



DIRECCIÓN GENERAL
DE ESTADÍSTICA,
ENCUESTAS Y CENSOS

CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA
CONACYT

TETÁ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL

*Paraguay
de la gente*

ENCUESTA DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL DE PARAGUAY

EIEP 2016



Aspectos Metodológicos



**DIRECCIÓN GENERAL
DE ESTADÍSTICA,
ENCUESTAS Y CENSOS**

© dgeec, Fernando de la Mora, setiembre 2018

El contenido de este material puede ser reproducido siempre y cuando se mencione la fuente.

Para mayor información o para la obtención de esta y otras publicaciones dirigirse a:

Oficina Central: Naciones Unidas y Centeno - Fernando de la Mora, Zona Norte

Teléfonos: (595-21) 677-920 / 677-921

E-mail: info@dgeec.gov.py - Web-site: www.dgeec.gov.py

CONTENIDO

■ La EIEP 2016

1. Antecedentes
2. Objetivo
3. Importancia

■ Metodología Muestral

1. Marco Conceptual
2. Diseño Muestral
3. Estimación Muestral
4. Factores de Expansión
5. Estimación de datos faltantes
6. Muestra efectiva
7. Niveles de Estimación

■ La EIEP 2016

1. Antecedentes

El estudio de los procesos de innovación y desarrollo en las empresas cumple un papel destacado considerando los efectos en la productividad, competitividad y la estructura interna de las mismas; propiciando mejoras en los procesos productivos, la ocupación de mano de obra y el crecimiento de la economía del país.

En este sentido las encuestas de innovación y desarrollo se constituyen en la mejor herramienta para la obtención de información oportuna y confiable, permitiendo visualizar el comportamiento, desempeño y dificultades que enfrentan las empresas en materia de innovación.

La primera Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay se llevó a cabo en el año 2013 y en su desarrollo se consideró a las actividades de innovación que incluyen:

- La Investigación y Desarrollo (I+D),
- Adquisición de tecnología,
- Protección formal,
- Mejoramiento de productos o servicios,
- Adquisición de maquinarias y equipos,
- Uso de TIC,
- Vinculaciones entre otros temas;

Esta primera experiencia constituye la línea de base para encuestas similares. En este marco se suscribe el convenio de cooperación interinstitucional entre la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la realización de la segunda Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay (EIEP 2016), dando seguimiento a las estadísticas e indicadores obtenidos en la primera encuesta.

La EIEP 2016 llega a 710 empresas de 10 o más personas ocupadas, correspondientes a las ramas de la industria manufacturera, telecomunicaciones, servicios de información, ingeniería e investigación y desarrollo de todo el país; su realización constituye un aporte significativo al sistema de estadísticas básicas y continuas que contribuyen a la adopción de políticas públicas.

2. Objetivo

La Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay 2016 tiene por objetivo obtener información que permita determinar las capacidades, desempeño y obstáculos que enfrenta el sector privado en Paraguay en el ámbito de la innovación, especialmente, en el sector formal manufacturero durante el periodo 2013 a 2015, a fin de fortalecer, evaluar y monitorear la generación o aplicación de políticas públicas diseñadas para incrementar la capacidad de innovación y productividad del país.

3. Importancia

La encuesta permite la obtención de datos referentes a las fortalezas y debilidades de la innovación empresarial, aportando datos sobre los procesos, estrategias, recursos humanos además de factores que favorecen o dificultan el rendimiento de las empresas del Paraguay, pudiendo contrastarse la información con otros países de la región.

■ Metodología Muestral

1. Marco Conceptual

1.1. Objetivo de la muestra

Elaborar el diseño muestral para la Segunda Encuesta de Innovación, año 2016, con niveles de estimación necesarios para generar estadísticas oficiales y representativas.

1.2. Clasificación de Actividades

Se utiliza la Clasificación Nacional de Actividades Económicas del Paraguay (CNAEP) basada en la CIIU Rev.4¹.

1.3. Cobertura

1.3.1. Cobertura geográfica

La cobertura geográfica del estudio es a nivel nacional.

1.3.2 Cobertura Sectorial

La Industria manufacturera (*Códigos de 10 a 33 de la CNAEP*); Servicios de Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Innovación y Desarrollo (I+D), códigos (*61, 62, 63, 71 y 72 de la CNAEP*).

1.3.3. Cobertura temática

En la investigación se incluyeron temas relacionados a Datos Generales; Estrategia de la Empresa; Fuentes de Financiamiento; Bienes, servicios y procesos; Impacto; Cambio Organizacional y de Comercialización; Determinantes del Cambio; Métodos de Protección; Vinculaciones y Fuentes de Información; Programas Públicos; Obstáculos Internos y Externos; Acceso y uso de TICS; Recursos Humanos y Desempeño de la Empresa.

1.3.4 Cobertura Temporal

Corresponden a los años 2013 y 2015, en algunas preguntas solo el año 2015; con excepción del tema de innovación cuya información está generalmente referida al periodo 2013 a 2015.

¹ CIIU Rev. 4. Clasificación Industrial Internacional Uniforme, NNUU

1.4. Unidad estadística y de información

Empresas registradas, que son aquellas, que cuentan con Registro Único del Contribuyente (RUC), y que realizan actividades de Industria manufacturera; Servicios de Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Innovación y Desarrollo (I+D), con demografía permanentes² y altas², según el Directorio General de Empresas y Establecimientos (DIRGE 2015), con año de referencia 2014, actualizado por la DGEEC.

2. Diseño Muestral

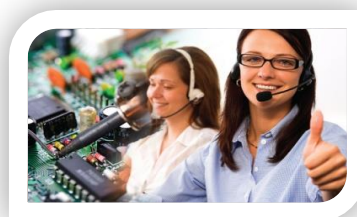
2.1. Población Objetivo

Empresas pertenecientes a las actividades de la Industria manufacturera, Servicios de Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Innovación y Desarrollo (I+D), estratificadas por tamaño de la empresa según cantidad de personal ocupado (10 a 49, 50 a 99, 100 a 249, 250 y más personas ocupadas) de todo el país.

**Industria
manufacturera**



Servicios

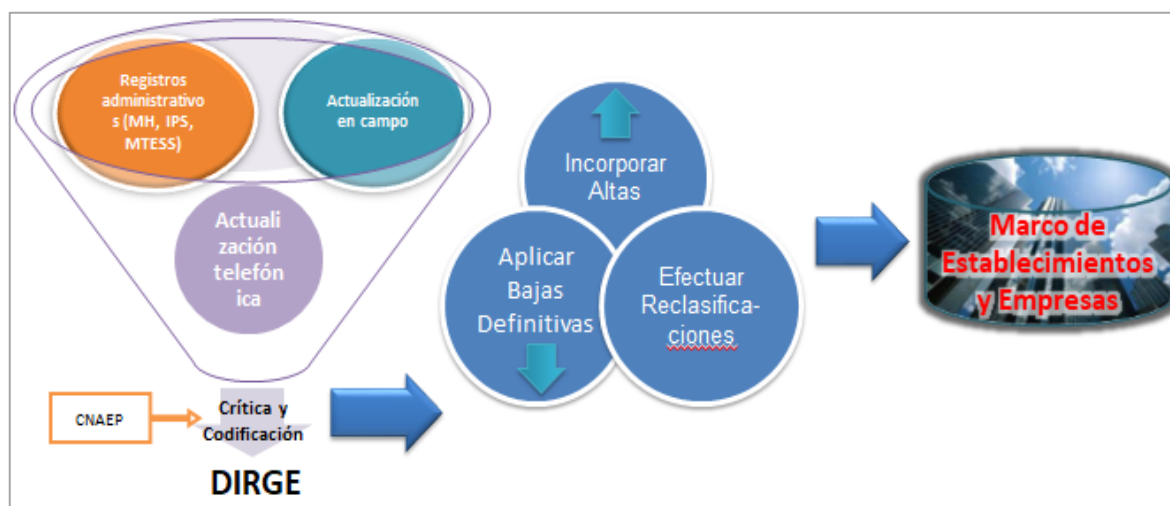


2.2. Marco Muestral

El marco de muestreo de la encuesta se construye con base en el Directorio General de Empresas y Establecimientos (DIRGE 2015), con año de referencia 2014, actualizado por la DGEEC, el cual de manera constante se actualiza para la evaluación y rediseño estadístico de las encuestas.

El DIRGE surge como uno de los principales productos del Censo Económico Nacional 2011, ya que para su realización se ha elaborado un directorio de empresas y establecimientos que ha sido utilizado como marco censal para el mencionado proyecto. A partir del 2014 se inicia la actualización anual de este Directorio y el universo son las empresas registradas, es decir, aquellas que cuentan con Registro Único del Contribuyente (RUC).

Se incluyen dentro del marco a las empresas que en el directorio presentan situación demográfica permanente² y alta³. Las actividades económicas de las empresas del DIRGE se encuentran codificadas según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas del Paraguay (CNAEP).



El DIRGE contiene información de identificación y localización de las empresas, la actividad económica principal y el número de trabajadores (tamaño de la empresa). Estas dos últimas variables sirvieron principalmente para el diseño de la muestra.

El marco de empresas utilizado se conformó, de acuerdo a las mismas características, rama y tamaño, definidas en la **Encuesta de Innovación Empresarial 2013**, según el siguiente detalle:

- ✓ Empresas de la Industria manufacturera: (Códigos de 10 a 33).
- ✓ Empresas que desarrollan actividades de Servicios: Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Investigación y Desarrollo (I+D), códigos (61, 62, 63, 71 y 72),

y que cuenten con 10 y más personas ocupadas, estratificadas por personal ocupado; 10 a 49, 50 a 99, 100 a 249, 250 y más personas.

² La demografía permanente corresponde a las empresas del DIRGE registradas en actualizaciones anteriores y que se verifican que siguen operando en el mercado.

³ La demografía alta corresponde a las empresas que ingresan al DIRGE en el periodo de referencia de la última actualización, ya sea porque iniciaron recién sus actividades o porque en las actualizaciones anteriores no fueron consideradas.

Conforme a los criterios definidos, el marco contó con un total de 1.503 empresas y su distribución por secciones según tamaño de personal ocupado se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Cantidad total de empresas del marco muestral por tamaño del personal ocupado, según secciones de actividad económica.

Secciones	Tamaño según personal ocupado				
	Total	10 a 49	50 a 99	100 a 249	250 y más
TOTAL	1.503	1.132	161	132	78
Industria manufacturera (Códigos 10 a 33)	1.388	1047	150	120	71
Servicios: Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Investigación y Desarrollo (I+D) (Códigos 61, 62, 63, 71 y 72)	115	85	11	12	7

Fuente: DGEEC-DIRGE 2015

2.3. Estratificación

Para una mejor representatividad fue necesario conformar el marco en dos estratos. Se consideraron para la distribución, condiciones de investigación **exhaustiva y aleatoria**.

- **Exhaustiva:** los siguientes criterios son considerados para la distribución de las exhaustivas, quedando representadas por 213 empresas.
 - ✓ El estrato que comprende a las empresas de 250 y más personas ocupadas,
 - ✓ Las empresas dedicadas a las actividades de servicios definidas: Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Investigación y Desarrollo (I+D). Códigos 61, 62, 63, 71 y 72 de la CNAEP,
 - ✓ Teniendo en cuenta la cantidad de empresas en cada estrato de personal ocupado conformado por las industrias manufactureras, se decidió encuestar a todas aquellas pertenecientes a los estratos cuya cantidad de empresas es menor a 20.

- **Aleatoria:** el estrato muestral aleatorio quedó conformado por 1.290 empresas.

Por consiguiente, el marco de la Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay (EIEP) 2016, tiene la siguiente distribución por estratos:

Cuadro 2: Cantidad total de empresas del marco muestral por estrato del diseño muestral, según tamaño del personal ocupado.

Tamaño según personal ocupado	Total Marco	Exhaustivo				Muestra Aleatoria
		Total	Empresas de 250 y más personas ocupadas	Empresas de servicios ^{1/}	Menos de 20 empresas en el estrato	
TOTAL	1.503	213	71	115	27	1.290
10 a 49 personas	1.132	103	-	85	18	1.029
50 a 99 personas	161	13	-	11	2	148
100 a 249 personas	132	19	-	12	7	113
250 y más personas	78	78	71	7	-	-

^{1/} Servicios: Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Investigación y Desarrollo (I+D), códigos (61, 62, 63, 71 y 72)

Fuente: DGEEC-DIRGE 2015

3. Estimación Muestral

3.1. Tamaño Muestral

El tamaño de la muestra de la Encuesta de Innovación Empresarial es de 710 empresas, de las cuales, bajo el criterio de exhaustividad fueron seleccionadas 213 empresas, que están distribuidas de la siguiente manera: para aquellos con menos de 20 empresas en el estrato de rama de actividad económica se seleccionan 27 empresas, para aquellas con 250 y más personas ocupadas se toman 71 empresas, para actividades de Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Investigación y Desarrollo (I+D) se seleccionan 115 empresas, todas estas con probabilidad 100% por determinación.

Para el cálculo de los tamaños de muestra en cada estrato se tuvo en cuenta la cantidad de empresas y el tamaño de las mismas. Se realizó afijación óptima de Neymann con un error prefijado del 1%.

El estrato no exhaustivo (aleatorio), estuvo conformado por 497 empresas cuyo cálculo se ha determinado mediante un muestreo aleatorio simple con un error

relativo del 10%, una tasa de no respuesta esperada del 35% y un nivel de confianza del 95%.

La expresión para obtener el tamaño de muestra estratificada fue:

$$n_r = \frac{(\sum_{h=1}^H N_{rh} S_{rh})^2}{\left(\frac{r^2 T_r^2}{z^2} + \sum_{h=1}^H N_{rh} S_{rh}^2\right)} * \frac{1}{(1 - TNR)}$$

Dónde:

n_r = Tamaño de la muestra en el r-ésimo estrato

H = Número de estratos

N_{rh} = Total de empresas en el marco, en el h-ésimo estrato, en el r-ésimo estrato

S_{rh} = Desviación estándar del h-ésimo estrato, del r-ésimo estrato para variable de personal ocupado

r = Error relativo permitido

T_r = Total de personal ocupado en el r-ésimo estrato

z = Valor de la abscisa bajo la distribución normal estándar para un nivel de confianza prefijado

S_{rh}^2 = Varianza del h-ésimo estrato, del r-ésimo estrato para variable de personal ocupado

TNR = Tasa de No Respuesta máxima esperada

3.2. Precisión Muestral

- Error relativo de muestreo

Los errores de muestreo surgen como producto de estimar características de la población a partir de una muestra de la misma. Una manera de medir la exactitud de las estimaciones, es a través del error relativo de muestreo o coeficiente de variación, el cual mide el grado de incertidumbre e indica el nivel de precisión que se asocia a una estimación.

El error relativo de muestreo, se calcula a partir de la varianza del estimador \hat{X} .

$$\mathcal{E}(x) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{X})}}{\hat{X}} \cdot 100$$

Dónde: $\hat{V}(\hat{X}) = \sum_h \hat{V}(\hat{X}_h)$, y

$$\hat{V}(\hat{X}_h) = \hat{N}_h^* (\hat{N}_h^* - n_h^*) \frac{\sum_{j=1}^{n_h^*} (X_j - \bar{X}_h^*)^2}{(n_h^* - 1)n_h^*} + \bar{X}_h^{*2} \frac{\hat{N}_h^* (N_h - \hat{N}_h^*) (N_h - n_h)}{N_h (n_h - 1)} + \sum_{k \neq h} N_k (N_k - n_k) \frac{S_k^2}{n_k}$$

Siendo

$$S_k^{h^2} = \frac{\sum_{j=1}^{n_k^h} X_j^2}{n_k - 1} - \frac{(\sum_{j=1}^{n_k^h} X_j)^2}{n_k(n_k - 1)}$$

- Evaluación de la calidad de las estimaciones

Indicadores de precisión estadística: Coeficiente de variación, Error estándar e Intervalo de confianza.

- Interpretación y semaforización del coeficiente de variación

Rango	Característica de la estimación
0%- 20%	Buena
20% - 30%	Aceptable
Mayor a 30%	Con reserva

3.3. Método de Selección

Se realiza método de estratificación, por exhaustiva y probabilística (aleatoria); i) exhaustiva, según el tamaño de las empresas de 250 y más personas ocupadas y otras empresas definidas por las características, ii) probabilística (aleatoria) por rama de división a 2 dígitos y con 10 o más personas ocupadas, la muestra total resulto en 710 empresas.

- Exhaustiva: se seleccionaron 213 empresas exhaustivas, las mismas que tienen probabilidad 1 (uno) de selección.
- ✓ Los estratos que comprenden las empresas de 250 y más personas ocupadas,
- ✓ Las empresas dedicadas a las actividades de servicios definidas: Telecomunicaciones, Actividades informáticas, Actividades de servicios de Información, Servicios de Ingeniería e Investigación y Desarrollo (I+D). Códigos 61, 62, 63, 71 y 72 de la CNAEP,
- ✓ Teniendo en cuenta la cantidad de empresas en cada estrato de personal ocupado conformado por las industrias manufactureras, se

decidió encuestar a todas aquellas pertenecientes a los estratos cuya cantidad de empresas es menor a 20.

- **Aleatoria:** estratificación aleatoria, la cual se realiza en forma independiente para cada estrato, (según división CNAEP y tamaño de personal ocupado entre 10 a 49, 50 a 99 y 100 a 249), aplicando una selección aleatoria, con el objetivo de asegurar un recorrido completo dentro de cada estrato. El marco muestral aleatorio conformado por 1.290 empresas del cual se obtuvo una muestra de 497 empresas

Cuadro 3: Cantidad de empresas seleccionadas en la muestra por estrato del diseño muestral, según tamaño de personal ocupado.

Tamaño según personal ocupado	Total Marco	Exhaustivo				Muestra Aleatoria
		Total	Empresas de 250 y más personas ocupadas	Empresas de servicios ^{1/}	Menos de 20 empresas en el estrato	
TOTAL	710	213	71	115	27	497
10 a 49 personas	483	103	-	85	18	380
50 a 99 personas	62	13	-	11	2	49
100 a 249 personas	87	19	-	12	7	68
250 y más personas	78	78	71	7	-	-

^{1/} Servicios: Telecomunicaciones, Actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Investigación y Desarrollo (I+D), códigos (61, 62, 63, 71 y 72)

4. Factores de Expansión

Se utilizó el factor de expansión del siguiente tipo:

$$\hat{X}_h = \sum_{j=1}^{n_h^*} \frac{\hat{N}_h^*}{n_h^*} x_j + \sum_{k \neq h} \sum_{j=1}^{n_k^h} \frac{N_k}{n_k} x_j$$

Donde \hat{X}_h es la estimación de la variable X en el estrato h.

En la fórmula anterior la primera sumatoria representa el aporte de las empresas que no han cambiado de estrato; y el segundo, el aporte de las empresas del estrato h que inicialmente fueron seleccionadas en otro estrato k

distinto. El número de empresas del estrato en el directorio se ajustará en el cálculo de las estimaciones a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

- Empresas con menos de 10 personas ocupadas

El factor de expansión utilizado para estos casos, es el correspondiente a su estrato de selección, es decir, el correspondiente al Directorio General de Empresas y Establecimientos (DIRGE 2015).

- Actividad económica distinta al marco muestral

Se cuenta con 18 empresas que al momento de la encuesta declararon que en el año 2015 desarrollaron una actividad económica distinta a la registrada en el marco y a la establecida para ámbito del estudio, por tanto se ha decidido incluirlos en la base de datos con el código de actividad CNAEP correspondiente, pero con factor de expansión cero.

También se encontraron los casos distintos a lo registrado en el marco, enmarcado en el ámbito del estudio, en cuanto a las actividades económicas (46 empresas), y en los estratos de tamaño (182 empresas), por tanto se ha decidido que quedan en la base de datos con el código de actividad CNAEP y tamaño actual, pero con el factor de expansión de origen.

5. Estimaciones de datos faltantes

La metodología de estimación de los datos faltantes referentes a empresas que no han proporcionado información completa, fue definida previo análisis de la calidad de los datos de las empresas encuestadas. Está basada en la actividad económica principal a dos y cinco dígitos y en el estrato del personal ocupado según diseño muestral de la encuesta, los mismos se definieron como sigue:

- De 1 a 10 personas ocupadas,
- 11 a 49 personas ocupadas,
- De 50 a 99 personas ocupadas,
- 100 a 249 personas ocupadas,
- 250 y más personas ocupadas.

Adicionalmente, para algunas empresas, el último estrato mencionado arriba (250 y más personas ocupadas) se volvió a desagregar en tres grupos debido a la dispersión entre los mismos, por lo tanto, se establecieron los siguientes sub-estratos: 250 a 500 personas ocupadas; 501 a 1.000 personas ocupadas; y 1.001 y más personas ocupadas, de esta forma se logra una mayor consistencia en los datos estimados.

Las empresas que presentan comportamientos atípicos en los estratos definidos para la estimación, fueron exceptuadas del cálculo. A través de métodos estadísticos y matemáticos y el uso de software estadístico y Excel, en una **primera fase** se identifican las empresas con datos atípicos, considerando las variables principales: ventas, personal ocupado y remuneraciones.

En una **segunda fase** se aíslan las empresas cuyas ventas y remuneraciones se alejan del promedio de la rama de actividad económica desarrollada y aquellas que no contienen datos completos en las variables mencionadas.

Para todas las empresas, se definen criterios específicos para distintos casos que se presentan y se procede de la siguiente manera:

1. Método de **conglomerados** por rama de actividad económica (dos y cinco dígitos) y estrato del personal ocupado, y se realiza la estimación teniendo en cuenta el personal ocupado del marco muestral de la empresa correspondiente.
2. Método de **razón** con los datos de la encuesta anterior EIEP 2013 y otras encuestas económicas realizadas por la DGEEC, para estimar los valores respectivos.

Las variables que se han estimado corresponden a:

- ✓ Ventas
- ✓ Remuneraciones
- ✓ Inversión en capital fijo
- ✓ Gasto en actividades de innovación distintas de I+D
- ✓ Gastos en I+D

La verificación de las estimaciones se realizó por medio de ratios de control y la comparación según rama de actividad económica y estrato del personal ocupado, con diversas fuentes como el Censo Económico Nacional 2011 (CEN 2011), la EIEP 2013, entre otros estudios económicos.

6. Muestra efectiva

6.1. Resultados de las visitas a empresas seleccionadas en la muestra inicial

De las 710 empresas visitadas, durante el periodo del 31 de octubre de 2016 al 14 de febrero de 2017, fueron encuestadas 573 empresas, de las cuales 30

fueron entrevistas incompletas (las empresas no tenían la información solicitada en el momento y se comprometían a entregarlos después de la visita).

El cumplimiento de la muestra en campo resultó con una **tasa de respuesta total del 81%**. Del 19% restante sin respuesta, se han informado las siguientes situaciones: cierre de la empresa en el periodo de referencia, rechazo al momento de brindar la información, la empresa no fue ubicada en el lugar, ausencia del informante, entre otros.

Cuadro 4. Cantidad de empresas de la muestra visitadas.

Situación	n
Sub-total encuestadas	573
Completas	525
Incompletas	30
Cambio actividad de la población del estudio	18
Sub-total no encuestadas	137
Cierre definitivo	14
Pendientes: ausencia del informante	59
Rechazo	20
Otras situaciones ^{1/}	44
Total visitadas	710

1/ No se ubica, cambio de actividad no forma parte de la encuesta, etc.

6.2. Marco muestral final

Ante el contexto de la cantidad de empresas que proporcionaron información, se procede a redefinir el marco muestral de la siguiente manera: Son excluidas del marco, las empresas que en la entrevista han declarado estar inactivas, con cierre definitivo durante el año 2014 y otras características que no se contemplan en el diseño muestral del estudio. Con estos criterios, el marco muestral queda conformado por 1.487 empresas.

Cuadro 5: Cantidad de empresas del marco muestral final por tamaño^{1/}, según secciones.

Secciones	Tamaño de la empresa			
	Total	Micro pequeñas	Medianas	Grandes
TOTAL	1.487	109	615	763
Industria Manufacturera. (Códigos 10 a 33)	1.404	105	587	712
Telecomunicaciones, actividades informáticas, de Información, Ingeniería e Investigación y Desarrollo (I+D). (Códigos 61, 62, 63, 71 y 72)	83	4	28	51

1/ El tamaño de las empresas está definida teniendo en cuenta el CEN 2011 con los siguientes criterios:
 Micro y pequeñas: de 1 a 10 personas ocupadas e ingresos anuales menor o igual a Gs. 300 millones.
 Medianas: 11 a 49 personas ocupadas o ingresos anuales mayor a Gs. 300 millones hasta 2.000 millones.
 Grandes: 50 y más personas ocupadas o ingresos anuales mayor a Gs. 2.000 millones.

7. Niveles de Estimación

De acuerdo a los objetivos de la encuesta, la validez estadística de las variables a estimar tiene representatividad, para la población objetivo, en los siguientes niveles de estimación: Total país, sección de actividad económica y tamaño de la empresa: micro y pequeñas, medianas y grandes.