



Novena Encuesta Laboral Encla 2019

Informe de metodología del diseño muestral

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS

2020

DEPARTAMENTO DE METODOLOGÍAS E INNOVACIÓN ESTADÍSTICA
SUBDEPARTAMENTO DE DISEÑO DE MARCOS Y MUESTRAS
UNIDAD DE MUESTRAS ECONÓMICAS

Novena Encuesta Laboral Encla 2019.

Informe de metodología del diseño muestral.
Versión N°1

Instituto Nacional de Estadísticas, Chile.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	6
I. OBJETIVOS DEL PRODUCTO ESTADÍSTICO	7
I.1. Objetivo general	7
I.2. Objetivos específicos	7
II. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO MUESTRAL	8
II.1. Objetivo del diseño muestral	8
II.2. Población objetivo	8
II.3. Dominios de estudio.....	8
II.4. Período de referencia y periodicidad	8
II.5. Marco Muestral del producto	9
II.5.1. Cobertura temática	9
II.5.2. Cobertura geográfica.....	11
II.5.3. Conformación del marco muestral.....	12
II.5.4. Estratificación del marco muestral.....	13
II.6. Estrategia muestral	14
II.7. Unidades estadísticas	15
II.7.1. Unidad de muestreo	15
II.7.2. Unidad de análisis.....	15
II.7.3. Unidad de información.....	15
III. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL.....	16
III.1. Estrategia muestral	16
III.2. Cálculo del tamaño muestral.....	16
IV. RESULTADOS TAMAÑO MUESTRAL.....	20
IV.1. Consideraciones para el tamaño muestral.....	20
IV.2. Selección de unidades muestrales	20
IV.3. Distribución del tamaño muestral.....	21
V. DESARROLLO DEL FACTOR DE EXPANSIÓN.....	24
V.1. Factor de expansión para las empresas	24
V.1.1. Factor de expansión teórico	24
V.1.2. Ajuste por elegibilidad.....	25
V.1.3. Suavizamiento del factor de expansión.....	40
VI. ESTIMADORES Y MEDIDAS DE PRECISIÓN	42
VII. ESTIMACIONES DE LOS PARÁMETROS DE INTERÉS.....	44
VIII. CONCLUSIONES.....	47
IX. ANEXOS.....	49
X. BIBLIOGRAFÍA	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II.1. Clasificación de las empresas según el número de trabajadores	14
Tabla IV.1. Distribución de los tamaños muestrales de empresas por agrupación regional Encla 2019....	21
Tabla IV.2. Distribución de los tamaños muestrales de empresas por tamaño de empresa según número de trabajadores Encla 2019	22
Tabla IV.3. Distribución de los tamaños muestrales de empresas por tamaño de empresa según agrupación de actividad económica Encla 2019	22
Tabla IV.4. Distribución de los tamaños muestrales de empresas por agrupación regional y tamaño de empresa según número de trabajadores Encla 2019.....	23
Tabla VII.1. Estimación y error relativo del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, según agrupación regional.....	44
Tabla VII.2. Estimación y error relativo del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, según tamaño de empresa	45
Tabla VII.3. Estimación y error relativo del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, según agrupación de actividad económica.....	45
Tabla VII.4. Estimación y error relativo del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, según agrupación regional y tamaño de empresa	46
Tabla VIII.1 Distribución de los tamaños muestrales de empresas y errores esperados por agrupación regional. Encla 2019	53
Tabla VIII.2 Distribución de los tamaños muestrales de empresas y errores esperados por tamaño de empresa. Encla 2019	53
Tabla VIII.3 Distribución de los tamaños muestrales de empresas y errores esperados por tamaño de empresa según agrupación de actividad económica. Encla 2019.....	54
Tabla VIII.4 Distribución de los tamaños muestrales de empresas y errores esperados por agrupación regional y tamaño de empresa. Encla 2019	55
Tabla VIII.5 Comparación de las estimaciones del total de trabajadores con el factor de expansión por empresas y por número de trabajadores (metodología antigua).....	56
Tabla VIII.6 Comparación de las estimaciones del total de trabajadores con el factor de expansión por empresas y por número de trabajadores, según agrupación regional (metodología antigua)	56
Tabla VIII.7 Comparación de las estimaciones del total de trabajadores con el factor de expansión por empresas y por número de trabajadores, según agrupación de actividad económica (metodología antigua)	57
Tabla VIII.8 Comparación de las estimaciones del total de trabajadores con el factor de expansión por empresas y por número de trabajadores, según agrupación regional y tamaño (metodología antigua) ..	57

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro II.1. Agrupación de actividad económica según CIIU4.CL 2012 que conforman el ámbito de estudio de Encla 2019	9
Cuadro II.2. Secciones CIIU4.CL 2012 excluidas del ámbito de estudio de Encla 2019.....	10
Cuadro II.3. Comunas excluidas del estudio Encla 2019	11
Cuadro II.4. Agrupación regional de las empresas Encla 2019	13
Cuadro IV.1. Elementos utilizados para el cálculo del tamaño muestral de Encla 2019	20
Cuadro VIII.1. Definición códigos de disposición final AAPOR	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1. Estratificación del marco muestral para la Encla 2019.	14
--	----

PRESENTACIÓN

La Dirección del Trabajo (DT) se ha enfocado en observar las condiciones laborales de los trabajadores, las cuales han presentado diversos cambios, asociados principalmente a las áreas de organización del trabajo, tecnologías de la información, ambiente laboral, entre otras. En este contexto, desde el año 1998 el Departamento de Estudios de la DT ejecuta la Encuesta Laboral (Encla), cuyo objetivo es contar con datos estadísticos sobre las condiciones de trabajo y las relaciones laborales en las empresas chilenas que se ubican en el territorio nacional. Esta encuesta proporciona información sobre las diferencias que ocurren en las relaciones del trabajo en las empresas, así también sirve como punto de partida para desarrollar nuevos estudios en el conjunto de temas que abarca.

La Dirección del Trabajo, a través de su Departamento de Estudios, ha solicitado realizar el diseño de la muestra de la Encla 2019 y la recolección de la información al Instituto Nacional de Estadísticas (INE), institución que se encarga de cumplir con los objetivos planteados en el estudio. El Subdepartamento de Diseño de Marcos y Muestras (SDMM) del INE es el encargado de realizar el diseño muestral de esta encuesta, para lo cual desarrolla simulaciones muestrales con distintos niveles de estimación, define la estrategia de muestreo utilizada y lleva a cabo el cálculo de los factores de expansión.

Es importante resaltar que, para esta versión de la encuesta, se han implementado cambios respecto a las versiones anteriores, donde se utilizaba el Clasificador Internacional Industrial Uniforme CIIU Rev.3.CL, mientras que en la actual se utiliza el clasificador CIIU4.CL 2012 (versión nacional). Por otra parte, dado los requerimientos por parte de la Dirección del Trabajo, se conformaron agrupaciones regionales y de actividad económica, y se plantean diferentes niveles de estimación.

El presente informe se estructura de la siguiente manera. En el primer capítulo se encuentra el objetivo general de la Encla 2019, mientras que en el segundo capítulo se describen las características del diseño muestral, específicamente el objetivo general y objetivos específicos del diseño muestral, población objetivo, entre otros aspectos. En el tercer capítulo se describe la metodología de cálculo del tamaño muestral, detallándose la estrategia muestral y el cálculo del tamaño muestral, mientras que en el cuarto capítulo se presentan los resultados del tamaño muestral. En el capítulo quinto se describe el proceso de cálculo del factor de expansión. Finalmente, en los capítulos sexto y séptimo se presentan los estimadores, medidas de precisión y de los parámetros de interés, respectivamente.

I. OBJETIVOS DEL PRODUCTO ESTADÍSTICO

I.1. Objetivo general

Diagnosticar el estado y evolución de las condiciones de empleo y trabajo, de las relaciones laborales, y la igualdad de género en las empresas regidas por el Código del Trabajo en Chile.

I.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar las empresas en relación con su entorno económico.
2. Caracterizar las condiciones de empleo y trabajo en las empresas.
3. Analizar las relaciones laborales que se dan al interior de las empresas.
4. Analizar la relación entre condiciones de empleo y trabajo, y las relaciones laborales.
5. Identificar la situación de las empresas en materia de igualdad de género.
6. Detectar y describir fenómenos laborales emergentes.

II. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO MUESTRAL

II.1. Objetivo del diseño muestral

Definir los aspectos relacionados al diseño muestral de la Encla 2019, tales como: población objetivo, conformación y estratificación del marco muestral, tamaño muestral, cálculo de los factores de expansión y medidas de precisión.

II.2. Población objetivo

Empresas formales vigentes¹ al año 2017, es decir, que cuentan con iniciación de actividades en el Servicio de Impuestos Internos (SII), desarrollan alguna actividad económica en el ámbito productivo, comercial o de servicios, según el Clasificador Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas revisión 4 adaptación nacional (CIIU4.CL 2012), y que durante el año comercial 2016 declararon según el Formulario N°1887², en promedio mensual, 5 o más trabajadores contratados directamente (excluyendo honorarios) por la empresa y cuyas relaciones laborales se rigen por el Código del Trabajo.

II.3. Dominios de estudio

Los tamaños muestrales fueron determinados con el objetivo de tener estimaciones precisas para los siguientes niveles de estimación:

1. Agrupación regional.
2. Tamaño de empresa, según número de trabajadores.
3. Agrupación de actividad económica.
4. Agrupación regional y tamaño de empresa según número de trabajadores.

II.4. Período de referencia y periodicidad

El período de referencia de esta versión de la Encla 2019 corresponde al año 2018 y la periodicidad es bienal.

¹ Que se encuentren en funcionamiento y registran movimiento comercial durante el año 2017.

² Formulario sobre rentas del Art. 42 N°1 (sueldos), otros componentes de la remuneración y retención del impuesto único de segunda categoría.

II.5. Marco Muestral del producto

II.5.1. Cobertura temática

Para facilitar la comparación de la información y de acuerdo con normas internacionales, se utilizó el Clasificador Industrial Internacional Uniforme de Actividades Económicas CIIU4.CL 2012, correspondiente a la adaptación nacional, siendo el ámbito de estudio definido por 18 sectores económicos, que posteriormente conforman 13 agrupaciones de actividades económicas definidas por la Dirección del Trabajo. Dichos sectores se presentan en el Cuadro II.1.

Cuadro II.1. Agrupación de actividad económica según CIIU4.CL 2012 que conforman el ámbito de estudio de Encla 2019

Agrupación actividad económica	Actividad económica	Descripción de la actividad económica
A	A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
B	B	Explotación de minas y canteras
C	C	Industrias manufactureras
D-E	D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
	E	Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación
F	F	Construcción
G	G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
H-J	H	Transporte y almacenamiento
	J	Información y comunicaciones
I	I	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
K-L	K	Actividades financieras y de seguros
	L	Actividades inmobiliarias
M-N	M	Actividades profesionales, científicas y técnicas
	N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
P	P	Enseñanza
Q	Q	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
R-S	R	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas
	S	Otras actividades de servicios

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tal como se observa en el cuadro anterior, para el desarrollo del estudio, se conforman ciertas agrupaciones relacionadas con las secciones de actividad económica, las cuales se detallan a continuación:

1. Suministro de electricidad, gas y agua (D-E): conformada por los sectores de “Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado” (D) y “Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación” (E).
2. Actividades de transporte y comunicaciones (H-J): compuesta por los sectores “Transporte y almacenamiento” (H) e “Información y comunicaciones” (J).
3. Actividades financieras e inmobiliarias (K-L): conformado por los sectores “Actividades financieras y de seguros” (K) y “Actividades inmobiliarias” (L).
4. Actividades profesionales y de servicios administrativos (M-N): conformada por los sectores “Actividades profesionales, científicas y técnicas” (M) y “Actividades de servicios administrativos y de apoyo” (N).
5. Otros servicios (R-S): incorporan las “Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas” (R) y “Otras actividades de servicios” (S).

Por otra parte, se excluyen del estudio, aquellas empresas cuya actividad económica principal pertenece a las siguientes secciones:

Cuadro II.2. Secciones CIIU4.CL 2012 excluidas del ámbito de estudio de Encla 2019

Sección	Descripción
O	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
T	Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio
U	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Además, se excluyen aquellas empresas que, clasificadas en otra actividad económica, pertenecen a municipalidades y corporaciones municipales u otro organismo estatal que se consideran fuera del alcance del estudio, según el catastro de instituciones públicas que dispone el INE.

II.5.2. Cobertura geográfica

La cobertura geográfica de la encuesta está constituida por las 16 regiones del país, excluyendo aquellas empresas cuya casa matriz se encuentra en comunas consideradas como zonas de difícil acceso o que presentan un alto costo de recolección, las cuales se especifican en el Cuadro II.3.

Cuadro II.3. Comunas excluidas del estudio Encla 2019

Región	Provincia	Comunas
Arica y Parinacota	Parinacota	General Lagos
Tarapacá	Tamarugal	Colchane
Antofagasta	El Loa	Ollagüe
Valparaíso	Isla De Pascua	Isla de Pascua
Valparaíso	Valparaíso	Juan Fernández
Los Lagos	Llanquihue	Cochamó
Los Lagos	Palena	Chaitén
Los Lagos	Palena	Futaleufú
Los Lagos	Palena	Hualaihué
Los Lagos	Palena	Palena
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Aisén	Guaitecas
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Coihayque	Lago Verde
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Capitán Prat	O'Higgins
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Capitán Prat	Tortel
Magallanes y de la Antártica Chilena	Antártica Chilena	Antártica
Magallanes y de la Antártica Chilena	Antártica Chilena	Cabo de hornos
Magallanes y de la Antártica Chilena	Magallanes	Laguna Blanca
Magallanes y de la Antártica Chilena	Magallanes	Río Verde
Magallanes y de la Antártica Chilena	Magallanes	San Gregorio
Magallanes y de la Antártica Chilena	Tierra del Fuego	Timaukel
Magallanes y de la Antártica Chilena	Tierra del Fuego	Primavera
Magallanes y de la Antártica Chilena	Última Esperanza	Torres del Paine

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Finalmente, la ubicación geográfica de la empresa queda determinada por la localización regional de la casa matriz, señalada en el directorio nacional de empresas (DNE).

II.5.3. Conformación del marco muestral

El marco muestral es elaborado a partir del cruce entre el Directorio de trabajadores asalariados, obtenido desde Formulario³ N° 1887 (F1887) año comercial 2016 y el Directorio Nacional de Empresas⁴ INE (DNE) año contable 2017. La información contenida en los directorios antes mencionados proviene principalmente de los registros administrativos del Servicio de Impuestos Internos (SII), la que es complementada con información recogida en las encuestas continuas que realiza el INE.

Desde el directorio proveniente del F1887, se obtiene el promedio mensual de trabajadores asalariados en el año de referencia, mientras que del DNE se extraen las variables asociadas al Rut, actividad económica y región. En su conjunto, estas variables se utilizan para la posterior estratificación del marco muestral.

Respecto a la asignación de la actividad económica en el DNE 2017, la Sección de Directorio del INE, es la encargada de clasificar masivamente a las empresas y realizar mejoras a determinados sectores económicos, según información de encuestas, verificaciones telefónicas u otras técnicas. Por otro lado, la Sección de Nomenclatura es la encargada de auditar todas las encuestas que recoge el INE y de revisar las actividades que realizan las unidades legales, de modo que la actividad económica final incorporada en el DNE 2017 se encuentra actualizada y difiere, en ocasiones, de la información inicial proveniente del SII.

Tras realizarse la fusión de ambos directorios, se obtiene un total de 292.604 empresas.

Una vez obtenido el listado de empresas en el paso anterior, se excluyen del marco las empresas que presentan, en promedio mensual, menos de cinco trabajadores contratados directamente, así como también las comunas definidas como de difícil acceso o alto costo de recolección⁵ y aquellas que no tienen la región registrada en el DNE 2017. Luego de estas exclusiones el listado contiene en total 192.848 empresas.

Al mismo tiempo se excluyen aquellas empresas que se encuentran clasificadas en actividades que pertenecen al estudio, pero su razón social nos indica que pertenecen a municipalidades, corporaciones municipales u otro organismo estatal. Para la identificación de estos casos se utilizaron directorios complementarios tales como: (1) catastro de instituciones públicas, que dispone la Sección de Directorio de Empresas; (2) listado de empresas que no se rigen bajo el código del trabajo, proporcionado por el Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo.

³ Contiene declaraciones sobre rentas del Art. 42 N°1 (sueldos) otros componentes de la remuneración y retención del impuesto único de segunda categoría de la ley de Rentas.

⁴ Durante el transcurso del estudio Encla 2019, el DNE pasa a denominarse Marco Maestro de Empresas (MME).

⁵ Declaradas en la cobertura geográfica.

Finalmente, luego de todas las exclusiones antes mencionadas, el marco muestral cuenta con un total de 98.829 empresas, las que tenían en promedio mensual 5 o más trabajadores asalariados durante el año 2016.

II.5.4. Estratificación del marco muestral

Tras la conformación del marco muestral, se procede a la estratificación, la que corresponde al proceso de juntar elementos de una población en grupos homogéneos previo a la selección de la muestra. Su propósito es mejorar la precisión estadística de los estimadores agrupando las unidades del marco muestral en clases homogéneas en su interior y que difieran de las características del resto. Los estratos deben ser mutuamente excluyentes, es decir, cada elemento en la población debe ser asignado a un solo estrato. Además, los estratos deben ser exhaustivos colectivamente, es decir, ningún elemento de la población puede quedar excluido.

Para la Encla 2019, la estratificación del marco muestral se realiza según el cruce de las variables agrupación regional, tamaño de la empresa según número de trabajadores y agrupación de actividad económica de acuerdo con CIIU4.CL 2012.

Respecto a las regiones, la Dirección del Trabajo solicitó, para esta versión, la agrupación regional en 6 categorías, las que se muestran en el Cuadro II.4.

Cuadro II.4. Agrupación regional de las empresas Encla 2019

Agrupación Regional	Región
Norte Grande	Arica y Parinacota Tarapacá Antofagasta
Norte Chico	Atacama Coquimbo
Zona Centro	Valparaíso Libertador General Bernardo O'Higgins Metropolitana de Santiago
Centro Sur	Maule Ñuble Biobío
Sur	La Araucanía Los Ríos Los Lagos
Zona Austral	Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo Magallanes y La Antártica Chilena

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Respecto al tamaño de la empresa según número de trabajadores establecen cuatro categorías de clasificación: grande, mediana, pequeña y micro. En la Tabla II.1 se observan los límites que definen el tamaño de la empresa según el número de trabajadores.

Tabla II.1. Clasificación de las empresas según el número de trabajadores

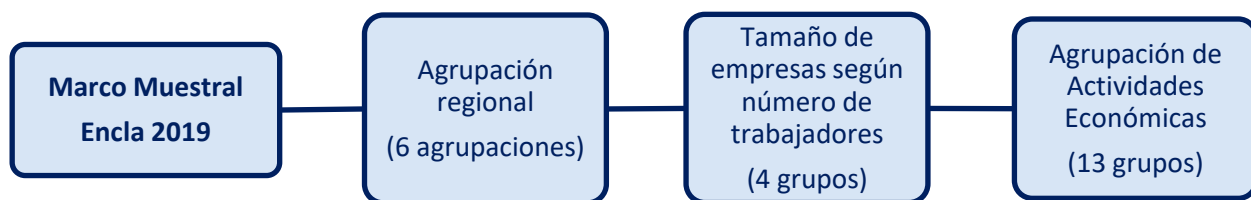
Tamaño de la empresa según su número de trabajadores	Número de trabajadores	
	Límite inferior	Límite superior
Grande	200	Más
Mediana	50	199
Pequeña	10	49
Micro	5	9

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Finalmente, se realiza la estratificación por agrupación de actividad económica, las cuales fueron definidas y solicitadas por la Dirección del Trabajo (ver Cuadro II.1).

La siguiente figura representa gráficamente la estratificación del marco muestral.

Figura II.1. Estratificación del marco muestral para la Encla 2019.



Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

II.6. Estrategia muestral

El diseño muestral para la Encla 2019 es probabilístico y estratificado, donde los estratos se encuentran definidos por la agrupación regional, tamaño de la empresa según número de trabajadores y agrupación de actividad económica de acuerdo con CIIU4.CL 2012⁶.

⁶ Para la Encla 2019, se utiliza el Clasificador Chileno de Actividades Económicas (CIIU4.CL 2012). Mayor detalle en el documento:

<https://docplayer.es/8770793-Instituto-nacional-de-estadisticas-chile-ciiu4-cl-2012-clasificador-chileno-de-actividades-economicas.html>

II.7. Unidades estadísticas

II.7.1. Unidad de muestreo

La unidad de muestreo es la empresa que cuenta con iniciación de actividades en el SII, desarrolla su actividad económica dentro de los límites territoriales del país, informa un promedio mensual de 5 o más trabajadores asalariados durante el año 2016 (calculado a partir del Formulario 1887) y su actividad principal corresponde a alguna de las actividades económicas en estudio.

II.7.2. Unidad de análisis

La unidad de análisis es la empresa formal que cumple los requisitos para formar parte de la población objetivo.

II.7.3. Unidad de información

La unidad de información es la empresa formal que cumple los requisitos para formar parte de la población objetivo.

III. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

III.1. Estrategia muestral

El diseño muestral para la Encla 2019 es probabilístico y estratificado, donde los estratos se encuentran definidos por la agrupación regional, tamaño de la empresa según número de trabajadores y agrupación de actividad económica de acuerdo con CIU4.CL 2012.

III.2. Cálculo del tamaño muestral

Con el objetivo de obtener una adecuada precisión para la estimación del total del número de trabajadores asalariados durante un mes de referencia, se utilizó como pivote el tamaño de la muestra objetivo correspondiente al diseño muestral realizado en 2017. Sin embargo, considerando los cambios que se presentan en los niveles de estratificación para esta versión de la encuesta, fue necesario realizar ajustes adicionales que se describen en este apartado, así como los errores relativos y las fórmulas empleadas para su estimación.

Paso 1. Cálculos de los tamaños muestrales objetivo por estrato utilizados para el diseño muestra 2017, los que fueron calculados mediante la siguiente fórmula:

$$n_r^{2017} = \frac{(\sum_{r=1}^R N_r^{2017} \cdot \sigma_r)^2 \cdot \left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right)^2}{e_r \cdot \sum_{r=1}^R Y_r + (\sum_{r=1}^H N_r^{2017} \cdot \sigma_r^2) \cdot \left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right)^2} \quad (1)$$

Donde:

n_r^{2017} : Tamaño de la muestra objetivo de empresas en la región r .

N_r^{2017} : Número de empresas en el marco muestral de la región r .

σ_r : Desviación estándar del número de trabajadores de la región r .

$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$: Estadístico normal estándar correspondiente a un nivel de confianza del 95% ($Z_{0,975}=1,96$)

e_r : Error relativo de la estimación.

Y_r : Total del número de trabajadores en la región r en el marco muestral.

En 2017 se utilizó la región r y en la Encla 2019 se distribuyó el tamaño obtenido a nivel del estrato agrupación regional (n_h), a través de la afijación proporcional al tamaño, en los estratos de tamaño de

empresa según número de trabajadores y a su vez a nivel de la agrupación de actividad económica, la distribución se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$n_{hks} = n_h \cdot \left(\frac{N_{hks}}{N_h} \right) \quad (2)$$

Donde:

n_{hks} : Tamaño de la muestra objetivo de empresas en la agrupación regional h , tamaño de empresa k y agrupación de actividad económica s .

n_h : Tamaño de la muestra de empresas en la agrupación regional h .

N_{hks} : Número de empresas en el marco muestral en la agrupación regional h , tamaño de empresa k y agrupación de actividad económica s .

N_h : Número de empresas en el marco muestral de la agrupación regional h .

Luego de la distribución anterior el tamaño de la muestra se ajusta siguiendo las siguientes reglas

- En caso de que el número de empresas del estrato en el marco muestral (N_{hks}) sea menor o igual a 6, se incluyen todas las empresas del marco muestral en la muestra (censo)⁷.
- En caso de que el número de empresas del estrato en el marco muestral (N_{hks}) sea mayor a 6:
 - Si el tamaño de muestra objetivo (n_{hks}) calculado en el paso anterior es mayor al número de empresas del estrato en el marco muestral (N_{hks}), se incluyen todas las empresas del marco muestral en la muestra (censo).
 - Si el tamaño de muestra objetivo (n_{hks}) calculado en el paso 2 es mayor a 6, se mantiene este tamaño de muestra.

Así, el total del tamaño muestral para la agrupación regional corresponde a la suma de los tamaños muestrales obtenidos para estrato conformado por tamaño empresa y agrupación de actividad económica tal como se expresa en la siguiente fórmula.

$$n_h = \sum_{k=1}^K \sum_{s=1}^S n_{hks} \quad (3)$$

Donde:

n_h : Tamaño de la muestra de empresas en la agrupación regional h .

⁷ Basado en recomendaciones metodológicas para la CIS 2016 (European Comission, 2016).

n_{hks} : Tamaño de la muestra de empresas en la agrupación regional h , tamaño de empresa k y agrupación de actividad económica s .

Finalmente, el total del tamaño muestral a nivel nacional corresponde a la suma de los tamaños muestrales obtenidos para cada agrupación regional, expresado en la fórmula (4).

$$n = \sum_{h=1}^L n_h \quad (4)$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra de empresas a nivel nacional.

n_h : Tamaño de la muestra de empresas en la agrupación regional h .

Paso 2. Con los tamaños muestrales obtenidos finalmente en el paso 1, se agrupan los tamaños muestrales de las regiones para obtener un tamaño muestral a nivel de la agrupación regional definida (ver Cuadro II.4). De igual manera, se realiza este procedimiento para obtener los tamaños de la muestra por sectores económicos agrupadas para la Encla 2019 (ver Cuadro II.1) a partir de las actividades económicas del diseño muestral 2017.

Paso 3. Posteriormente con la información de la variable promedio mensual de trabajadores asalariados para el año 2016, contenida en el marco muestral conformado para la Encla 2019, se calculan las varianzas, coeficientes de variación y errores relativos esperados a nivel de cada estrato.

Paso 4. Luego de calculados los errores esperados para la estimación del total de trabajadores asalariados, se revisa que en el cruce de los niveles de estimación agrupación regional y tamaño de empresa no supere 10%, Asimismo, se asegura que a nivel de agrupación de actividad económica no supere el 11%. En caso de que esto ocurra se debe aumentar el tamaño de la muestra en los estratos correspondientes.

Paso 5. Una vez definido el tamaño muestral objetivo, se calcula una muestra con sobremuestreo (sm) cuya finalidad es cubrir aquellas empresas que en el proceso de trabajo de campo no son logradas, presentando incidencias como: cerradas, término de giro, quebradas, entre otros. Se utiliza la estrategia de sobremuestreo debido a que permite gestionar la muestra objetivo y unidades adicionales simultáneamente en terreno para cubrir las pérdidas mencionadas.

La sobremuestra se define como un porcentaje específico para cada estrato, según la tasa de no logro de la encuesta anterior. Para ello, resultó necesario realizar el cálculo tomando en cuenta una tasa de no respuesta ponderada de las versiones 2014 y 2017 para cada a nivel de región y tamaño. La ponderación

considerada para Encla 2014 es de 80%, mientras que para el ejercicio 2017 de un 20%. El sobremuestreo se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$n_{12019} = \frac{n_{2019}}{1 - ((0,8 \cdot tnr_{2014}) + (0,2 \cdot tnr_{2017}))} \quad (5)$$

Donde:

n_{12019} : Tamaño de la muestra ajustada⁸ para Encla 2019.

n_{2019} : Tamaño de la muestra objetivo para Encla 2019.

tnr_{2014} : Tasa de no logro de Encla 2014.

tnr_{2017} : Tasa de no logro del diseño y ejercicio 2017.

⁸ Tamaño muestral que incluye sobremuestreo

IV. RESULTADOS TAMAÑO MUESTRAL

IV.1. Consideraciones para el tamaño muestral

En el siguiente cuadro, se detallan los elementos considerados para calcular el tamaño de la muestra correspondiente a la encuesta laboral, en su versión 2019:

Cuadro IV.1. Elementos utilizados para el cálculo del tamaño muestral de Encla 2019

Parámetro	Descripción
Variable de diseño	Número de trabajadores: y
Estimador asociado	Estimador del total del número de trabajadores: \hat{Y}
Parámetro asociado	Total del número de trabajadores: Y
Niveles de estimación para los cuales se establece el error	Nacional Agrupación regional Tamaño de empresas Agrupación de actividad económica Cruce de agrupación regional y tamaño de empresas
Errores de muestreo esperados (error relativo máximo admisible)	Nacional: 5%. Agrupación regional: 5% Tamaño de empresas: 6% Agrupación de actividad económica: 11% Cruce de agrupación regional y tamaño de empresas: 10%.
Nivel de confianza	95%

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Nota: Los errores muestrales que se obtuvieron cuando se realizó el diseño muestral se pueden observar con más detalle en el Anexo N°3.

IV.2. Selección de unidades muestrales

Las empresas son seleccionadas aleatoriamente, al interior de cada estrato dado por el cruce de agrupación regional, tamaño de la empresa según número de trabajadores y agrupación de actividad económica. El método aplicado corresponde a un muestreo sistemático con igual probabilidad de selección, a partir de la implementación de los siguientes pasos:

1. Para asegurar un recorrido completo dentro de cada estrato, se ordena las unidades muestrales en forma ascendente por agrupación regional, tamaño de empresas y agrupación de actividades económicas y descendente según la variable número de trabajadores.

2. A través del SPSS se utiliza el plan de muestras complejas, seleccionando el muestreo sistemático simple.
3. Se especifica en el plan el tamaño muestral por estrato (incluido el sobremuestreo), requerido para la selección.
4. Por defecto el programa, guarda las probabilidades de inclusión aleatoria, pero de igual forma se solicita al SPSS, que almacene las variables de tamaño de la población, tamaño de la muestra y ponderación muestral.
5. El valor de la semilla utilizada para la generación de números aleatorios, no se encuentra definida previamente, sino que se solicita un número seleccionado en forma aleatoria por el programa.
6. Una vez extraída la selección aleatoria, se genera un archivo que contenga las unidades seleccionadas en forma aleatoria y sus variables de estratificación.

IV.3. Distribución del tamaño muestral

En las siguientes tablas se presenta el tamaño de muestra objetivo y el total de empresas de sobremuestreo. **El tamaño muestral objetivo es de 4.068 empresas a nivel nacional distribuidos en 302 estratos compuestos por agrupación regional, tamaño de empresa y agrupación de actividad económica.** Respecto a la agrupación regional el mayor tamaño muestral de empresas se concentra en la zona centro con 1.808 empresas, de igual forma esta zona presenta la mayor cantidad de empresas de sobremuestreo.

Tabla IV.1. Distribución de los tamaños muestrales de empresas por agrupación regional Encla 2019

Agrupación económica agrupada	Marco Muestral	Muestra objetivo	Muestra con sobremuestreo	Muestra lograda
Total	98.829	4.068	5.800	3.670
Norte Grande	5.170	457	587	351
Norte Chico	4.378	338	473	279
Zona Centro	63.376	1.808	2.697	1.766
Centro Sur	14.059	568	777	501
Sur	10.199	593	831	502
Zona Austral	1.647	304	435	271

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Por otra parte, al observar la distribución de los tamaños muestrales por tamaño de empresa, para las empresas de tamaño grande se requiere alcanzar un tamaño de 1.580 empresas, siendo éste el tamaño de empresa con mayor tamaño muestral.

Tabla IV.2. Distribución de los tamaños muestrales de empresas por tamaño de empresa según número de trabajadores Encla 2019

Tamaño empresa	Marco Muestral	Muestra objetivo	Muestra con sobremuestreo	Muestra lograda
Total	98.829	4.068	5.800	3.670
Grande	3.020	1.580	2.256	1.455
Mediana	9.266	864	1.179	807
Pequeña	43.410	1.229	1.713	1.110
Micro	43.133	395	652	298

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

En cuanto a la distribución de la muestra objetivo por agrupación de actividad económica, se tiene que la actividad con mayor tamaño muestral solicitado es G: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas seguida por la actividad P: Enseñanza.

Tabla IV.3. Distribución de los tamaños muestrales de empresas por tamaño de empresa según agrupación de actividad económica Encla 2019

Agrupación actividad económica	Marco Muestral	Muestra objetivo	Muestra con sobremuestreo	Muestra lograda
Total	98.829	4.068	5.800	3.670
A	9.602	194	282	191
B	724	122	157	71
C	12.259	304	455	362
D-E	613	115	140	91
F	12.409	506	730	410
G	20.471	742	1.088	658
H-J	10.093	286	422	288
I	6.002	274	386	240
K-L	3.986	223	283	170
M-N	11.479	457	688	443
P	5.776	517	725	432
Q	2.100	195	264	213
R-S	3.315	133	180	101

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla IV.4. Distribución de los tamaños muestrales de empresas por agrupación regional y tamaño de empresa según número de trabajadores Encla 2019

Agrupación regional	Tamaño empresa	Marco Muestral	Muestra objetivo	Muestra con sobremuestreo	Muestra lograda
	Total	98.829	4.068	5.800	3.670
Norte Grande		5.170	457	587	351
	Grande	83	83	83	47
	Mediana	409	140	192	121
	Pequeña	2.205	177	232	147
	Micro	2.473	57	80	36
Norte Chico		4.378	338	473	279
	Grande	62	62	62	34
	Mediana	361	110	153	105
	Pequeña	2.022	117	162	96
	Micro	1.933	49	96	44
Zona Centro		63.376	1.808	2.697	1.766
	Grande	2.367	1.104	1.688	1.079
	Mediana	6.359	227	291	207
	Pequeña	27.981	385	566	401
	Micro	26.669	92	152	79
Centro Sur		14.059	568	777	501
	Grande	283	175	226	159
	Mediana	1.246	160	217	157
	Pequeña	6.182	172	233	148
	Micro	6.348	61	101	37
Sur		10.199	593	831	502
	Grande	204	135	176	122
	Mediana	758	159	213	141
	Pequeña	4.318	216	303	177
	Micro	4.919	83	139	62
Zona Austral		1.647	304	435	271
	Grande	21	21	21	14
	Mediana	133	68	113	76
	Pequeña	702	162	217	141
	Micro	791	53	84	40

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

V. DESARROLLO DEL FACTOR DE EXPANSIÓN

El factor de expansión asignado a una empresa, en una muestra probabilística, afecta las magnitudes recabadas en la encuesta, de manera que puedan ser representativas del universo. Este cálculo es, técnicamente, el inverso de la probabilidad de la selección, sin embargo, se deben realizar ajustes a dicho factor para incorporar la información proveniente del trabajo de campo, donde se reflejan las incidencias que impiden la recolección total de la muestra seleccionada.

Para las versiones anteriores de la Encla se realizaba el cálculo de dos factores de expansión correspondientes a uno por empresas y otro por número de trabajadores, sin embargo, de acuerdo a la incorporación de nuevos ajustes metodológicos incluidos en esta última versión y al resultado de las sucesivas comparaciones entre los factores de expansión obtenidos con las distintas metodologías, **se observa que no existen diferencias significativas al utilizar el factor de expansión de empresas o el de trabajadores.** Por lo tanto, para esta versión de la encuesta **solo se realiza el cálculo del factor de expansión por empresas** describiendo, en este capítulo, el nuevo algoritmo aplicado y sus distintos ajustes.

En este contexto, uno de los estudios realizados, se trató acerca de una comparación de la estimación de la variable de interés, total de trabajadores, utilizando los factores de expansión por número de trabajadores y por empresas según la metodología de cálculo de las versiones anteriores de la encuesta. Lo cual dio como resultado, que siempre los intervalos de confianza y la estimación puntual de alguno de los dos factores contenía al otro. Para ver más detalladamente estas comparaciones se recomienda ver el Anexo N°4.

Por otra parte, cada año el INE trabaja cuidadosamente para que las fuentes de información con las que se construyen los marcos muestrales sean más robustas y coherentes con la realidad nacional, permitiendo así incorporar ajustes necesarios y actualizar las metodologías de las encuestas, lo que fue aplicado para esta versión de la Encla 2019.

V.1. Factor de expansión para las empresas

V.1.1. Factor de expansión teórico

El factor de expansión teórico corresponde al inverso de la probabilidad de selección de la empresa i perteneciente al estrato de la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , la cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P_{hks_i} = \frac{n_{hks}^{sm}}{N_{hks}} \quad (6)$$

Donde:

- P_{hks_i} : Probabilidad de selección de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- n_{hks}^{sm} : Tamaño de muestra con sobremuestreo ajustado de la Encla 2019, en la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- N_{hks} : Número de empresas en el marco muestral de la Encla 2019, en la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .

Por lo tanto, el factor de expansión teórico se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$w_{hks_i} = \frac{1}{P_{hks_i}} \quad (7)$$

Donde:

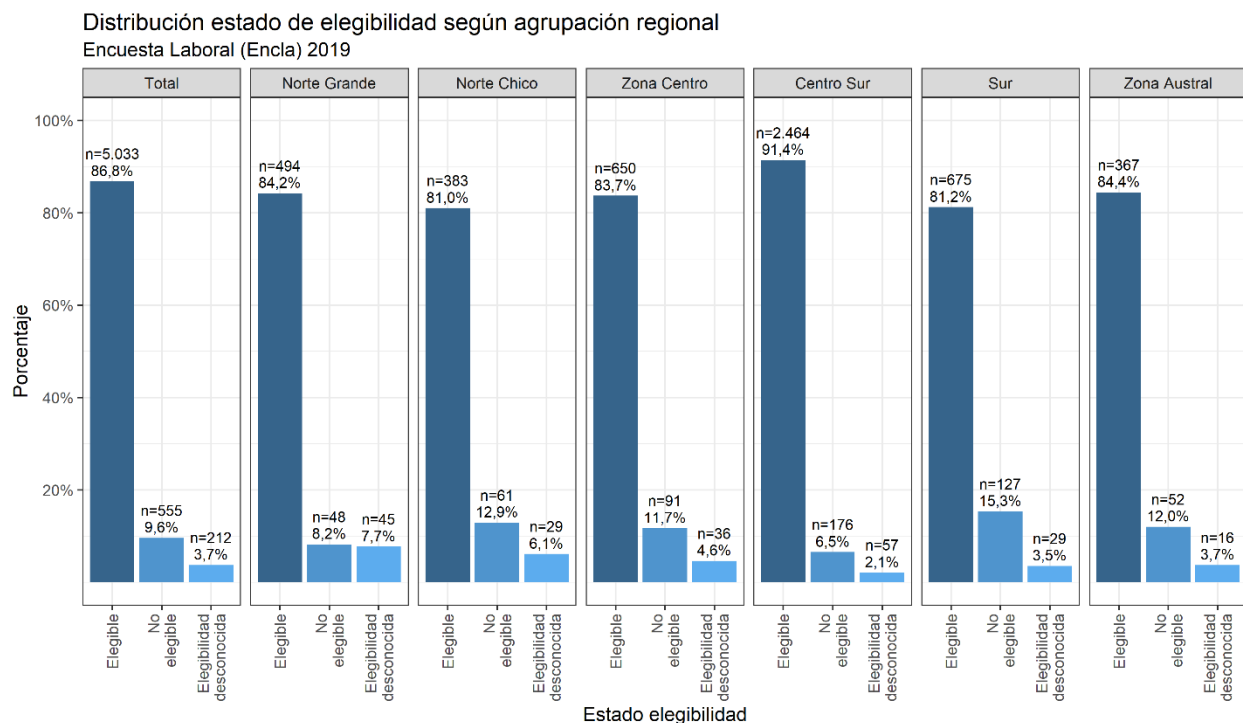
- w_{hks_i} : Factor de expansión teórico de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- P_{hks_i} : Probabilidad de selección de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .

V.1.2. Ajuste por elegibilidad

Tras el trabajo de campo, se clasifican las empresas según su estado de elegibilidad, diferenciando entre unidades “elegibles”, “no elegibles” o “elegibilidad desconocida” (ver Anexo 2). Tal como se observa en el Gráfico V.1, 86,8% del total de empresas se encuentran clasificadas como elegible, mientras que 9,6% es no elegible y 3,7% corresponde a elegibilidad desconocida.

La agrupación regional Centro Sur presenta el mayor porcentaje de empresas elegibles (91,4%), mientras que Norte Chico es la agrupación regional con menor proporción de empresas elegibles (81%). Por otra parte, las agrupaciones regionales con menor proporción de empresas no elegibles son Norte Grande y Centro Sur. Mientras que las agrupaciones regionales Sur, Norte Chico y Zona Austral, presentan mayor proporción de empresas no elegibles, con porcentajes de 15,3%, 12,9% y 12%, respectivamente. En cuanto a las empresas con elegibilidad desconocida se observa la mayor proporción en el Norte Grande (7,7%).

Gráfico V.1. Distribución estado de elegibilidad de las empresas levantadas en la Encla 2019, según agrupación regional



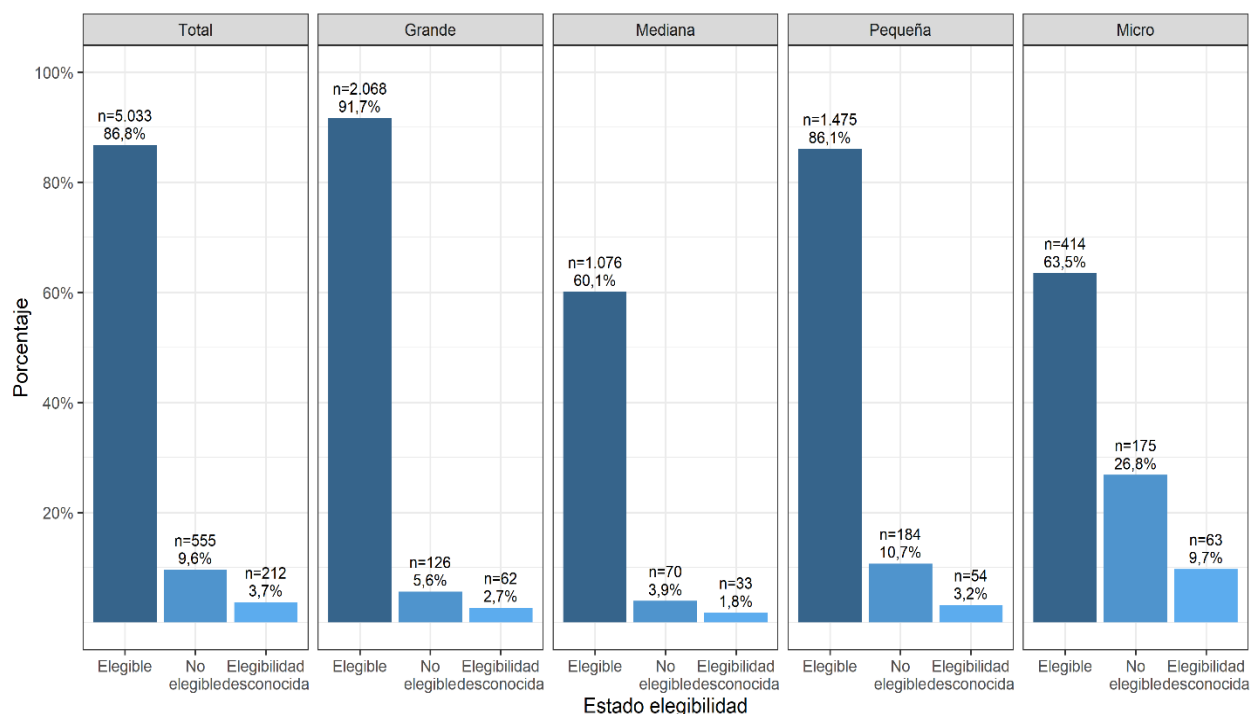
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

En el Gráfico V.2, se observa la distribución del estado de elegibilidad según tamaño. El tamaño grande presenta el mayor porcentaje de empresas elegibles con 91,7% y en las medianas se encuentra el menor porcentaje de empresas elegibles con 60,1%. Mientras que, la mayor proporción de empresas con elegibilidad desconocida se encuentra en el tamaño micro correspondiente al 9,7% al igual que para las empresas no elegibles con 26,8%.

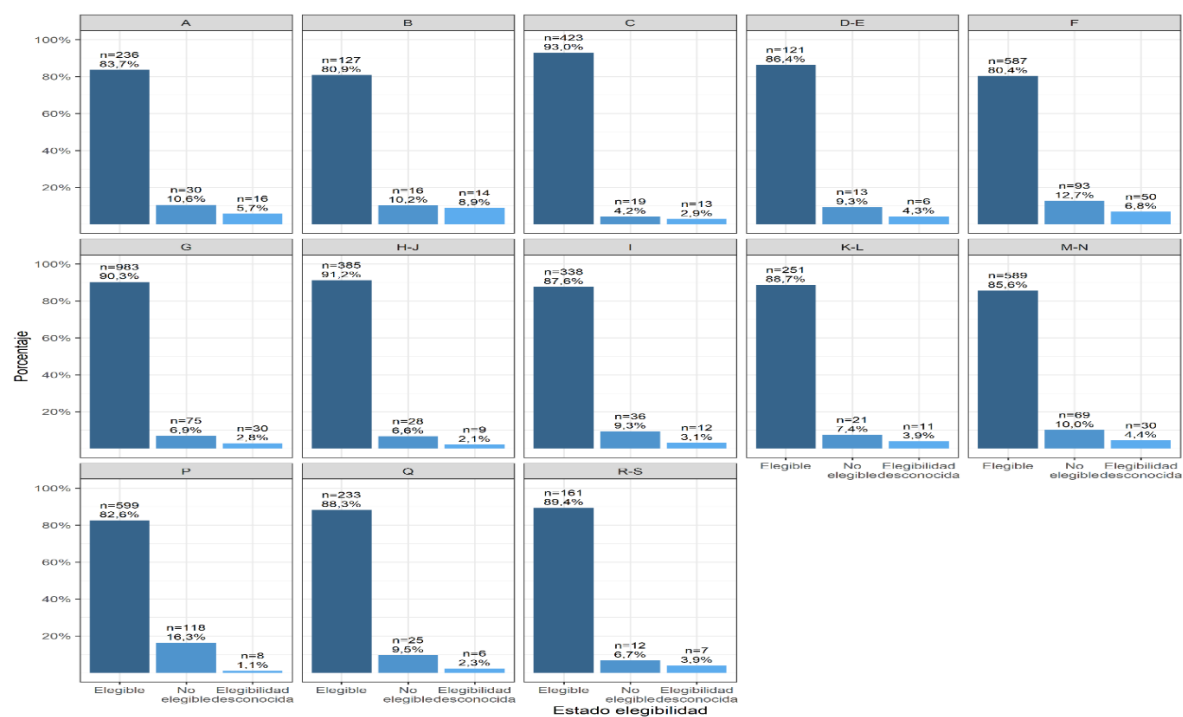
En el Gráfico V.3 se muestra el estado de elegibilidad de las empresas según la agrupación de actividad económica a la que pertenecen. Se observa que, en la actividad industrias manufactureras existe un mayor porcentaje de empresas elegibles (93,0%) con relación con el resto de las actividades económicas. Por otro lado, la actividad enseñanza tiene la mayor cantidad de las empresas no elegibles (16,3%), y minería evidencia la proporción más alta de empresas con elegibilidad desconocida (8,9 %).

Gráfico V.2. Distribución estado de elegibilidad de las empresas levantadas en la Encla 2019, según tamaño de empresas por número de trabajadores



Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Gráfico V.3. Distribución estado de elegibilidad de las empresas levantadas en la Encla 2019, según actividad económica



Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

V.1.2.1. Ajuste por elegibilidad desconocida

Tal como se observa en el

Gráfico V.1, 86,8% de las unidades se encuentra clasificada como elegible, mientras que 9,6% es no elegible y 3,7% corresponde a elegibilidad desconocida. A su vez, este último grupo es mayor en el Norte Grande (7,7%), para las empresas no elegibles y elegibilidad desconocida sus valores menores corresponden a Centro Sur (6,5% y 2,1%).

Para realizar el ajuste por elegibilidad desconocida, dentro de cada estrato se distribuye el peso de las empresas con dicho estado entre las empresas con elegibilidad conocida (elegibles y no elegibles), para lo cual es necesario calcular una **razón de ajuste** mediante la siguiente fórmula:

$$\hat{R}_{hks}^{ed} = \frac{\sum_{i \in \Omega_{hks}} w_{hks_i}}{\sum_{i \in \Omega_{hks}^{ec}} w_{hks_i}} \quad (8)$$

Donde:

- \hat{R}_{hks}^{ed} : Razón de ajuste por elegibilidad desconocida, para las empresas pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- w_{hks_i} : Factor de expansión teórico de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- Ω_{hks} : Conjunto de empresas en la muestra pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- Ω_{hks}^{ec} : Conjunto de empresas en la muestra pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s . (elegibles y no elegibles).

A partir de esta etapa, las empresas clasificadas en condición de elegibilidad desconocida no son consideradas en el factor de expansión y se les asigna una ponderación nula, ya que su peso se distribuye en aquellas unidades cuya elegibilidad es conocida (elegibles y no elegibles). Para estas últimas, el factor de expansión ajustado por elegibilidad desconocida corresponde al producto entre la razón de ajuste y el factor de expansión teórico. Por lo tanto, el factor de expansión corregido por elegibilidad desconocida se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$w_{hks_i}^{ed} = \begin{cases} \hat{R}_{hks}^{ed} \cdot w_{hks_i} & , si \quad i \in \Omega_{hks}^{ec} \\ . & , si \quad i \in \Omega_{hks}^{ed} \end{cases} \quad (9)$$

Donde:

- $w_{hks_i}^{ed}$: Factor de expansión ajustado por elegibilidad desconocida de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- \hat{R}_{hks}^{ed} : Razón de ajuste por elegibilidad desconocida, para las empresas pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- w_{hks_i} : Factor de expansión teórico de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .

- Ω_{hks}^{ed} : Conjunto de empresas en la muestra pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s (elegibilidad desconocida).
- Ω_{hks}^{ec} : Conjunto de empresas en la muestra pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s (elegibles y no elegibles).

V.1.2.2. Ajuste por cambio de estrato y no elegibilidad

Frecuentemente, en las encuestas a empresas se observa que la información que contienen las variables de estratificación informada en el marco muestral difiere del dato recolectado en el trabajo de campo, de modo que la empresa no pertenece al estrato en el cual fue seleccionada inicialmente. Para la Encla 2019, se observan cambios de estrato, los cuales pueden darse porque la empresa reportó pertenecer a otra región o ejercer otra actividad económica⁹.

Analizando cada una de las agrupaciones regionales se encuentra que para Norte Grande representado en el Gráfico V.5, la mayor proporción de cambio es en la agrupación de actividad económica B: Explotación de minas y canteras con 35,5%. Para las agrupaciones regionales Norte Chico Zona Centro y Centro Sur, Gráfico V.6, Gráfico V.7 y Gráfico V.8, respectivamente, las agrupaciones de actividad económica con mayores cambios son la R-S: Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas – Otras actividades de servicio con 38,5%, 18,1% y 38,9% respectivamente.

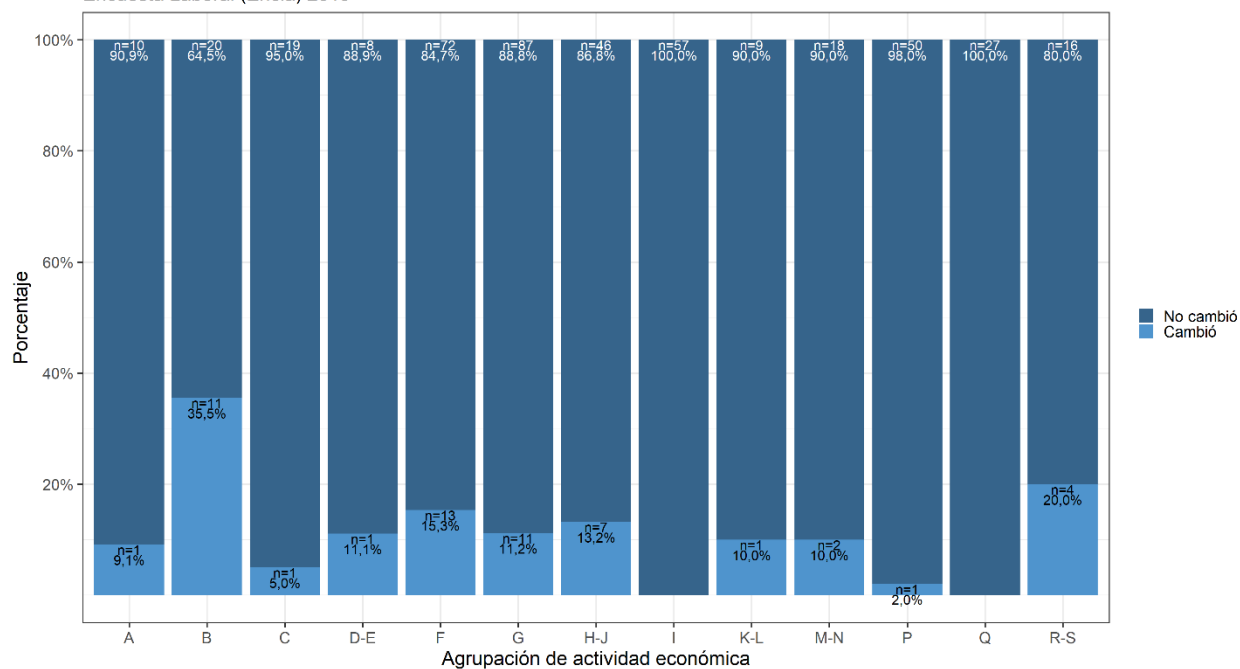
En la agrupación regional Sur Gráfico V.9, la mayor proporción de cambio en la agrupación de actividad económica es B: Explotación de minas y canteras con 36,4%.

Para la zona austral, observada en el Gráfico V.10 se identifica a un 28,6% de las empresas elegibles que cambió su estrato la agrupación de actividad económica con mayor porcentaje de cambio es K-L: Actividades financieras y de seguros – Actividades inmobiliarias.

Gráfico V.5. Proporción de empresas elegibles con cambio de estrato, según agrupación regional norte grande y agrupación de actividad económica

⁹ No se realizan ajustes por cambio de tamaño, debido a que el tamaño de la empresa por número de trabajadores se construye con información del marco muestral y su periodo de referencia es anual, mientras que, en la encuesta la pregunta por el número de trabajadores tiene referencia al mes de noviembre 2018.

Cambio de estrato según agrupación de actividad económica - Norte Grande
Encuesta Laboral (Encla) 2019

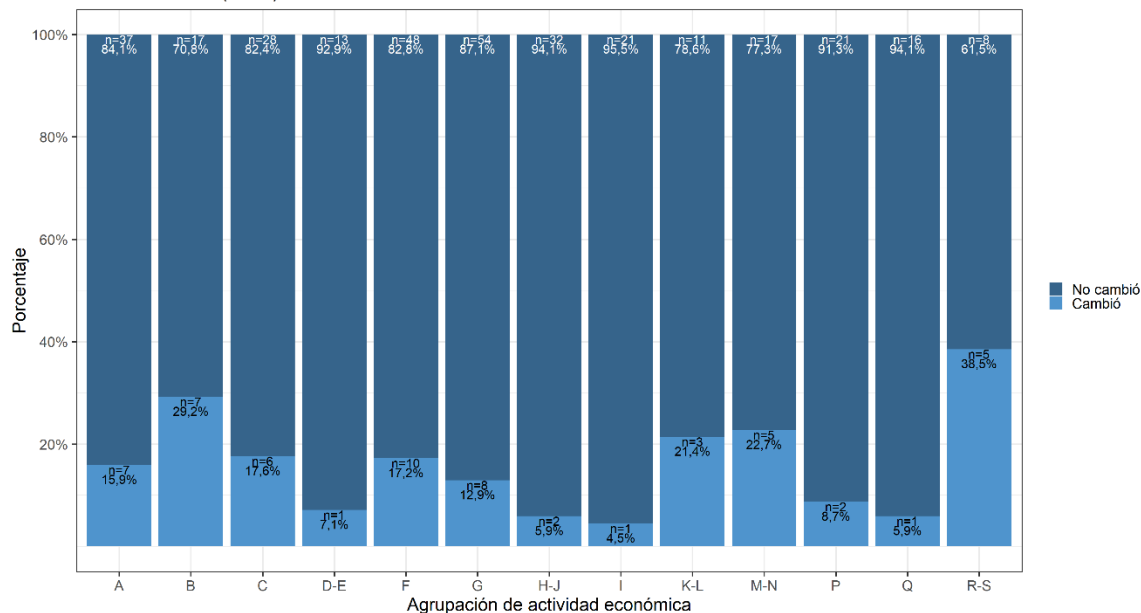


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Gráfico V.6. Proporción de empresas elegibles con cambio de estrato, según agrupación regional norte chico y agrupación de actividad económica

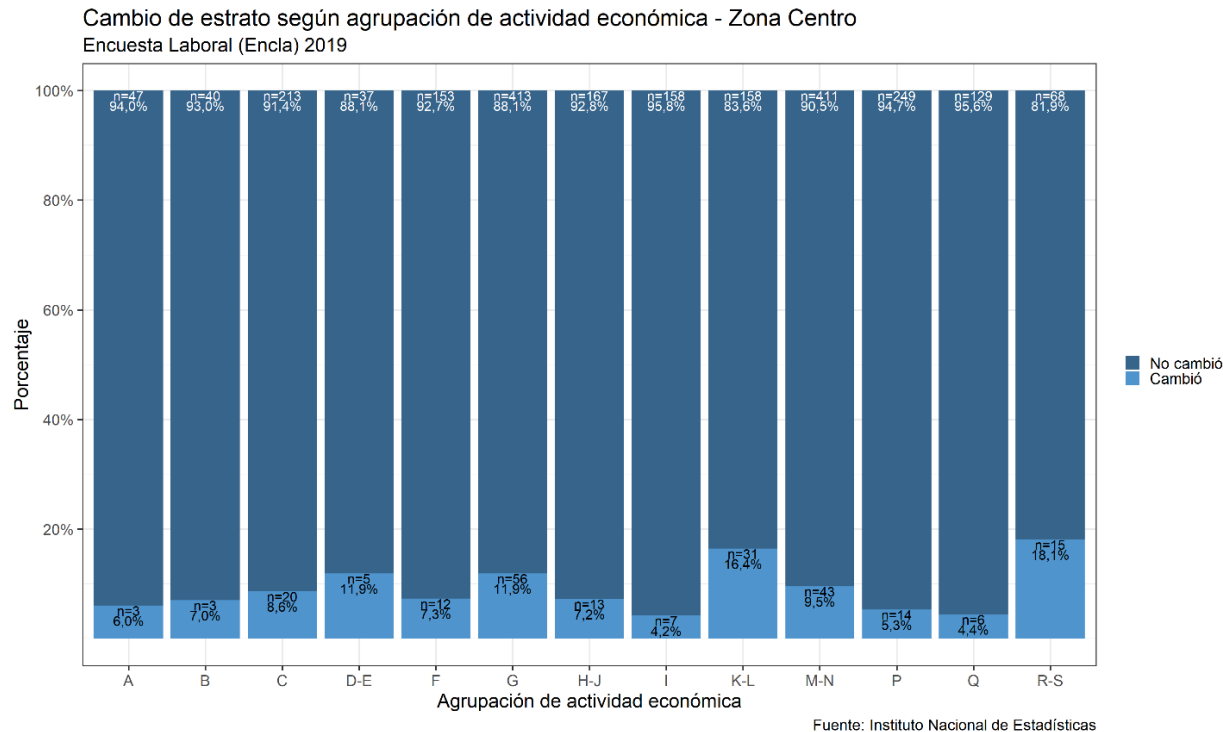
Cambio de estrato según agrupación de actividad económica - Norte Chico
Encuesta Laboral (Encla) 2019



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

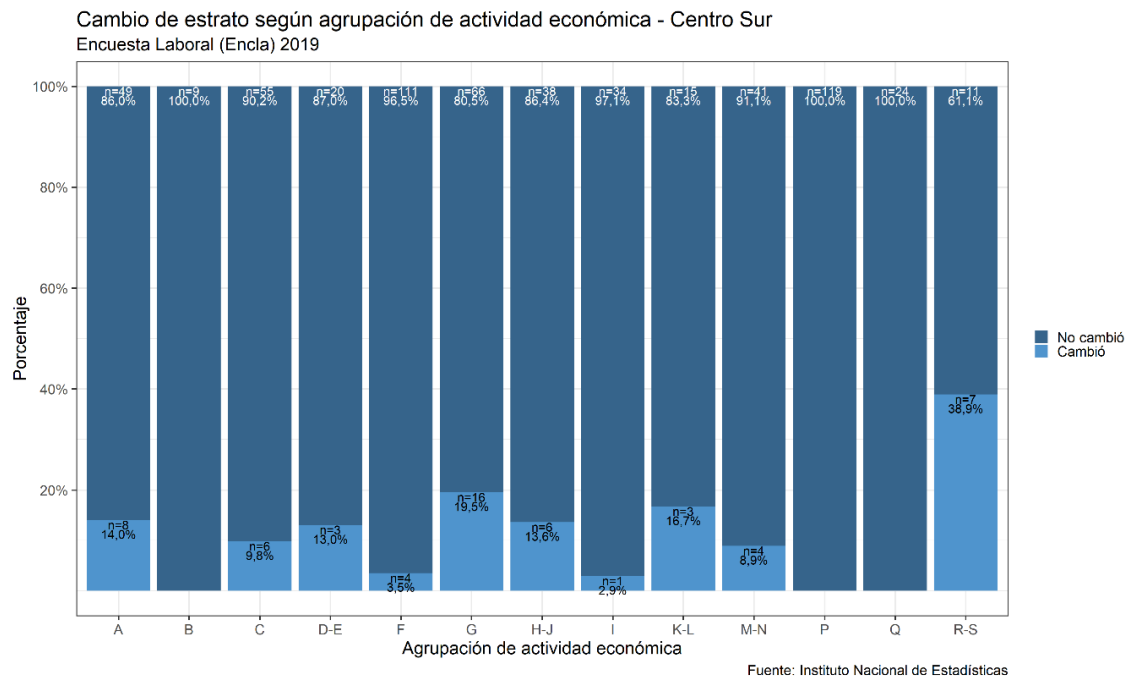
Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Gráfico V.7. Proporción de empresas elegibles con cambio de estrato, según agrupación regional zona centro y agrupación de actividad económica



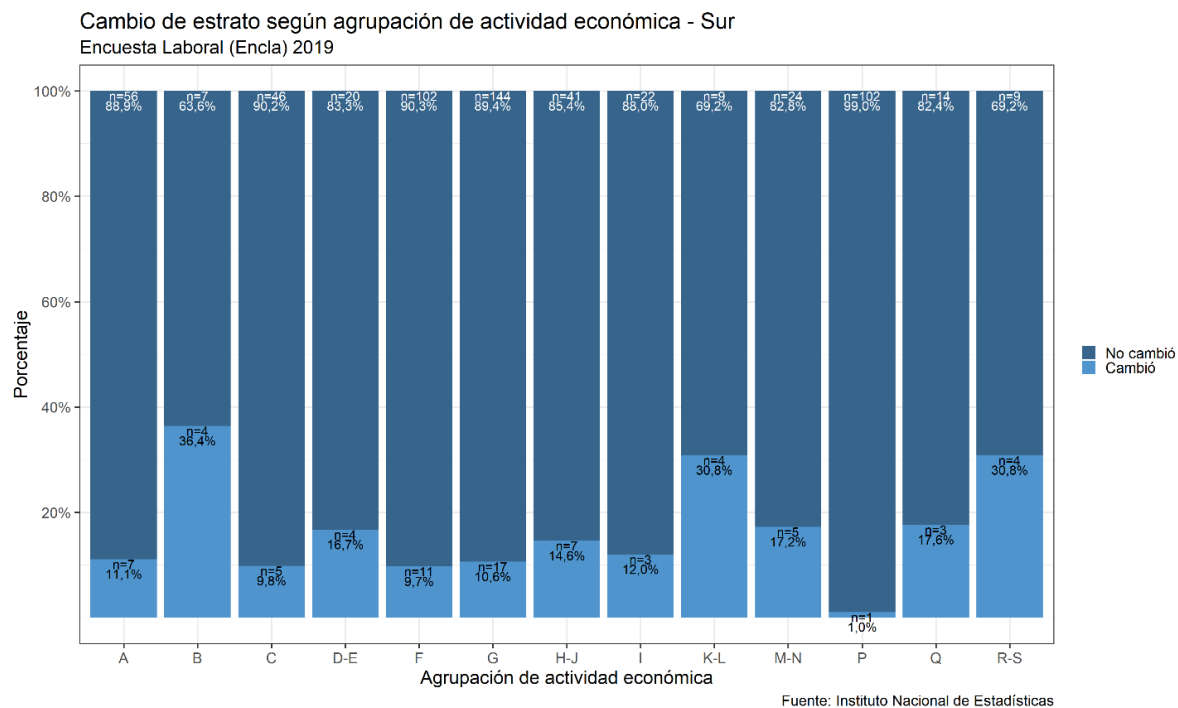
Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Gráfico V.8. Proporción de empresas elegibles con cambio de estrato, según agrupación regional centro sur y agrupación de actividad económica



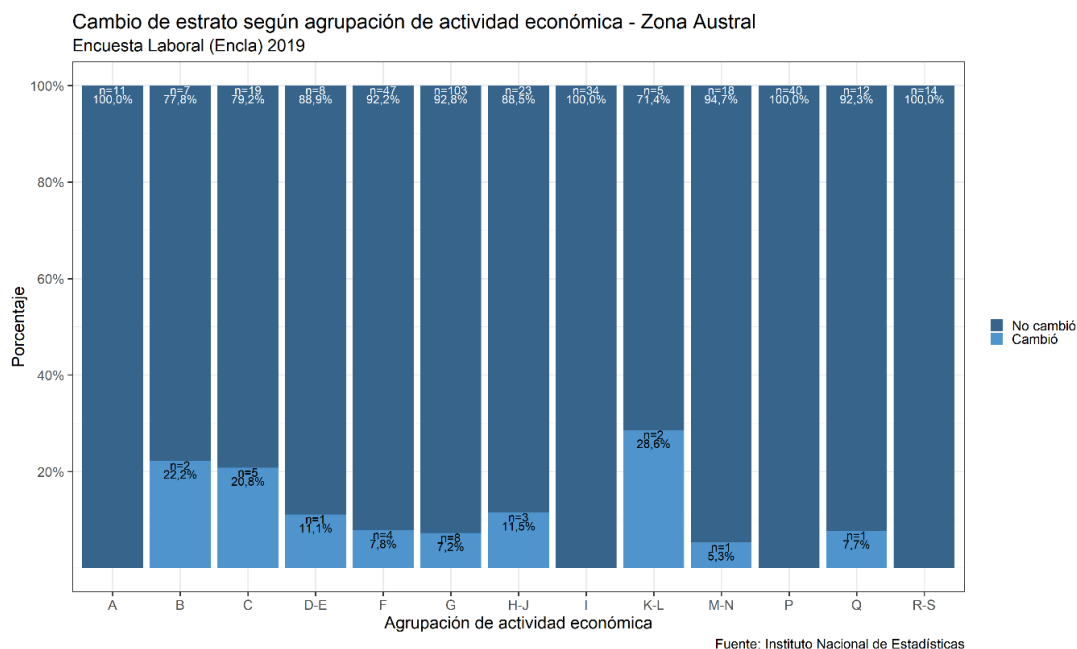
Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Gráfico V.9. Proporción de empresas elegibles con cambio de estrato, según agrupación regional sur y agrupación de actividad económica



Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Gráfico V.10. Proporción de empresas elegibles con cambio de estrato, según agrupación regional zona austral y agrupación de actividad económica



Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Al analizar los datos de la encuesta se identifican unidades categorizadas como “No elegibles” (ver Gráfico V.2, Gráfico V.3 y Gráfico V.4 estado de elegibilidad según variables de estratificación). Ambos aspectos se deben principalmente al desfase existente entre la información contenida en el marco muestral y el trabajo de campo, lo cual se corrige a través del cálculo de los factores de expansión realizando un ajuste por no elegibilidad y cambio de estrato¹⁰. Por lo tanto, para realizar este ajuste se identifican tres casos:

1. La empresa i es elegible, fue seleccionada en el estrato l , según la encuesta pertenece al estrato l' .
2. La empresa i es elegible y sigue perteneciendo al estrato en donde fue seleccionada.
3. La empresa i es no elegible.

Este ajuste se expresa en la siguiente fórmula:

¹⁰ Para la Encla 2019, se adopta el ajuste realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas de España en el diseño muestral de las encuestas dirigidas a empresas. Para más información visitar: <https://www.ine.es/daco/daco43/metoite2016.pdf>

$$w_{hks_i}^* = \begin{cases} w_{hks_i}^{ed} & , si \quad i \in \Omega_{hks}^{el} \wedge i \in \Omega_{hks}^{l \rightarrow l'} \\ \frac{N_{hks} \left(1 - \frac{n_{hks}^{ne}}{n_{hks}^{ec}}\right) - \sum_{l \neq l'} \sum_{i=1}^{n_{hks}^{el, l \rightarrow l'}} w_{hks_i}^{ed}}{n_{hks}^{el, l \rightarrow l}} & , si \quad i \in \Omega_{hks}^{el} \wedge i \in \Omega_{hks}^{l \rightarrow l} \\ . & , si \quad i \in \Omega_{hks}^{ne} \end{cases} \quad (10)$$

Donde:

- $w_{hks_i}^*$: Factor de expansión ajustado por cambio de estrato y no elegibilidad para la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de empresa k y agrupación de la actividad económica s .
- $w_{hks_i}^{ed}$: Factor de expansión ajustado por elegibilidad desconocida de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- N_{hks} : Número de empresas en el marco muestral, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- n_{hks}^{ne} : Número de empresas en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , categorizadas como no elegibles.
- n_{hks}^{ec} : Número de empresas en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s catalogadas con elegibilidad conocida (elegibles y no elegibles).
- $n_{hks}^{el, l \rightarrow l}$: Número de empresas en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , catalogadas como elegibles y que han sido seleccionadas en el estrato l y después del trabajo de campo se mantienen en el mismo estrato.
- Ω_{hks}^{el} : Conjunto de empresas en la muestra perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , catalogadas como elegibles.
- $\Omega_{hks}^{l \rightarrow l}$: Conjunto de empresas en la muestra que fueron seleccionadas en el estrato l y según la encuesta siguen perteneciendo al estrato l .
- $n_{hks}^{el, l \rightarrow l'}$: Número de empresas en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , catalogadas como elegibles y que han sido seleccionadas en el estrato l y después del trabajo de campo pertenecen a otro estrato l' .
- $\Omega_{hks}^{l \rightarrow l'}$: Conjunto de empresas en la muestra que fueron seleccionadas en el estrato l y según la encuesta pertenecen al estrato l' (cambió de estrato).
- Ω_{hks}^{ne} : Conjunto de empresas en la muestra perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , catalogadas como no elegibles.
- $.$: Indica valor perdido o *missing*.

Es importante resaltar que, al realizar el ajuste por no elegibilidad, se redujo el stock poblacional al que se expande antes del ajuste, debido a que se descuenta el peso de las 555 empresas no elegibles. Por lo tanto, la población de empresas después de aplicar este procedimiento es de 79.552, permitiendo corregir los efectos que pudieran causar estas empresas sobre la estimación.

Por otra parte, en cuanto a los cambios de estrato, existe una compensación de empresas dentro de cada uno de ellos, dado que, mientras unas empresas se van del estrato, otras llegan al mismo.

V.1.2.3. Ajuste por no respuesta

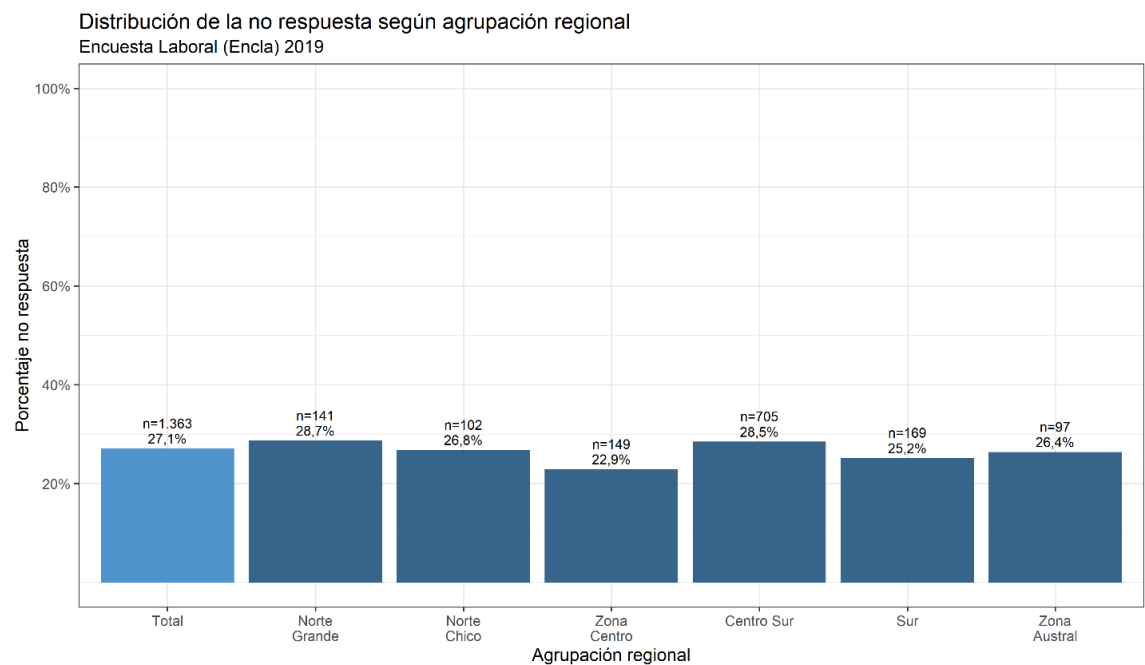
Existen algunas unidades muestrales que, aun siendo elegibles, no proporcionan la información solicitada o lo hacen de forma incompleta, lo que se denomina “no respuesta”. Esto tiene como consecuencia que, al momento de realizar los análisis con el factor de expansión definido hasta el paso anterior, no se estaría dando cuenta de la totalidad de las empresas elegibles de la población.

Del total de empresas elegibles, 27,1% no respondió la encuesta de forma completa¹¹. Tal como se observa en el Gráfico V.11, en cuanto a nivel de agrupaciones regionales, la mayoría de las empresas que no respondieron a la encuesta es en Norte grande y Centro Sur con 28,7% y 28,5% respectivamente, mientras que para Zona Centro se encontró el menor porcentaje de no respuesta con 22,9%.

Por otra parte, en el Gráfico V.12, se muestra las empresas elegibles que no respondieron la encuesta según su tamaño, siendo las empresas de tamaño grande las que cuentan con mayor porcentaje (29,6%). Al desagregar según agrupación de actividad económica, la que presenta mayor proporción de empresas que no respondieron a la encuesta es la actividad económica I: Actividades de alojamiento y de servicio de comidas con 32,5% (ver Gráfico V.13).

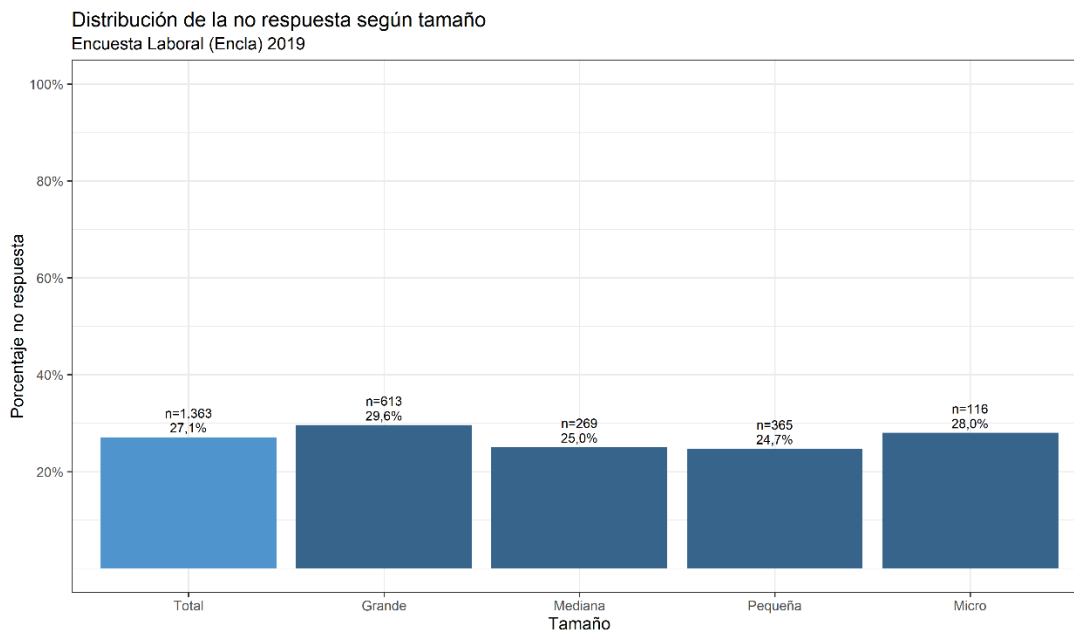
¹¹ Incluye a las empresas elegibles clasificadas con alguno de los siguientes estados de disposición final: incompleta, rechazo y no contactada.

Gráfico V.11. Proporción de empresas elegibles que no respondió la Encla 2019, según agrupación regional



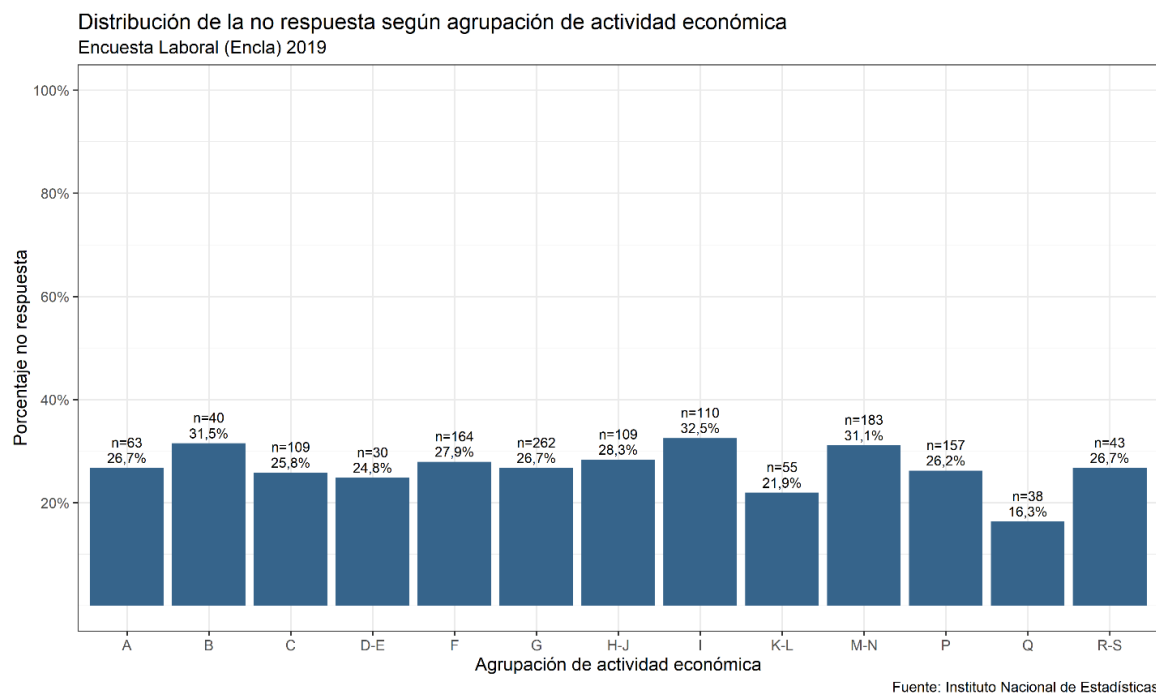
Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Gráfico V.12. Proporción de empresas elegibles que no respondió la Encla 2019, según tamaño de empresa por número de trabajadores



Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Gráfico V.13. Proporción de empresas elegibles que no respondió la Encla 2019, según agrupación de actividad económica



Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Por lo tanto, una vez aplicadas las estrategias operativas necesarias para conseguir la información sin mayor éxito, se aplican metodologías para corregir o mitigar los efectos en los estimadores. **Esto implica realizar un ajuste por no respuesta en los factores de expansión.** Se opta por la estrategia de ajuste por celda, que consiste en distribuir los pesos de las unidades que no responden entre las unidades que sí responden de forma independiente al interior de cada estrato. Para realizar este ajuste, primero se calcula una razón de ajuste por estrato, correspondiente a la suma de los factores de expansión de las unidades elegibles sobre la suma de los factores de expansión de las unidades que respondieron la encuesta, tal como se observa en la siguiente fórmula:

$$\hat{R}_{hks}^{nr} = \frac{\sum_{i \in \Omega_{hks}^{el}} w_{hksi}^*}{\sum_{i \in \Omega_{hks}^{el,R}} w_{hksi}^*} \quad (11)$$

Donde:

- \hat{R}_{hks}^{nr} : Razón de ajuste por no respuesta para las empresas pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- w_{hksi}^* : Factor de expansión ajustado por cambio de estrato y no elegibilidad para la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- Ω_{hks}^{el} : Conjunto de empresas en la muestra pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , catalogadas como elegibles.
- $\Omega_{hks}^{el,R}$: Conjunto de empresas en la muestra pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , catalogadas como elegibles y que respondieron la encuesta.

Posteriormente, para las unidades que respondieron la encuesta se multiplica el factor de expansión ajustado por cambio de estrato y no elegibilidad por la razón de ajuste por no respuesta, mientras que para el resto de las unidades se deja un valor perdido o *missing*.

$$w_{hksi}^{nr} = \begin{cases} \hat{R}_{hks}^{nr} \cdot w_{hksi}^* & , si \quad i \in \Omega_{hks}^{el,R} \\ . & , si \quad i \in \Omega_{hks}^{el,NR} \end{cases} \quad (12)$$

Donde:

- w_{hksi}^{nr} : Factor de expansión ajustado por no respuesta para la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- \hat{R}_{hks}^{nr} : Razón de ajuste por no respuesta para las empresas pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- w_{hksi}^* : Factor de expansión ajustado por cambio de agrupación de actividad económica o agrupación regional y no elegibilidad para la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .

- $\Omega_{hks}^{el,R}$: Conjunto de empresas en la muestra pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , catalogadas como elegibles y que respondieron la encuesta.
- $\Omega_{hks}^{el,NR}$: Conjunto de empresas en la muestra pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s , catalogadas como elegibles y que no respondieron la encuesta.

Al realizar el ajuste por no respuesta, se redujo el marco muestral a 79.437 empresas, debido a que se encontraron estratos sin ninguna empresa lograda, lo que trae como consecuencia no poder repartir los pesos muestrales. Lo anterior ocurrió en 9 estratos que contienen un total 14 unidades.

V.1.3. Suavizamiento del factor de expansión

Después de realizar los ajustes descritos anteriormente, se observa la presencia de valores atípicos en los factores de expansión, de modo que surge la necesidad de realizar un suavizamiento.

Antes de realizar el suavizamiento, se debe establecer o definir algún criterio o mecanismo para identificar valores atípicos en los factores de expansión. Para ello, se establece como regla que, al interior de cada estrato, todo aquel factor de expansión que se encuentre a dos o más desviaciones estándar respecto al factor de expansión promedio del estrato es considerado atípico. Es decir, el factor de expansión $w_{hks_i}^{nr}$ se considera atípico si está a una distancia superior a 2 desviaciones estándares respecto al promedio de su estrato. Si denotamos al factor atípico como A_{hks_i} , entonces A_{hks_i} no pertenece al intervalo I_{hks} , tal como se expresa en la siguiente fórmula:

$$A_{hks_i} \notin I_{hks} = [\bar{w}_{hks}^{nr} - 2 \cdot \sigma_{w_{hks}}^{nr}, \bar{w}_{hks}^{nr} + 2 \cdot \sigma_{w_{hks}}^{nr}] \quad (13)$$

Donde:

- A_{hks_i} : Factor de expansión de la empresa i en la muestra, considerado atípico, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- \bar{w}_{hks}^{nr} : Promedio de los factores de expansión ajustados por no respuesta del conjunto de empresas pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- $\sigma_{w_{hks}}^{nr}$: Desviación estándar de los factores de expansión del conjunto de empresas, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .

Una vez identificados los estratos con presencia de valores atípicos, se suavizan todos los factores de expansión al interior de éstos, mientras que en aquellos estratos donde no hay presencia de valores

atípicos, se mantiene el factor de expansión anterior. La fórmula para realizar el suavizamiento es la siguiente¹²:

$$w_{hks_i}^s = \begin{cases} \frac{(w_{hks_i}^{nr} + \bar{w}_{hks}^{nr})}{2} & , si \quad i \in \{ \Omega_{hks}^{el,R} \supset A_{hks_i} \} \\ w_{hks_i}^{nr} & , si \quad i \in \{ \Omega_{hks}^{el,R} \not\supset A_{hks_i} \} \end{cases} \quad (14)$$

Donde:

- $w_{hks_i}^s$: Factor de expansión suavizado de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- $w_{hks_i}^{nr}$: Factor de expansión ajustado por no respuesta de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- \bar{w}_{hks}^{nr} : Promedio de los factores de expansión ajustados por no respuesta del conjunto de empresas de la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- A_{hks_i} : Factor de expansión de la empresa i en la muestra, considerado atípico, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- $\Omega_{hks}^{el,R}$: Conjunto de empresas en la muestra que son categorizadas como elegibles y respondieron la encuesta, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .

La fórmula de suavizamiento utilizada garantiza que el factor de expansión suavizado expanda a la misma población que el factor de expansión ajustado por no respuesta. Asimismo, garantiza mantener el orden de los factores de expansión previo y posterior al suavizamiento, es decir, si antes de realizar el suavizamiento $w_{hks_{i=1}}^{nr} > w_{hks_{i=2}}^{nr}$, una vez realizado el suavizamiento $w_{hks_{i=1}}^s > w_{hks_{i=2}}^s$.

Para esta versión de la Encuesta, se encontró 4,2% fuera del umbral I_{hks} . Por lo tanto, se realizó el suavizamiento a los estratos donde se encontraban estos valores.

¹² La fórmula utilizada para realizar el suavizamiento del factor de expansión consiste en obtener un promedio simple entre el factor de expansión y el promedio de los factores de expansión de su estrato. Esta fórmula puede ser modificada dependiendo si se desea dar más ponderación al promedio o al valor del factor de expansión de la empresa. En este caso, se entrega igual ponderación al promedio y al factor de expansión.

VI. ESTIMADORES Y MEDIDAS DE PRECISIÓN

La estimación estadística corresponde al procedimiento mediante el cual se calculan parámetros de la población a partir de datos muestrales obtenidos. De este modo, para la Encla 2019 se realiza la estimación del total del número de trabajadores, variable que se extrae del formulario autoaplicado, específicamente de la pregunta A1: Indique el total de personas contratadas directamente por esta empresa al 30 de noviembre de 2018, según región del país y sexo. Esta estimación se calcula para cada nivel de dominio del estudio, para exponer la fórmula de cálculo se expresará en el nivel más desagregado de variables.

La estimación se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\hat{t}_{hks} = \sum_{i=1}^{n_{hks}} y_{hks_i}^{A1} \cdot w_{hks_i}^s \quad (15)$$

Donde:

- \hat{t}_{hks} : Estimación del total de trabajadores contratados por las empresas directamente al 30 de noviembre del 2018, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- $y_{hks_i}^{A1}$: Número de trabajadores contratados directamente por la empresa i al 30 de noviembre del 2018, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- $w_{hks_i}^s$: Factor de expansión suavizado de la empresa i en la muestra, perteneciente a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .

Por otro lado, para obtener las medidas de precisión, se debe estimar la varianza a nivel de estrato, tal como se especifica en la siguiente fórmula:

$$\hat{v}(\hat{t}_{hks}) = \sum_{i=1}^{n_{hks}} \hat{N}_{hks} \cdot (\hat{N}_{hks} - n_{hks}) \cdot \frac{S^2(y)_{hks}}{n_{hks}} \quad (16)$$

Donde:

- $\hat{v}(\hat{t}_{hks})$: Estimación del total de trabajadores contratados por las empresas directamente al 30 de noviembre del 2018, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- \hat{N}_{hks} : Estimación del número de empresas en la población de la agrupación regional h , tamaño de empresa k y agrupación de actividad económica s .
- n_{hks} : Número de empresas en la muestra lograda, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de empresa k y agrupación de actividad económica s .
- $S^2(y)_{hks}$: Cuasi-varianza del número de trabajadores de la agrupación regional h , tamaño de empresa k y agrupación de actividad económica s , en la muestra.

Por otro lado, el error relativo de la estimación del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre de 2018 en la Encla 2019, se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$e(\hat{t}_{hks}^{A1}) = \frac{\sqrt{v(\hat{t}_{hks}^{A1})}}{\hat{t}_{hks}^{A1}} \cdot t_{gl, 1-\frac{\alpha}{2}} \quad (17)$$

Donde:

- $e(\hat{t}_{hks}^{A1})$: Error relativo de la estimación del total de trabajadores contratados por las empresas directamente al 30 de noviembre del 2018, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- \hat{t}_{hks}^{A1} : Estimación del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- $v(\hat{t}_{hks}^{A1})^{13}$: Varianza de la estimación del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, pertenecientes a la agrupación regional h , tamaño de la empresa k y agrupación de actividad económica s .
- $t_{gl, 1-\frac{\alpha}{2}}$: Cuantil de la distribución T-Student correspondiente a gl grados de libertad y un nivel de confianza $(1 - \alpha)$.

¹³ Los cálculos realizados para la varianza de la estimación del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018 fueron realizados en software SAS Guide.

VII. ESTIMACIONES DE LOS PARÁMETROS DE INTERÉS

Una vez generados los factores de expansión y junto con la base de datos de recolección, se calculan los errores de estimación asociados a la variable de interés. En las siguientes tablas se presenta la estimación del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, además del error relativo, según agrupación regional, tamaño de empresa, agrupación de actividad económica y el cruce de agrupación regional y tamaños de empresa según número de trabajadores, respectivamente.

El tamaño muestral logrado finalmente corresponde a 3.670 empresas a nivel nacional con un error relativo de 8,8%, distribuidos en 293 estratos. La cantidad de estratos disminuye con respecto al valor inicial mencionado en el apartado IV.3., dado que no se logró una recolección en cada uno de los estratos iniciales.

Tabla VII.1. Estimación y error relativo del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, según agrupación regional

Agrupación regional	N marco	n muestra	Número de trabajadores (NT)		
			Estimación trabajadores	CV (%)	Error relativo (%)
Total	79.437	3.670	4.847.068	4,5	8,8
Norte Grande	4.532	351	147.685	5,9	11,6
Norte Chico	3.432	279	109.432	4,2	8,2
Zona Centro	51.767	1.766	3.767.277	5,7	11,2
Centro Sur	10.678	501	432.703	4,5	8,9
Sur	7.618	502	348.104	6,4	12,7
Zona Austral	1.410	271	41.867	3,8	7,5

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla VII.2. Estimación y error relativo del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, según tamaño de empresa

Tamaño de empresa	N marco	n muestra	Número de trabajadores (NT)		
			Estimación trabajadores	CV (%)	Error relativo (%)
Total	79.437	3.670	4.847.068	4,5	8,8
Grande	2.855	1.455	2.302.614	3,0	5,8
Mediana	8.896	807	1.103.779	11,1	21,8
Pequeña	38.754	1.110	1.174.146	14,2	27,9
Micro	28.932	298	266.530	4,6	9,0

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla VII.3. Estimación y error relativo del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, según agrupación de actividad económica

Agrupación de actividad económica	N marco	n muestra	Número de trabajadores (NT)		
			Estimación trabajadores	CV (%)	Error relativo (%)
Total	79.437	3.670	4.847.068	4,5	8,8
A	7.058	191	510.034	23,6	46,6
B	555	71	53.766	7,1	14,3
C	12.059	362	559.788	4,6	9,1
D-E	467	91	48.295	7,4	14,7
F	8.689	410	720.056	23,1	45,4
G	15.591	658	703.679	5,0	9,9
H-J	7.609	288	405.758	6,2	12,1
I	5.605	240	260.300	8,5	16,8
K-L	2.631	170	207.191	8,2	16,2
M-N	9.908	443	730.366	5,2	10,2
P	4.872	432	402.435	6,1	11,9
Q	2.207	213	158.256	5,9	11,7
R-S	2.185	101	87.143	8,0	16,0

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla VII.4. Estimación y error relativo del total de trabajadores contratados directamente por las empresas al 30 de noviembre del 2018, según agrupación regional y tamaño de empresa

Agrupación regional	Tamaño de empresa	N marco	n muestra	Número de trabajadores (NT)		
				Estimación trabajadores	CV (%)	Error relativo (%)
Total	Total	79.437	3.670	4.847.068	4,5	8,8
Norte Grande	Grande	78	47	40.465	12,6	25,6
	Mediana	369	121	34.228	8,9	17,6
	Pequeña	2.038	147	52.305	6,9	13,6
	Micro	2.046	36	20.687	25,1	51,7
Norte Chico	Grande	54	34	22.232	8,2	16,9
	Mediana	349	105	35.571	5,9	11,8
	Pequeña	1.683	96	38.975	8,2	16,3
	Micro	1.347	44	12.654	13,1	26,7
Zona Centro	Grande	2.247	1.079	1.966.261	3,4	6,7
	Mediana	6.175	207	801.977	15,0	29,6
	Pequeña	25.332	401	834.976	19,9	39,1
	Micro	18.012	79	164.062	5,8	11,7
Centro Sur	Grande	262	159	131.264	5,8	11,4
	Mediana	1.205	157	132.751	11,4	22,5
	Pequeña	5.395	148	135.521	7,1	14,1
	Micro	3.815	37	33.167	5,6	11,6
Sur	Grande	196	122	135.180	9,1	18,1
	Mediana	676	141	85.169	16,6	32,8
	Pequeña	3.669	177	98.836	11,4	22,5
	Micro	3.078	62	28.920	17,0	34,2
Zona Austral	Grande	18	14	7.211	8,8	20,7
	Mediana	121	76	14.083	8,1	16,2
	Pequeña	636	141	13.533	5,5	10,9
	Micro	634	40	7.040	8,0	16,3

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Para la interpretación de las estimaciones, se recomienda utilizar con precaución las estimaciones cuyo coeficiente de variación sea mayor a 15%, para realizar inferencias poblacionales, ya que podrían llevar a conclusiones poco acertadas. De igual manera, se sugiere acompañar las estimaciones que estén por encima de dicho umbral de aceptación con notas metodológicas que adviertan las restricciones y el error asociado a dicha estimación.

VIII. CONCLUSIONES

En este informe se describieron las características del diseño muestral de la Encla 2019, en el cual se aplican algunos cambios metodológicos, con respecto a las versiones anteriores. A continuación, se detallan algunos puntos importantes a tener en consideración.

Para las versiones anteriores de la Encla se utilizaba el Clasificador económico de CIIU Rev.3.CL, mientras que, en esta nueva versión, las actividades económicas se encuentran clasificadas en CIIU Rev4.CL., además, se definieron otros niveles de estimación a partir de la agrupación de actividades económicas y agrupación de regiones en macrozonas.

Respecto al cálculo de los factores de expansión, las versiones anteriores consideraban dos (uno por empresas y otro por número de trabajadores). Sin embargo, de acuerdo con la incorporación de nuevos ajustes metodológicos incluidos en esta última versión y al resultado de las sucesivas comparaciones de las estimaciones utilizando los factores de expansión obtenidos con las distintas metodologías, se observa que no existen diferencias significativas al utilizar el factor de expansión de empresas o el de trabajadores. En los gráficos del Anexo N°4 se puede observar que están contenidos entre sí, por lo tanto, para esta versión de la encuesta solo se realiza el cálculo del factor de expansión por empresas. Adicionalmente Como parte de las mejoras metodológicas se realizaron distintos ajustes al factor de expansión, los cuales contribuyen a aumentar la precisión de las estimaciones.

Una consideración importante en cuanto al ajuste por cambio de estrato, es que éste se realizó si la empresa presentaba cambio de agrupación de actividad económica o agrupación regional, siendo el tamaño de la empresa no considerado, dado que el tamaño con el cual se construyó la estratificación inicial se realiza con información del marco muestral y su periodo de referencia es anual, mientras que, en la encuesta la pregunta por el número de trabajadores se refiere a un mes en particular (30 de noviembre 2018), por lo que, al no ser comparables, no se puede afirmar que las empresas sufrieron un cambio de tamaño en el período de estudio. No obstante, las estimaciones del número de trabajadores, así como sus errores asociados, se calculan con el tamaño de la empresa proveniente de terreno, es decir, con el número de trabajadores de la empresa al mes de noviembre 2018.

En cuanto a los errores muestrales, si bien se estableció un tamaño muestral para cumplir con los niveles de precisión requeridos, no se logra capturar la información de todas las unidades requeridas por estrato. Igualmente, se evidenció que para la variable número de trabajadores existe una alta variabilidad dentro de algunos estratos. Ambas situaciones, producen que los errores muestrales se vean incrementados.

Tal como se indicó previamente, se recomienda utilizar con precaución las estimaciones cuyo coeficiente de variación sea mayor a 15% (o error relativo superior a 30%), para realizar inferencias poblacionales, ya que podrían llevar a conclusiones poco acertadas. De igual manera, se sugiere acompañar las estimaciones que estén por encima de dicho umbral de aceptación con notas metodológicas que adviertan las restricciones y el error asociado a dicha estimación.

Por último, se recomienda que para realizar las comparaciones con la versión anterior de la Encla, se consideren los siguientes aspectos: i) el cambio de Clasificador económico de CIIU Rev.3.CL a CIIU Rev4.CL al igual que los niveles de estimación, así como la actualización de los cuatro cuestionarios; ii) el cambio en la metodología para el cálculo de los factores de expansión, el cual hace que el número de trabajadores estimado haya disminuido de acuerdo con los diferentes ajustes realizados.

IX. ANEXOS

Anexo N°1. Ficha Metodológica

Nombre del producto estadístico	Novena Encuesta Laboral
Sigla del producto estadístico	Encla 2019
Antecedentes	<p>Desde el año 1998, el Departamento de Estudios de la DT ejecuta la Encuesta Laboral (Encla), cuyo objetivo es contar con datos estadísticos sobre las condiciones de trabajo y las relaciones laborales en las empresas chilenas que se ubican en el territorio nacional. Quien proporciona información sobre las diferencias que ocurren en las relaciones del trabajo en las empresas, así también sirve como punto de partida para desarrollar nuevos estudios en el conjunto de los temas que cubre.</p> <p>La Dirección del Trabajo, a través de su Departamento de Estudios, ha solicitado al Instituto Nacional de Estadísticas (INE) realizar la Encla 2019, específicamente el Subdepartamento de Diseño de Marcos y Muestras (SDMM), quien lleva a cabo diferentes actividades relacionadas al diseño muestral para la Novena versión. Entre las actividades que se deben desarrollar para el estudio, se consideran: la elaboración de simulaciones muestrales con distintos niveles de estimación, la estrategia de muestreo utilizada y el cálculo de los factores de expansión. Para esta versión de la encuesta, se han implementado cambios con respecto a las versiones anteriores donde se utilizaba el clasificador internacional industrial universal revisión 3 (CIU Rev. 3) y ahora se utiliza la revisión 4 en la versión nacional, es decir, CIU4.CL 2012, se conformaron agrupaciones regionales y de actividad económica.</p>
Objetivo general	Diagnosticar el estado y evolución de las condiciones de empleo y trabajo, de las relaciones laborales, y la igualdad de género en las empresas regidas por el Código del Trabajo en Chile.
Población objetivo	Empresas formales vigentes al año 2017, es decir, que cuentan con iniciación de actividades en el Servicio de Impuestos Internos (SII), que además desarrollan alguna actividad económica en el ámbito productivo, comercial o de servicios, según el Clasificador Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas revisión 4

	adaptación nacional (CIU4.CL 2012), y que durante el año comercial 2016 declararon según el Formulario N°1887, en promedio mensual, 5 o más trabajadores contratados directamente (excluyendo honorarios) por la empresa y cuyas relaciones laborales se rigen por el Código del Trabajo.
Dominios de estudio	<p>Agrupación regional.</p> <p>Tamaño de empresa, según número de trabajadores.</p> <p>Agrupación de actividad económica.</p> <p>Agrupación regional y tamaño de empresa según número de trabajadores.</p>
Período de referencia	2018
Período de recolección	Mayo a septiembre de 2019 ¹⁴
Periodicidad de recolección	Cada dos años
Cobertura temática	<p>A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca</p> <p>B Explotación de minas y canteras</p> <p>C Industrias manufactureras</p> <p>D-E Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado</p> <p>Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación</p> <p>F Construcción</p> <p>G Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas</p> <p>H-J Transporte y almacenamiento - Información y comunicaciones</p> <p>I Actividades de alojamiento y de servicio de comidas</p> <p>K-L Actividades financieras y de seguros - Actividades inmobiliarias</p> <p>M-N Actividades profesionales, científicas y técnicas - Actividades de servicios administrativos y de apoyo</p>

¹⁴ El período de recuperación se extendió hasta noviembre de 2019.

	P Enseñanza
	Q Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
	R-S Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas - Otras actividades de servicios
Cobertura geográfica	Comprende a todas las empresas formales que se ubican en el territorio nacional, en las 16 regiones del país.
Marco muestral	El marco muestral se construye a partir de distintas fuentes de información: i) Directorio Nacional de Empresas, ii) Formulario- 1887
Unidades estadísticas	<p>Unidad de muestreo: La unidad de muestreo es la empresa que cuenta con iniciación de actividades y que desarrolla su actividad económica dentro de los límites territoriales del país e informa un promedio mensual de 5 o más trabajadores asalariados durante el año 2016, calculado a partir del Formulario 1887.</p> <p>Unidad de análisis: empresa formal que cumple los requisitos para formar parte de la población objetivo.</p> <p>Unidad de información: empresa formal que cumple los requisitos para formar parte de la población objetivo.</p>
Diseño muestral	Para la Encla 2019 es probabilístico y estratificado, donde los estratos se encuentran definidos por la agrupación regional, tamaño de la empresa según número de trabajadores y agrupación de actividad económica de acuerdo con CIU4.CL 2012.
Tamaño muestral	El tamaño de muestra lograda es de 3.670 unidades.
Variables	Número de trabajadores
Indicadores	Total del Número de trabajadores Tasa de innovación (Y)
Parámetros a estimar o calcular	<p>Estimador del total del número de trabajadores:</p> $\hat{t}_{hks} = \sum_{i=1}^{n_{hks}} y_{hks_i}^{A1} \cdot w_{hvm_i}^s$

Anexo N°2. Clasificación de empresas en estados de disposición final

Previo al cálculo de los factores de expansión, se debe clasificar a las empresas seleccionadas para la muestra según el resultado del proceso de recolección. Para esto, se utilizan los códigos de disposición final de la AAPOR (2016) los cuales además se pueden clasificar según estado de elegibilidad. En el Cuadro IX.1 se presenta la descripción de los códigos de disposición final.

Cuadro IX.1. Definición códigos de disposición final AAPOR

Información de Recolección		Clasificación AAPOR	
Estado Empresa	Estado Encuesta	Estado Elegibilidad	Estados de Disposición Final
Activa	Terminada	Elegible	Entrevista completa
Activa	En análisis	Elegible	Entrevista parcial
Activa	Enviada	Elegible	Entrevista parcial
Activa	Fuera de marco	No elegible	No elegible
Activa	No enviado	Elegible	Elegible no entrevistado
Activa	Recepcionada	Elegible	Entrevista parcial
Activa	Rechazo	Elegible	Elegible no entrevistado
Activa	Incompleta	Elegible	Entrevista parcial
Inactiva	Quebrada	No elegible	No elegible
Inactiva	Sin movimiento	No elegible	No elegible
Inactiva	Término de giro	No elegible	No elegible
Inactiva	Paralizada	No elegible	No elegible
Inactiva	Cambio de Rut	No elegible	No elegible
Inactiva	Cerrada	No elegible	No elegible
Inubicable	Inubicable	Elegibilidad desconocida	Elegibilidad desconocida

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Anexo N°3.Tamaños muestrales teóricos y errores muestrales esperados

Tabla IX.1 Distribución de los tamaños muestrales de empresas y errores esperados por agrupación regional. Encla 2019

Agrupación Regional	Marco Muestral	Tamaño Muestral teórico		
		Muestra objetivo	Coefficiente de variación esperado (%)	Error Relativo esperado (%)
Total	98.829	4.068	1,69	3,31
Norte Grande	5.170	457	1,71	3,34
Norte Chico	4.378	338	2,14	4,20
Zona Centro	63.376	1.808	2,18	4,27
Centro Sur	14.059	568	2,50	4,90
Sur	10.199	593	2,37	4,64
Zona Austral	1.647	304	2,05	4,02

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla IX.2 Distribución de los tamaños muestrales de empresas y errores esperados por tamaño de empresa. Encla 2019

Tamaño Empresa	Marco Muestral	Tamaño Muestral teórico		
		Muestra objetivo	Coefficiente de variación esperado (%)	Error relativo esperado (%)
Total	98.829	4.068	1,69	3,31
Grande	3.020	1.580	3,01	5,90
Mediana	9.266	864	2,26	4,44
Pequeña	43.410	1.229	2,02	3,96
Micro	43.133	395	1,81	3,54

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla IX.3 Distribución de los tamaños muestrales de empresas y errores esperados por tamaño de empresa según agrupación de actividad económica. Encla 2019

Actividad Económica Agrupada	Marco Muestral	Tamaño Muestral teórico		
		Muestra objetivo	Coefficiente de variación esperado (%)	Error relativo esperado (%)
Total	98.829	4.068	1,69	3,31
A	9.602	194	5,08	9,97
B	724	122	4,89	9,58
C	12.259	304	5,00	9,80
D-E	613	115	4,81	9,42
F	12.409	506	5,10	9,99
G	20.471	742	4,81	9,43
H-J	10.093	286	5,11	10,02
I	6.002	274	5,09	9,98
K-L	3.986	223	4,55	8,92
M-N	11.479	457	5,34	10,46
P	5.776	517	5,01	9,82
Q	2.100	195	5,13	10,06
R-S	3.315	133	5,04	9,87

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla IX.4 Distribución de los tamaños muestrales de empresas y errores esperados por agrupación regional y tamaño de empresa. Encla 2019

Agrupación Regional	Tamaño Empresa	Marco Muestral	Tamaño Muestral teórico		
			Muestra objetivo	Coefficiente de variación esperado (%)	Error relativo esperado(%)
Total		98.829	4.068	1,69	3,31
Norte Grande		5.170	457	1,71	3,34
	Grande	83	83	-	-
	Mediana	409	140	4,44	8,70
	Pequeña	2.205	177	4,38	8,59
	Micro	2.473	57	3,34	6,55
Norte Chico		4.378	338	2,14	4,20
	Grande	62	62	-	-
	Mediana	361	110	4,50	8,81
	Pequeña	2.022	117	4,52	8,87
	Micro	1.933	49	3,47	6,80
Zona Centro		63.376	1.808	2,18	4,27
	Grande	2.367	1.104	3,50	6,86
	Mediana	6.359	227	3,08	6,04
	Pequeña	27.981	385	2,84	5,56
	Micro	26.669	92	2,71	5,32
Centro Sur		14.059	568	2,50	4,90
	Grande	283	175	4,44	8,70
	Mediana	1.246	160	4,36	8,55
	Pequeña	6.182	172	4,54	8,90
	Micro	6.348	61	3,43	6,72
Sur		10.199	593	2,37	4,64
	Grande	204	135	4,51	8,83
	Mediana	758	159	4,39	8,61
	Pequeña	4.318	216	4,37	8,56
	Micro	4.919	83	3,11	6,10
Zona Austral		1.647	304	2,05	4,02
	Grande	21	21	-	-
	Mediana	133	68	4,34	8,50
	Pequeña	702	162	4,48	8,78
	Micro	791	53	3,50	6,86

Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Anexo N°4.Comparación del factor de expansión por empresas y el factor por número de trabajadores

Tabla IX.5 Comparación de las estimaciones del total de trabajadores con el factor de expansión por empresas y por número de trabajadores (metodología antigua)

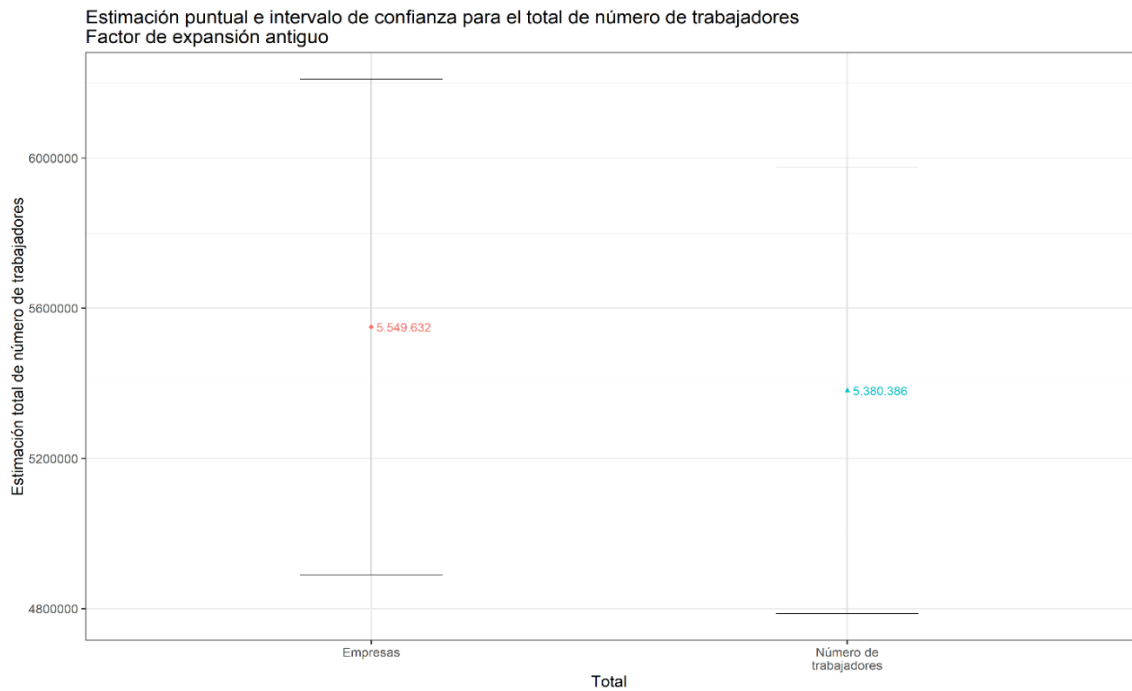


Tabla IX.6 Comparación de las estimaciones del total de trabajadores con el factor de expansión por empresas y por número de trabajadores, según agrupación regional (metodología antigua)

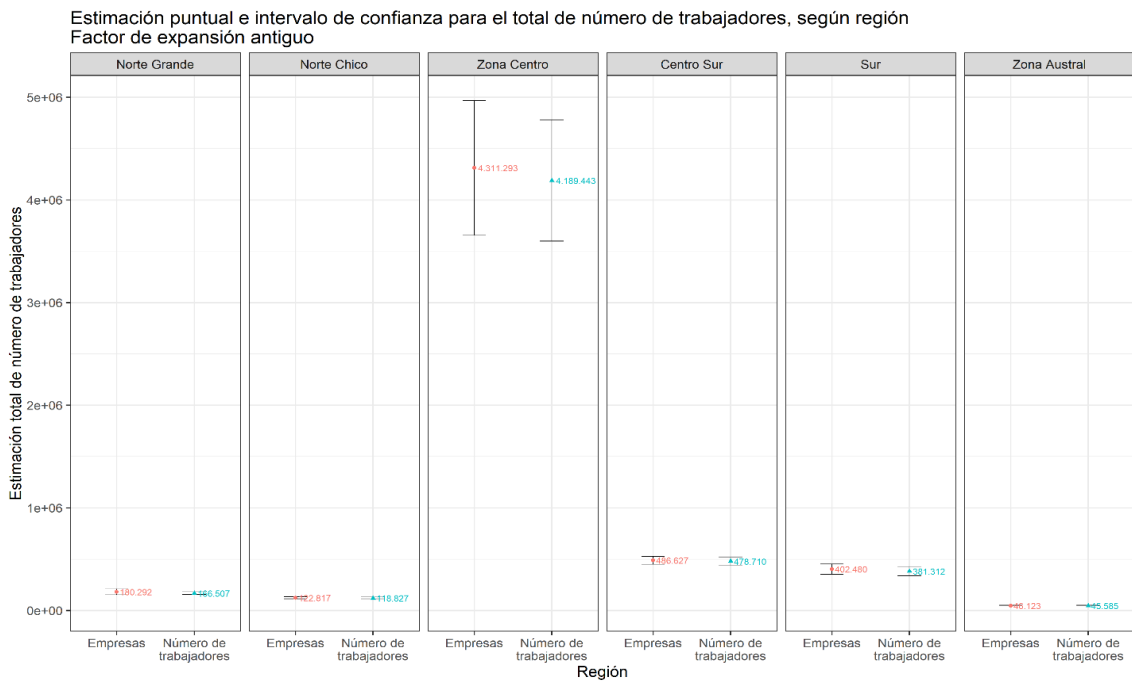


Tabla IX.7 Comparación de las estimaciones del total de trabajadores con el factor de expansión por empresas y por número de trabajadores, según agrupación de actividad económica (metodología antigua)

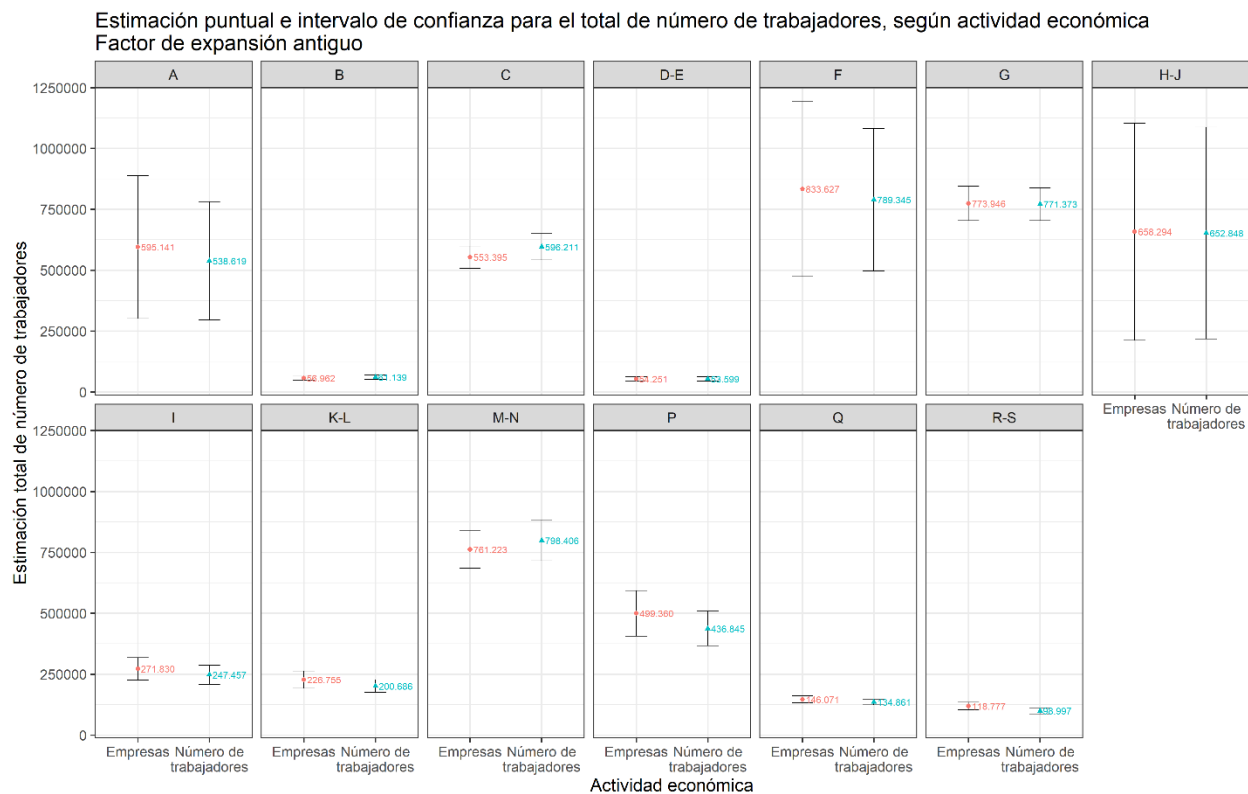
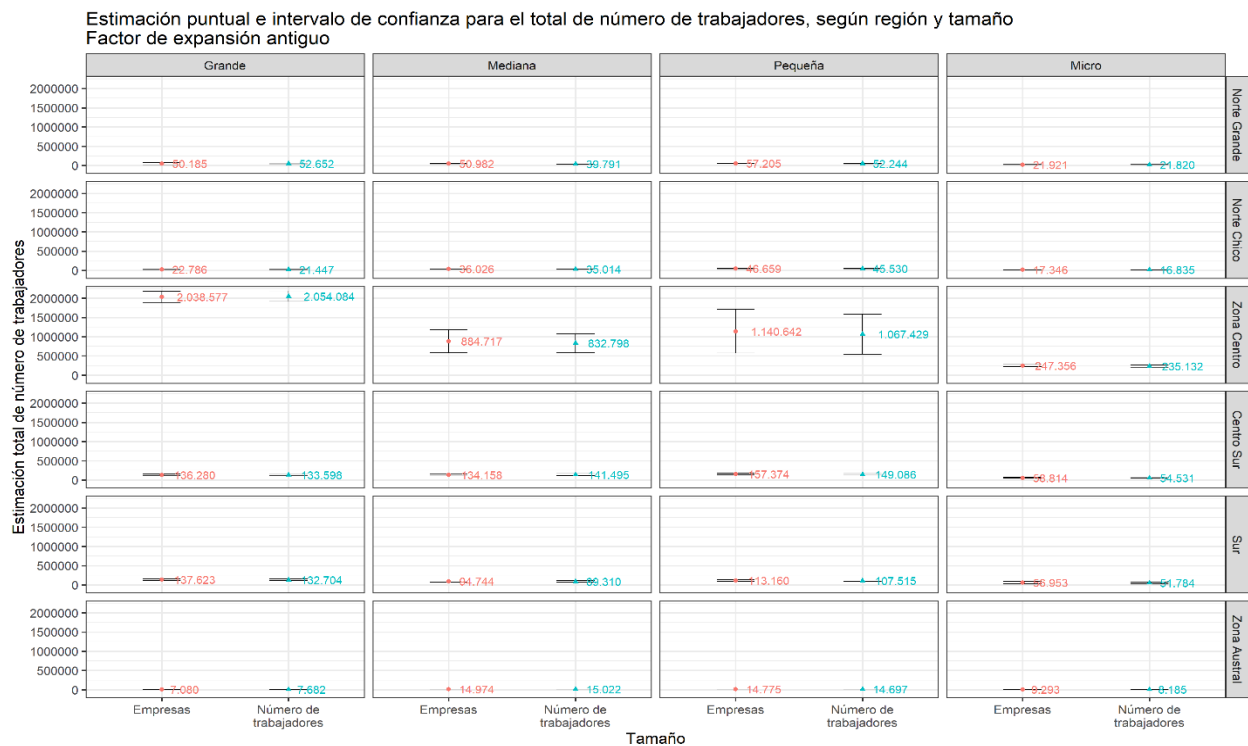


Tabla IX.8 Comparación de las estimaciones del total de trabajadores con el factor de expansión por empresas y por número de trabajadores, según agrupación regional y tamaño (metodología antigua)



X. BIBLIOGRAFÍA

- AAPOR. (2016). *Standard Definitions. Final dispositions case codes and outcome rates for surveys*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de http://www.aapor.org/AAPOR_Main/media/publications/Standard-Definitions20169theditionfinal.pdf
- Cochran, W. (1998). *Técnicas de Muestreo*. México D.F.: Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.
- Instituto Nacional de Estadística de España. (2016). *Encuesta sobre innovación a las empresas*. Recuperado de <https://www.ine.es/daco/daco43/metoite2016.pdf>
- Lohr, S. L. (2000). *Muestreo Diseño y análisis*. México: International Thomson Editores.