en la muestra donde no es posible determinar si es elegible o no. Dichos casos corresponden a empresas que no pudieron ser ubicadas y por ende es imposible establecer si son elegibles o no de participar en la EAAE.

Causales	Cantidad de casos	
	Año 2015	Año 2016
Elegibles que respondieron (ER)	4.018	3.877
Elegibles que no respondieron (ENR)	257	353
No elegibles (NE)	52	122
Elegibilidad desconocida (ED)	81	85
Total (n)	4.408	4.437

La tasa de elegibilidad (TE) se situó en 98,8% y 97,2% en los años 2015 y 2016 respectivamente y se define como:

$$TE = \frac{n - (ED + NE)}{n - ED} \times 100$$

$$TE_{2015} = \frac{4.408 - (81 + 52)}{4.408 - 81} \times 100 = 98,8\% \quad TE_{2016} = \frac{4.408 - (81 + 122)}{4.408 - 81} \times 100 = 97,2\%$$

La tasa de respuesta (TR) se situó en 93,4% y 91,7% en los años 2015 y 2016 respectivamente y se define como:

$$TR = \frac{ER}{ER + ENR} \times 100$$

$$TR_{2015} = \frac{4.018}{4.018 + 257} \times 100 = 93,4\% \quad TR_{2016} = \frac{3.877}{3.877 + 353} \times 100 = 91,7\%$$

## 5. Ponderación

Los ponderadores de la muestra son un componente fundamental para producir las estimaciones de los distintos indicadores de la EAAE. Los datos de la muestra son ponderados de forma de obtener estimaciones tanto a nivel de CAE como para otros dominios de estudio.

Por ejemplo, la estimación de un total en la población ( $U$ ) de una variable cualquiera, utilizando la muestra ( $s$ ) queda definido como:

$$\hat{t} = \sum_{i \in s} w_i \times y_i$$

donde  $w_i$  y  $y_i$  son el ponderador y el valor que toma  $y$  en la empresa  $i$  perteneciente a la muestra, respectivamente.

Para la determinación de los ponderadores finales se realizaron los siguientes pasos:

1. Determinación de los ponderadores originales para cada uno de los casos teniendo en cuenta el diseño de muestra.
2. Ajuste por no respuesta.
3. Calibración de los ponderadores a información conocida del universo proveniente del marco de muestreo.

### 5.1. Determinación de los ponderadores originales

El ponderador original de la empresa  $i$  perteneciente al estrato  $h$  es

$$d_{ih} = \frac{N_h}{n_h}$$

donde  $N_h$  y  $n_h$  es la cantidad de empresas en el marco y en la muestra respectivamente perteneciente al estrato  $h$ .

### 5.2. Ajuste por no respuesta

La no respuesta en ambos años se debe principalmente a la deficiencia en el marco muestral en lo concerniente a las variables de identificación y ubicación de las unidades y a la volatilidad propia de las empresas que conforman el universo de estudio. La existencia de no respuesta implica que los ponderadores base deban ser ajustados para corregir la subestimación provocada por la misma. El ajuste fue realizado a nivel de estrato multiplicando el ponderador original por el inverso de la tasa de respuesta en el estrato:

$$d_i^{(2)} = \phi_{ih} \times d_{ih}$$

donde  $\phi_{ih} = n_h/m_h$  es el ajuste por no respuesta y  $m_h$  es el tamaño de muestra efectivo en el estrato.

## 5.3 Calibración de los ponderadores

En este último paso los ponderadores son ajustados (calibrados) a información conocida de la población. El objetivo es encontrar un nuevo sistema de ponderadores  $w_i$  que reproduzcan totales conocidos de la población, es decir, la muestra “expandida” coincide de forma exacta con información de la población, lo cual, brinda coherencia y comparabilidad a las estimaciones. Por otra parte los principales beneficios de la calibración son:

1. Reducción de los errores estándar (SE) de las estimaciones. Esto ocurre si las variables auxiliares de alguna forma explican la variabilidad en las variables de interés de la encuesta, es decir, se encuentran correlacionadas.
2. Posible reducción del sesgo por problemas de cobertura.
3. Reducción del Sesgo ocasionado por la no respuesta. Esto ocurre si las variables explican de alguna forma la probabilidad de responder de la empresa.

Formalmente, el problema es encontrar un nuevo sistema de ponderadores

$$w_i = g_i \times d_i^{(2)},$$

que minimicen una medida de distancia,

$$\text{cambio ponderadores} = L(w_i, d_i^{(2)})$$

Y que cumplan con la ecuación de calibración

$$\sum_{i \in s} w_i \times \mathbf{x}_i = \sum_{i \in U} \mathbf{x}_i$$

donde  $\mathbf{x}_i$  es el set de variables de auxiliares.

La información utilizada para la calibración es el total de empleados, total de remuneraciones y cantidad de empresas a nivel de sección de actividad. Lo anterior, implica que las estimaciones de la cantidad de empresas, el total de empleados y el total de remuneraciones para cada una de las secciones de actividad coincidan de forma exacta con el marco muestral.

Una vez definido el set de variables auxiliares para la calibración y definido los totales poblacionales, se utilizó la distancia de mínimos cuadrados para definir la modificación entre los ponderadores ajustados por no respuesta y los ponderadores finales:

$$L(w_i, d_i^{(2)}) = \sum_{i \in s} (w_i - d_i^{(2)})^2 / d_i^{(2)}$$

## 6. Precisiones

En el siguiente cuadro se presentan los coeficientes de variación<sup>3</sup> para el total del Valor Bruto de Producción (VBP) y Valor Agregado Bruto (VAB) en los años 2015 y 2016 a nivel de sección de actividad y para el total de la economía.

<sup>3</sup> El coeficiente de variación (CV) es una medida utilizada para describir la precisión de una estimación. Por ejemplo, puede ser utilizado para medir la precisión de un total, un promedio, etc. Mientras más pequeño sea el CV, más precisa es la estimación. De forma más específica, el CV de una estimación, es el ratio entre el Error Estándar de la estimación (SE) respecto a la propia estimación. El SE es estimado utilizando la propia muestra y tiene en cuenta el diseño muestral, el tamaño de muestra efectivo, la variabilidad de los datos de la variable de interés y el método de cálculo de los ponderadores.

Sección de actividad	Coeficientes de variación (%)			
	Año 2015		Año 2016	
	VAB	VBP	VAB	VBP
<b>Total</b>	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
<b>B. Explotación de minas y canteras</b>	6,4%	4,2%	6,2%	4,6%
<b>C. Industrias Manufactureras</b>	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%
<b>D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado</b>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>E. Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento</b>	4,1%	2,8%	4,3%	3,1%
<b>G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y de las motocicletas</b>	1,4%	2,3%	1,6%	1,9%
<b>H. Transporte y almacenamiento</b>	2,3%	3,4%	2,1%	2,3%
<b>I. Alojamiento y servicio de comida</b>	4,8%	4,4%	5,0%	5,3%
<b>J. Información y comunicación</b>	2,4%	2,6%	2,6%	2,8%
<b>K. Actividades financieras y de seguros.</b>	2,9%	1,7%	2,9%	3,1%
<b>L. Actividades inmobiliarias</b>	5,5%	5,0%	6,5%	4,6%
<b>M. Actividades profesionales, científicas y técnicas</b>	6,2%	8,1%	5,7%	7,3%
<b>N. Actividades administrativas y servicios de apoyo</b>	2,6%	2,5%	2,2%	2,3%
<b>P. Enseñanza</b>	5,1%	4,2%	3,9%	3,7%
<b>Q. Servicios sociales y relacionados con la Salud Humana</b>	2,2%	2,6%	1,3%	1,4%
<b>R. Artes, entretenimiento y recreación.</b>	5,7%	3,0%	4,5%	4,2%
<b>S. Otras actividades de servicios</b>	5,1%	5,1%	5,3%	6,0%





