



**Séptima Encuesta Longitudinal de Empresas,
Años de Referencia 2020-2021-2022**

Informe Metodológico del Diseño Muestral
Instituto Nacional de Estadísticas

Santiago, noviembre de 2024

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS

Departamento de Metodologías e Innovación Estadística
Subdepartamento de Diseño de Marcos y Muestras

SÉPTIMA ENCUESTA LONGITUDINAL DE EMPRESAS, AÑOS DE REFERENCIA 2020-2021-2022

noviembre/2024

Dirección: Morandé N°801, piso 9, Santiago, Chile

Sitio web: www.ine.gob.cl

Correo electrónico: ine@ine.gob.cl

Facebook: @ChileINE

Twitter: @INE_chile

Índice

Introducción	1
1 Objetivos	2
1.1 Objetivo general	2
1.2 Objetivos específicos	2
2 Características del diseño muestral	3
2.1 Población objetivo	3
2.2 Dominio de estudio	3
2.3 Periodo de referencia y periodicidad	3
2.4 Marco muestral del producto	3
2.4.1 Cobertura temática	3
2.4.2 Cobertura geográfica	4
2.4.3 Construcción del marco muestral	4
2.4.4 Estratificación del marco muestral	8
2.5 Estrategia muestral	10
2.6 Unidades estadísticas	10
2.6.1 Unidad de muestreo	10
2.6.2 Unidad de información y unidad de análisis	10
3 Metodología de cálculo del tamaño muestral	11
3.1 Elementos considerados para el cálculo del tamaño muestral	11
3.2 Cálculo del tamaño muestral.	11
3.2.1 Paso 1: Cálculo del tamaño muestral longitudinal	12
3.2.2 Paso 2: Cálculo del tamaño muestral transversal	13
3.2.3 Paso 3: Cálculo de la muestra con sobremuestreo	13
3.3 Selección de unidades muestrales	14
4 Resultados del tamaño muestral	15
5 Desarrollo del factor de expansión	19
5.1 Factor de expansión transversal	19
5.1.1 Cálculo del factor de expansión teórico	19
5.1.2 Ajuste por elegibilidad desconocida	20
5.1.3 Ajuste por cambio de estrato y no elegibilidad	21
5.1.4 Ajuste por no respuesta	22
5.1.5 Suavizamiento del factor de expansión	24
5.2 Factor de expansión longitudinal	25
5.3 Factor de expansión para las empresas de inclusión forzosa	29
6 Estimadores	30
6.1 Estimación y precisión para el estimador del total de ventas anuales (UF) 2020-2021-2022	30
6.2 Estimación y precisión para el estimador de productividad laboral y salarial	31

ÍNDICE

6.3	Estimación y precisión para el estimador de razón de ventas anuales (UF)	
	2022/2019	34
6.4	Resultados estimaciones y errores muestrales	35

Índice de tablas

1	Dominios de estudio de la ELE 7, según corte longitudinal y transversal	3
2	Secciones CIIU4.CL 2012 que conforman el ámbito de estudio de la ELE 7.	4
3	Composición del marco muestral transversal de la ELE 7 y marcos muestrales longitudinales (ELE 6 – ELE 7, y ELE 5 – ELE 6 – ELE 7), según actividad económica.	7
4	Determinación del tamaño de las empresas según los valores de venta anual (UF).	8
5	Elementos considerados para calcular el tamaño de muestra transversal de la ELE 7	11
6	Elementos considerados para calcular el tamaño de muestra longitudinal de la ELE 7	11
7	Tamaño de muestra transversal según sección de actividad económica, para la ELE 7.	15
8	Tamaño de muestra transversal según tamaño de empresas, para la ELE 7.	15
9	Tamaño de muestra transversal según tamaño y sección de actividad, para la ELE 7.	16
10	Tamaño de muestra objetivo y lograda para el corte longitudinal (ELE 6 - ELE 7) según tamaño, para la ELE 7.	18
11	Tamaño de muestra objetivo y lograda para el corte longitudinal (ELE 5 - ELE 6 - ELE 7), según tamaño, para la ELE 7.	18
12	Modelo de no respuesta para ajuste del factor de expansión longitudinal.	27
13	Modelo de no respuesta para ajuste del factor de expansión longitudinal.	28
14	Errores de estimación de indicadores de interés (ventas totales 2020, ventas totales 2021, ventas totales 2022) corte transversal de la ELE 7, según tamaño y sección de actividad económica.	36
15	Errores de estimación de indicadores de interés (productividad laboral, productividad salarial) corte transversal de la ELE 7, según tamaño y sección de actividad económica.	37
16	Errores de estimación de indicadores de interés (ventas totales 2020, ventas totales 2021, ventas totales 2022) corte transversal de la ELE 7, según cruce tamaño y sección de actividad económica.	38
17	Errores de estimación de indicadores de interés (productividad laboral, productividad salarial) corte transversal de la ELE 7, según cruce tamaño y sección de actividad económica.	40
18	Errores de estimación de la variable Razón ventas 2022/2019 para el corte longitudinal de la ELE 7, a nivel nacional.	42

Introducción

El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo¹ se enfoca en impulsar importantes reformas que apuntan a fortalecer la competitividad global de la economía y perfeccionar el funcionamiento de los mercados. Bajo este marco, se encarga al Instituto Nacional de Estadísticas (INE), desde el año 2009, la realización de la Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE), cuyo objetivo es medir el estado del desarrollo empresarial a lo largo del tiempo, según sección de actividad económica y tamaño de empresas definido en ventas anuales por unidad de fomento (UF).

Para el presente año, corresponde la aplicación de la séptima versión de la encuesta (ELE 7), para la cual se desarrollan diferentes actividades relacionadas con el diseño, planificación, recopilación de información y desarrollo metodológico que permiten dar respuesta al objetivo planteado. A su vez, el Subdepartamento de Diseño de Marcos y Muestras (SDMM), dependiente del INE, es el encargado de definir la metodología del diseño muestral, realizando distintas propuestas que son discutidas y evaluadas en conjunto con el Ministerio.

Desde la quinta versión de la ELE (ELE 5) se ha incorporado una serie de mejoras al diseño muestral, que surgieron de requerimientos realizados tanto por el Ministerio como por el INE, las cuales se enmarcan en lograr representatividad no solo para la muestra transversal sino también para las unidades a las que se realiza seguimiento a través del tiempo (panel o muestra longitudinal). A su vez, se incorporaron nuevas variables de diseño, las cuales son de interés para los análisis que realiza el Ministerio. En la ELE 7, al igual que en su sexta versión, se solicita mantener las características de la metodología del diseño muestral y se incorporan otras mejoras; tales como: el uso de la variable de diseño “total de ventas” proveniente de la ELE 6 para la muestra transversal, lo cual permite tener una mejor aproximación al comportamiento de los errores relativos que se obtendrán una vez realizado el levantamiento. Asimismo, para la muestra longitudinal se estima el error relativo para la razón ventas utilizando la información de la muestra panel de la ELE 6. Por otra parte, para aquellas unidades que fueron encuestadas en la ELE 6 no solamente se actualiza la variable de actividad económica según información de levantamiento, sino también el tamaño de empresa según el total de ventas anuales reportadas en la encuesta. Esto permite estratificar el marco muestral con información actualizada y obtener estimaciones con mayor precisión. Por último, el tamaño de muestra se calcula de modo tal que se adapta a un diseño longitudinal, incorporando nuevas unidades (nacimientos) considerando la fracción de muestreo de la muestra panel. Esto va en línea con la necesidad de potenciar el carácter longitudinal de la encuesta.

El presente informe contiene la metodología de diseño muestral para la ELE 7. El primer capítulo expone los objetivos de la encuesta. El segundo capítulo describe las características del diseño muestral. El tercer capítulo explica los pasos metodológicos para el cálculo de tamaños muestrales, mientras que el cuarto capítulo presenta los resultados de los tamaños muestrales. El quinto capítulo expone una descripción sobre los ajustes utilizados para el cálculo del factor de expansión, el sexto capítulo reseña los estimadores de la encuesta y por último la bibliografía que acompaña este diseño metodológico.

¹En adelante, para referirse al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, se utilizará “Ministerio”.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Medir el estado del desarrollo empresarial a lo largo del tiempo, para distintos sectores productivos y tipos de empresas.

1.2. Objetivos específicos

1. Cuantificar el estado y evolución de la productividad en las empresas.
2. Caracterizar el entorno financiero en que se desenvuelven las empresas, sus decisiones financieras y las fricciones que impiden un financiamiento adecuado.
3. Describir las relaciones productivas externas más relevantes para las empresas.
4. Describir las relaciones laborales internas de las empresas.
5. Identificar empresas para integrar muestras de otras encuestas (TIC).

2. Características del diseño muestral

2.1. Población objetivo

La población objetivo de la ELE 7 la conforman las empresas formales², que desarrollan alguna actividad económica en el ámbito productivo, comercial o de servicios, según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas, adaptación nacional (CIIU4.CL 2012), dentro de los límites geográficos del país, y que durante el año contable 2021 alcanzaron ventas anuales desde 800,01 UF según el Formulario N°29 (Declaración Mensual de IVA del SII). Este último requisito se flexibiliza para las microempresas pertenecientes al panel, disminuyendo el límite de inclusión a 500 UF

2.2. Dominio de estudio

En la ELE 7, los niveles de estimación para los cuales se espera obtener estimaciones con niveles de precisión aceptables son diferentes para el corte longitudinal y transversal, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1: Dominios de estudio de la ELE 7, según corte longitudinal y transversal

Dominio de estudio	Longitudinal	Transversal
Total Nacional	Sí	Sí
Actividad económica	Sí	Sí
Tamaño de empresa	Sí	Sí
Actividad - tamaño	No	Sí

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

No obstante, cabe mencionar que los dominios de estudio están sujetos a los resultados que se obtengan una vez realizado el levantamiento de la ELE 7 y se calculen los errores de estimación observados para los indicadores de interés.

2.3. Periodo de referencia y periodicidad

La ELE tiene una periodicidad bienal bajo circunstancias normales de producción estadística. En esta oportunidad, la ELE 7 fue postergada un año, y por lo tanto su periodo de referencia son los años 2020, 2021 y 2022.

2.4. Marco muestral del producto

2.4.1. Cobertura temática

Para facilitar la comparación de la información de acuerdo con los estándares internacionales, se utiliza el Clasificador Internacional Industrial Uniforme de actividades económicas, en su adaptación nacional (CIIU4.CL 2012), quedando definido el ámbito de estudio por las 13 secciones que se muestran en la tabla 2.

²Empresa formal es aquella que tiene iniciación de actividades en el Servicio de Impuestos Intenos (SII).

Tabla 2: Secciones CIIU4.CL 2012 que conforman el ámbito de estudio de la ELE 7.

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

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tal como se observa en la tabla anterior, para el desarrollo del estudio se agrupan las siguientes secciones de actividad económica³.

1. Suministro de electricidad, gas y agua (D-E) queda 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 servicios (L-N) queda compuesta por los sectores “Actividades inmobiliarias” (L) y “Actividades de servicios administrativos y de apoyo” (N).
3. Otros servicios (R-S) incorporan las “Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas” (R) y “Otras actividades de servicios” (S).

Por no formar parte de la población objetivo definida en este estudio se excluyen los sectores relacionados a: “Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria” (O), “Enseñanza” (P), “Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social” (Q), “Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio” (T) y “Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales” (U).

2.4.2. Cobertura geográfica

La cobertura geográfica de la ELE 7 comprende a todas las empresas formales que se ubican en el territorio nacional, en las 16 regiones del país.

2.4.3. Construcción del marco muestral

El marco muestral se conforma a partir del Marco Maestro de Empresas (MME) año contable 2021, que contiene información de las unidades legales provenientes de los registros

³Cabe destacar que se mantiene la misma agrupación desde la ELE 4, con la finalidad de permitir la comparabilidad.

administrativos del Servicio de Impuestos Internos (SII) complementada y actualizada con las distintas operaciones estadísticas que realiza el INE. Desde este MME se obtienen las unidades legales que desarrollan sus actividades económicas de los sectores en estudio, así como la venta anual en UF declarada en el Formulario N°29⁴ del SII.

Dadas las características de la encuesta, es necesario trabajar con tres marcos muestrales:

1. Marco transversal (unidades presentes en MME 2021).
2. Marco longitudinal ELE 6 y ELE 7 (unidades presentes en el MME 2018 y el MME 2021).
3. Marco longitudinal ELE 5, ELE 6 y ELE 7 (unidades presentes DNE⁵ 2016, MME 2018 y MME 2021).

Para la construcción del marco muestral transversal, se excluyen las empresas que no forman parte de las secciones en estudio. Posteriormente, se comparan las secciones declaradas en el MME 2021 con la información de trabajo de campo disponible desde la ELE 6, y en caso de presentar discrepancias se conserva la información de trabajo de campo, por encontrarse validada y con menor desfase de tiempo. En caso de que se observen empresas cuya sección actualizada no coincida con las del estudio, se descartan del marco muestral.

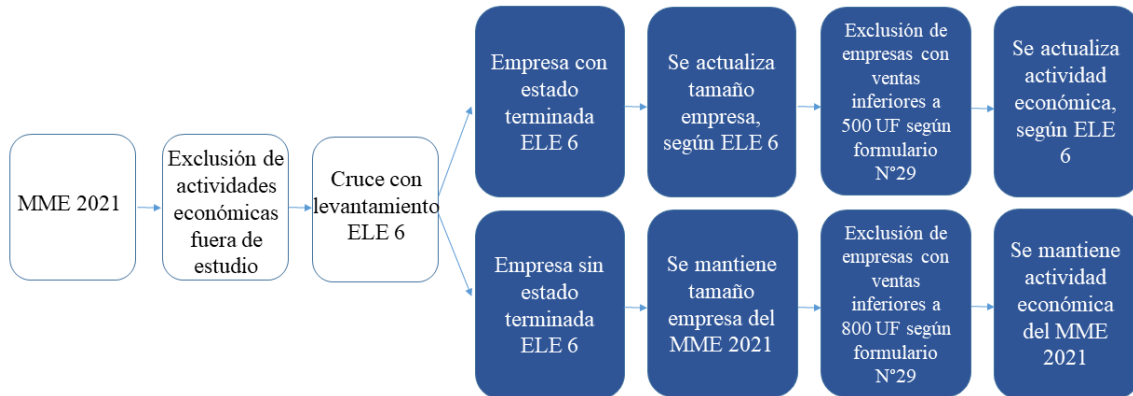
A continuación, se realiza un segundo filtro, el cual considera solamente a las empresas con ventas anuales del año 2021 desde 800,01 UF según el Formulario N°29, para las empresas de todas las secciones de actividad económica excepto “suministro de electricidad, gas y agua” (D-E) y “actividades financieras y de seguros” (K), donde se consideran aquellas con ventas anuales del año 2021 desde 25.000,01 UF. Esto se aplica por requerimiento del Ministerio desde la ELE 6, por lo complejo que resulta investigar unidades extremadamente pequeñas debido a su inestabilidad en el tiempo. Adicionalmente, se incluyen aquellas empresas del panel cuyas ventas anuales en el MME 2021 se encuentran entre 500 y 800 UF, esto con el objetivo de conservar la mayor cantidad de microempresas que conforman el panel por ser de especial interés para el Ministerio; al mismo tiempo las microempresas presentan mayor dinamismo en términos de ventas, lo que aumenta la probabilidad de ser consideradas como “exclusiones” en el marco muestral al no cumplir los requisitos de inclusión, a pesar de que siguen operando en el mercado.

Posteriormente, para aquellas empresas que fueron encuestadas en la ELE 6, se calcula la variable del tamaño de empresas a partir del total de ventas anuales en UF según las ventas declaradas en dicha versión de la encuesta para el año 2021. Para el resto de las unidades, se mantiene el tamaño de empresa según el total de ventas anuales del Formulario N°29 del SII para el año 2021. Asimismo, en el caso de las empresas de las secciones D-E y K que según las ventas de levantamiento de la ELE 6 son pequeñas o microempresas, se mantiene el tamaño de empresa según las ventas del Formulario N° 29 del SII, al igual que las empresas que en el levantamiento tienen una venta menor a 500 UF. En la Figura 1 se resume el proceso de construcción del marco muestra transversal.

⁴Declaración Mensual y Pago Simultáneo de Impuestos Formulario 29.

⁵Hasta el año 2017, en el INE se trabajaba con el Directorio Nacional de Empresas (DNE).

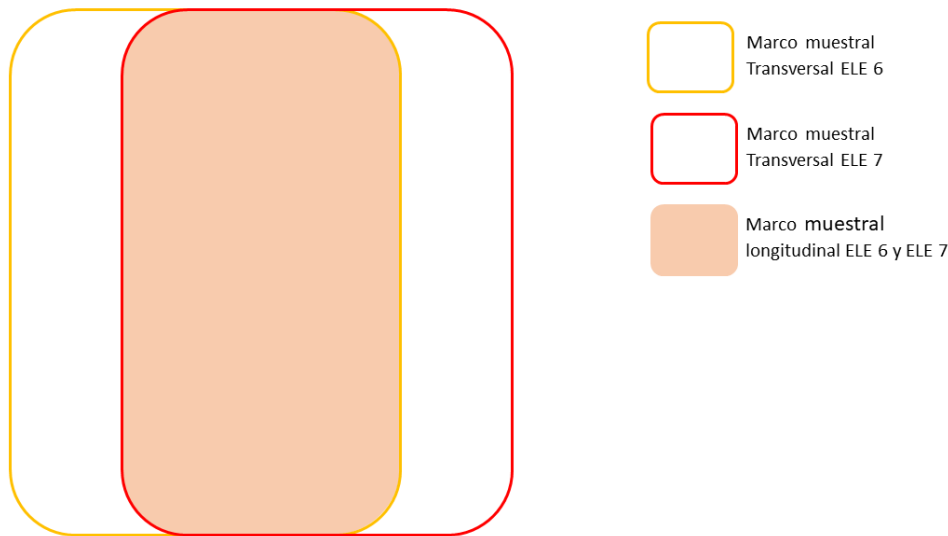
Figura 1: Elaboración del marco muestral transversal



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Para la construcción del marco muestral longitudinal ELE 6 y ELE 7, se cruza el marco muestral transversal obtenido anteriormente con el marco muestral transversal utilizado en la ELE 6. De este modo, queda conformado por aquellas empresas que se interceptan en el marco muestral transversal de la ELE 6 y de la ELE 7, lo cual se ilustra en la Figura 2.

Figura 2: Elaboración del marco muestral longitudinal ELE 6 y ELE 7

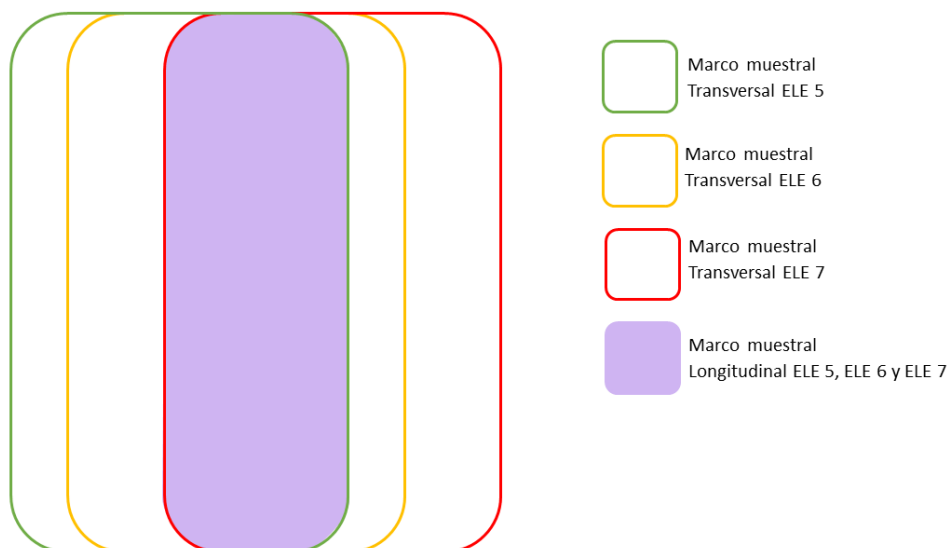


Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Por otro lado, para la construcción del marco muestral longitudinal ELE 5, ELE 6 y ELE 7, se cruza el marco muestral longitudinal ELE 6 y ELE 7 con el marco muestral transversal de la ELE 5. Por lo tanto, queda conformado por aquellas empresas interceptadas entre los

marcos muestrales transversales de la ELE 5, ELE 6 y ELE 7, tal como se presenta en la Figura 3.

Figura 3: Elaboración del marco muestral longitudinal ELE 5, ELE 6 y ELE 7



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

En la Tabla 3 se presenta el número de unidades en cada marco muestral y su distribución según actividad económica.

Tabla 3: Composición del marco muestral transversal de la ELE 7 y marcos muestrales longitudinales (ELE 6 – ELE 7, y ELE 5 – ELE 6 – ELE 7), según actividad económica.

Actividad económica	Marco muestral transversal	Marco muestral longitudinal ELE 6 - ELE 7	Marco muestral longitudinal ELE 5 - ELE 6 - ELE 7
Total	426.668	256.336	192.075
A	36.919	24.730	19.619
B	2.209	1.300	970
C	44.545	26.878	20.810
F	41.742	22.523	15.527
G	152.424	92.598	70.880
H	43.913	26.445	19.505
I	21.350	12.916	9.460
J	9.361	5.238	3.810
K	1.715	925	653
M	28.354	17.170	12.367
D-E	604	391	321
L-N	28.249	17.823	13.156
R-S	15.283	7.399	4.997

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

2.4.4. Estratificación del marco muestral

Una vez construido el marco muestral se realiza la estratificación. Esta permite reunir elementos de una población en grupos homogéneos previo a la selección, con el propósito de mejorar las medidas de precisión de las estimaciones 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 y exhaustivos colectivamente, es decir, cada elemento en la población debe ser asignado a un solo estrato y ninguno puede quedar excluido. Para la ELE 7, la estratificación del marco muestral se realiza según sección de actividad económica de CIU4.CL 2012 (ver Tabla 2), tamaño de la empresa y tramo de inclusión.

Respecto a la sección de actividad económica se estratifica según los sectores en estudio, mientras que para el tamaño se define de acuerdo con los niveles de venta anual en UF, estableciendo cinco categorías de clasificación: grande, mediana, pequeña 2, pequeña 1 y micro, cuyos límites se observan en la Tabla 4.

Tabla 4: Determinación del tamaño de las empresas según los valores de venta anual (UF).

Tamaño de empresa según ventas (UF)	Límite inferior (UF)	Límite superior (UF)
Grande	100.000,01	Más
Mediana	25.000,01	100.000
Pequeña 2	5.000,01	25.000
Pequeña 1	2.400,01	5.000
Micro*	800,01	2.400

* El límite inferior disminuye a 500 UF en el caso de las empresas que forman parte del panel.

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

El tamaño de las empresas para aquellas unidades que provienen de la ELE 6, se determina a partir de las ventas anuales declaradas en la encuesta para el año 2019, considerándose una actualización de la variable. Mientras que, para el resto de las unidades, se mantiene el tamaño de empresa según el total de ventas anuales del MME 2021.

El punto anterior excluye a las secciones “D-E” y “K” las cuales tuvieron un paso adicional. Si el tamaño de levantamiento indica que la empresa está en: “Pequeña 2”, “Pequeña 1” o “Micro” se le asigna el tamaño proveniente de las ventas del MME 2021.

Al examinar el comportamiento de la variable total de ventas anuales (UF) por empresa, se puede apreciar su heterogeneidad y gran asimetría, donde gran número de unidades declaran bajos valores de ventas y unas pocas, grandes valores. Esto determina la conveniencia de crear estratos autorepresentados o de inclusión forzosa (IF), con la intención de mejorar la precisión de las estimaciones de interés.

Para la ELE 7, se mantienen como inclusión forzosa las unidades asignadas como tal en la versión pasada de la encuesta (ELE 6) y se determinan otras unidades IF a través del procedimiento Hidiroglou (1986), en el que se incluyen empresas de manera iterativa al estrato IF, con el fin de encontrar el tamaño muestral apropiado considerando los errores relativos prefijados.

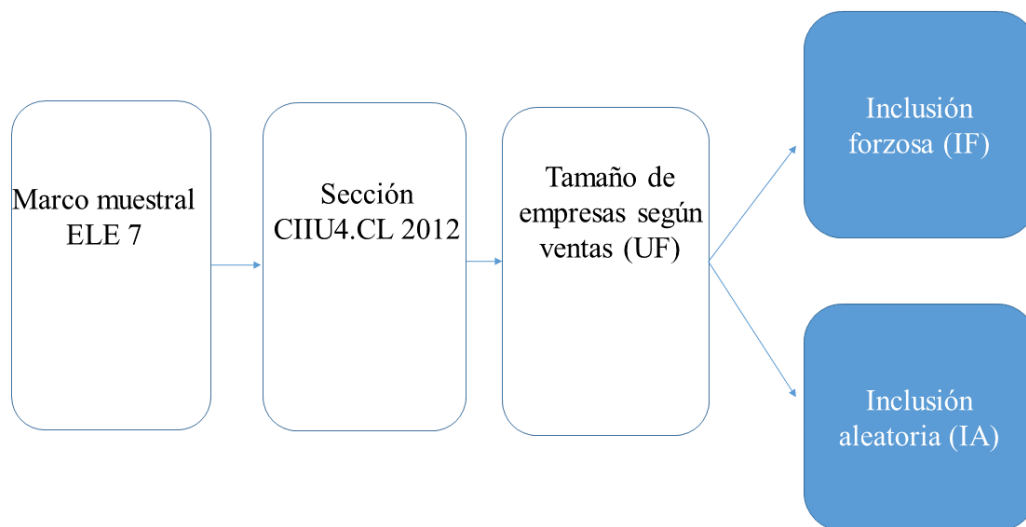
El algoritmo para encontrar las empresas de inclusión forzosa (IF) dentro de cada estrato es el siguiente:

1. Dentro de cada estrato, se ordenan las empresas de mayor a menor según la variable total de ventas anuales (UF).
2. Se considera la empresa más grande del estrato como IF y se calcula la varianza de la variable total de ventas anuales (UF) de las restantes.
3. Se toman las dos empresas más grandes del estrato como forzosas y se calcula la varianza de la variable total de ventas anuales (UF) de las restantes.
4. Este proceso se repite aumentando en cada paso el número de empresas IF hasta que la varianza sea constante y se obtenga un error de muestreo aceptable, para obtener estimaciones.

De esta manera, forman el tramo IF las empresas que en la ELE 6 formaban parte de este grupo y, adicionalmente, aquellas que presentan un alto aporte en ventas anuales según la información de levantamiento de la ELE 6; el resto de las empresas conforman el estrato de inclusión aleatoria, del que finalmente se obtiene la muestra probabilística, el que queda conformado por 70 estratos.

La siguiente figura muestra la estratificación del marco muestral.

Figura 4: Estratificación del marco muestral para la ELE 7



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

2.5. Estrategia muestral

El diseño muestral de la ELE 7 se caracteriza como probabilístico y estratificado, donde los estratos se encuentran definidos por la sección de actividad económica según CIIU4.CL 2012 y por tamaño de la empresa según el valor de las ventas anuales en UF, diferenciando además entre tramo de inclusión forzosa e inclusión aleatoria. Adicionalmente, se considera la conformación de una muestra panel que permite las comparaciones de los resultados en el tiempo.

2.6. Unidades estadísticas

2.6.1. Unidad de muestreo

La unidad de muestreo es la empresa formal, identificada mediante el Rol Único Tributario (RUT), que desarrolla su actividad productiva dentro del territorio nacional, y que es clasificada en alguno de los sectores económicos en estudio.

2.6.2. Unidad de información y unidad de análisis

La unidad de información y de análisis es la empresa formal, identificada mediante el Rol Único Tributario (RUT), que desarrolla su actividad productiva dentro del territorio nacional, y que es clasificada en alguno de los sectores económicos en estudio.

3. Metodología de cálculo del tamaño muestral

El diseño muestral de la ELE 7 es probabilístico y estratificado, donde los estratos se encuentran definidos por la combinación de las variables sección de actividad económica según CIIU4.CL 2012 y tamaño según ventas anuales (UF). Asimismo, para mejorar la representatividad y disminuir el error de muestreo efecto de la dispersión de la variable total de ventas anuales (UF), se realiza una clasificación de las empresas, separándolas en empresas de inclusión forzosa (IF) e inclusión aleatoria (IA). La muestra probabilística se calcula para este último estrato.

3.1. Elementos considerados para el cálculo del tamaño muestral

En la siguiente tabla se detallan los parámetros y estimadores utilizados para la muestra transversal de la ELE 7:

Tabla 5: Elementos considerados para calcular el tamaño de muestra transversal de la ELE 7

Variable de diseño	Parámetro	Estimador
Total de ventas anuales en UF por empresa	Total de la venta anual en UF (Y)	Estimador del total de la venta anual en UF (\widehat{Y})
Productividad laboral	Razón de la productividad laboral (R^L)	Estimador de razón de la productividad laboral (\widehat{R}^L)
Productividad salarial	Razón de la productividad salarial (R^S)	Estimador de razón de la productividad salarial (\widehat{R}^S)

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Por otro lado, en la Tabla 6 se detallan los insumos utilizados en el cálculo de tamaño para la muestra longitudinal de la ELE 7:

Tabla 6: Elementos considerados para calcular el tamaño de muestra longitudinal de la ELE 7

Variable de diseño	Parámetro	Estimador
Razón de ventas anuales	Razón de ventas anuales 2019-2017 (R^Y)	Estimador de razón de ventas anuales 2019-2017 (\widehat{R}^Y)

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

A continuación, se detalla el procedimiento de cálculo del tamaño muestral.

3.2. Cálculo del tamaño muestral.

Con la finalidad de garantizar una adecuada representatividad para las estimaciones en diferentes niveles, se cuenta con dos marcos muestrales: longitudinal y transversal. Por lo tanto, se calcula un tamaño de muestra para cada marco. A continuación, se describe el procedimiento para calcular los tamaños muestrales y los errores de las estimaciones, así como las fórmulas empleadas.

3.2.1. Paso 1: Cálculo del tamaño muestral longitudinal

Para el caso de la muestra longitudinal se considera la muestra proveniente de la ELE 6 como muestra con sobremuestreo. A esta se le aplica una tasa de pérdida según la tasa de no logro en la ELE 6, obteniéndose el tamaño de muestra objetivo para el panel, tal como se presenta en la formula (1).

$$n_{lhv} = n_{lhv}^s \cdot (1 - tnl_{lhv}) \quad (1)$$

Donde:

n_{lhv} : Tamaño de muestra longitudinal l , para las empresas pertenecientes a la sección h y tamaño v .

n_{lhv}^s : Tamaño de muestra con sobremuestreo en la muestra longitudinal l , para las empresas pertenecientes a la sección h y tamaño v .

tnl_{lhv} : Tasa de no logro de las empresas en la muestra longitudinal de la ELE 6, pertenecientes a la sección h y tamaño v .

La tasa de no logro utilizada en la fórmula anterior se calcula de la siguiente forma:

$$tnl_{lhv} = 1 - \left(\frac{n_{lhv}^{ELE6,R}}{n_{lhv}^{ELE6,s}} \right) \quad (2)$$

Donde:

tnl_{lhv} : Tasa de no logro de las empresas en la muestra longitudinal de la ELE 6, pertenecientes a la sección h y tamaño v .

$n_{lhv}^{ELE6,R}$: Número de empresas en la muestra longitudinal de la ELE 6, pertenecientes a la sección h y tamaño v , que respondieron la encuesta.

$n_{lhv}^{ELE6,s}$: Número de empresas en la muestra con sobremuestreo longitudinal de la ELE 6, pertenecientes a la sección h y tamaño v (total de unidades gestionadas en trabajo de campo).

Posteriormente, se calcula la fracción de muestreo de la muestra longitudinal, la cual será utilizada en el cálculo del tamaño de muestra objetivo transversal.

$$f_{lhv} = \frac{n_{lhv}}{N_{lhv}} \quad (3)$$

Donde:

f_{lhv} : Fracción de muestreo de las empresas del corte longitudinal l , pertenecientes a la sección h y tamaño v .

n_{lhv} : Tamaño de muestra longitudinal l , para las empresas pertenecientes a la sección h y tamaño v .

N_{lhv} : Número de empresas en el marco longitudinal l , pertenecientes a la sección h y tamaño v .

3.2.2. Paso 2: Cálculo del tamaño muestral transversal

Se multiplica la fracción de muestreo de la muestra objetivo longitudinal (1) por el marco de nacimientos⁶. En caso de que el resultado de este producto sea inferior a 6, se asigna un mínimo en 6 unidades con el objeto de asegurar presencia en todos los estratos⁷.

$$n_{bhv} = \begin{cases} N_{bhv} \cdot f_{lhv} & , si \ N_{bhv} \cdot f_{lhv} \geq 6 \\ 6 & , si \ N_{bhv} \cdot f_{lhv} < 6 \end{cases} \quad (4)$$

Donde:

n_{bhv} : Número de nacimientos b en la muestra transversal, pertenecientes a la sección h y tamaño v .

N_{bhv} : Número de nacimientos b en el marco transversal, pertenecientes a la sección h y tamaño v .

f_{lhv} : Fracción de muestreo de las empresas del corte longitudinal l , pertenecientes a la sección h y tamaño v .

Posteriormente, se calcula el tamaño muestral transversal como la suma del tamaño muestral objetivo de nacimientos (4) y el tamaño muestral objetivo longitudinal (1).

$$n_{thv} = n_{bhv} + n_{lhv} \quad (5)$$

Donde:

n_{thv} : Tamaño de muestra objetivo transversal t , para las empresas pertenecientes a la sección h y tamaño v .

n_{bhv} : Tamaño de muestra objetivo de nacimientos b , para las empresas pertenecientes a la sección h y tamaño v .

n_{lhv} : Tamaño de muestra objetivo longitudinal l , para las empresas pertenecientes a la sección h y tamaño v

3.2.3. Paso 3: Cálculo de la muestra con sobremuestreo

Se calcula la muestra con sobremuestreo para los nacimientos, tal como se especifica en formula (6).

⁶El objetivo de esto es que, para la muestra transversal, las unidades del panel y nacimientos que pertenezcan a una misma actividad económica y tamaño de empresa tengan similares fracciones de muestreo, con la finalidad de que su factor de expansión sea también similar.

⁷Basado en recomendaciones metodológicas para la CIS 2016 (European Comission, 2016), sobre diseños muestrales estratificados que son aplicados a cualquier ámbito de estudio.

$$n_{bhv}^s = n_{bhv} \cdot \frac{1}{1 - tnl_{bhv}} \quad (6)$$

Donde:

n_{bhv}^s : Tamaño de muestra con sobremuestreo de nacimientos b , para las empresas pertenecientes a la sección h y tamaño v .

n_{bhv} : Tamaño de muestra objetivo de nacimientos b , para las empresas pertenecientes a la sección h y tamaño v .

tnl_{bhv} : Tasa de no logro ponderada de empresas levantadas ELE 5 (50%) y ELE 6 (50%), pertenecientes a la sección h y tamaño v .

$$tnl_{bhv} = (0.5 \cdot tnl_{ELE5}) + (0.5 \cdot tnl_{ELE6}) \quad (7)$$

Dada la contingencia sanitaria que vivió el país durante el año 2020 (año de recolección de la ELE 6), utilizar solo la tasa de logro de esa versión no es recomendable dado lo atípico de ese periodo, motivo por el cual se decidió utilizar la tasa de logro ponderada entre las últimas versiones de la encuesta (ELE 5 y la ELE 6).

3.3. Selección de unidades muestrales

Posterior al cálculo del tamaño muestral, se realiza la selección de unidades de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Paso 1: Se ordena el marco muestral transversal según sección de actividad económica, tamaño de empresa y tramo.
- Paso 2: Se incluyen en la muestra todas aquellas unidades pertenecientes al tramo de inclusión forzosa, con una probabilidad de selección igual a 1.
- Paso 3: Se seleccionan todas las unidades del marco muestral pertenecientes al panel, es decir, que fueron encuestadas en la ELE 6.
- Paso 4: Se selecciona mediante un muestreo aleatorio simple la muestra con sobremuestreo de nacimientos. Esta selección se realiza de forma independiente para cada estrato de sección de actividad económica y tamaño de empresa.

4. Resultados del tamaño muestral

En cuanto a la muestra del corte transversal de la ELE 7, se presenta el número de empresas en el marco muestral, los tamaños de muestra objetivo y logrado, según sección económica, tamaño de empresas y cruce sección-tamaño, en las Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9, respectivamente.

Tabla 7: Tamaño de muestra transversal según sección de actividad económica, para la ELE 7.

Sección económica	N marco			n muestra objetivo			n muestra lograda		
	Total	IF	TA	Total	IF	TA	Total	IF	TA
A	36.919	11	36.908	432	11	421	401	5	396
B	2.209	16	2.193	434	16	418	261	11	250
C	44.545	25	44.520	380	25	355	407	24	383
F	41.742	11	41.731	788	11	777	612	8	604
G	152.424	25	152.399	1.056	25	1.031	1.138	23	1.115
H	43.913	9	43.904	401	9	392	386	6	380
I	21.350	11	21.339	172	11	161	170	8	162
J	9.361	10	9.351	239	10	229	235	8	227
K	1.715	10	1.705	568	10	558	364	12	352
M	28.354	12	28.342	1.068	12	1.056	919	10	909
D-E	604	14	590	95	14	81	74	14	60
L-N	28.249	7	28.242	1.567	7	1.560	1.303	8	1.295
R-S	15.283	12	15.271	555	12	543	322	12	310
Total	426.668	173	426.495	7.755	173	7.582	6.592	149	6.443

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla 8: Tamaño de muestra transversal según tamaño de empresas, para la ELE 7.

Sección económica	N marco			n muestra objetivo			n muestra lograda		
	Total	IF	TA	Total	IF	TA	Total	IF	TA
Grande	13.607	170	13.437	2.076	170	1.906	1.790	146	1.644
Mediana	30.349	1	30.348	1.274	1	1.273	1.018	1	1.017
Pequeña 2	106.565	1	106.564	1.058	1	1.057	931	1	930
Pequeña 1	92.063	1	92.062	1.301	1	1.300	1.173	1	1.172
Micro	184.084	0	184.084	2.046	0	2.046	1.680	0	1.680
Total	426.668	173	426.495	7.755	173	7.582	6.592	149	6.443

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla 9: Tamaño de muestra transversal según tamaño y sección de actividad, para la ELE 7.

Sección económica	Tamaño	N marco			n muestra objetivo			n muestra lograda		
		Total	IF	TA	Total	IF	TA	Total	IF	TA
A	Grande	751	11	740	54	11	43	44	5	39
	Mediana	2.768	0	2.768	54	0	54	57	0	57
	Pequeña 2	10.387	0	10.387	72	0	72	76	0	76
	Pequeña 1	7.991	0	7.991	83	0	83	75	0	75
	Micro	15.022	0	15.022	169	0	169	149	0	149
	Total	36.919	11	36.908	432	11	421	401	5	396
B	Grande	164	14	150	48	14	34	34	9	25
	Mediana	249	1	248	32	1	31	26	1	25
	Pequeña 2	677	1	676	80	1	79	53	1	52
	Pequeña 1	436	0	436	106	0	106	62	0	62
	Micro	683	0	683	168	0	168	86	0	86
	Total	2.209	16	2.193	434	16	418	261	11	250
C	Grande	1.962	25	1.937	141	25	116	141	24	117
	Mediana	3.225	0	3.225	56	0	56	52	0	52
	Pequeña 2	11.448	0	11.448	54	0	54	59	0	59
	Pequeña 1	9.532	0	9.532	77	0	77	88	0	88
	Micro	18.378	0	18.378	52	0	52	67	0	67
	Total	44.545	25	44.520	380	25	355	407	24	383
F	Grande	1.266	11	1.255	126	11	115	102	8	94
	Mediana	2.920	0	2.920	258	0	258	158	0	158
	Pequeña 2	11.150	0	11.150	61	0	61	68	0	68
	Pequeña 1	9.162	0	9.162	48	0	48	55	0	55
	Micro	17.244	0	17.244	295	0	295	229	0	229
	Total	41.742	11	41.731	788	11	777	612	8	604
G	Grande	4.966	25	4.941	618	25	593	558	23	535
	Mediana	11.405	0	11.405	157	0	157	167	0	167
	Pequeña 2	39.721	0	39.721	97	0	97	145	0	145
	Pequeña 1	32.756	0	32.756	46	0	46	84	0	84
	Micro	63.576	0	63.576	138	0	138	184	0	184
	Total	152.424	25	152.399	1.056	25	1.031	1.138	23	1.115
H	Grande	986	9	977	111	9	102	87	6	81
	Mediana	2.241	0	2.241	24	0	24	30	0	30
	Pequeña 2	9.029	0	9.029	93	0	93	94	0	94
	Pequeña 1	9.972	0	9.972	37	0	37	57	0	57
	Micro	21.685	0	21.685	136	0	136	118	0	118
	Total	43.913	9	43.904	401	9	392	386	6	380
I	Grande	187	10	177	27	10	17	19	7	12
	Mediana	925	0	925	45	0	45	36	0	36
	Pequeña 2	5.181	0	5.181	23	0	23	30	0	30
	Pequeña 1	5.042	1	5.041	47	1	46	54	1	53
	Micro	10.015	0	10.015	30	0	30	31	0	31
	Total	21.350	11	21.339	172	11	161	170	8	162
J	Grande	408	10	398	84	10	74	68	8	60
	Mediana	794	0	794	25	0	25	33	0	33
	Pequeña 2	2.328	0	2.328	43	0	43	42	0	42
	Pequeña 1	1.934	0	1.934	51	0	51	49	0	49
	Micro	3.897	0	3.897	36	0	36	43	0	43
	Total	9.361	10	9.351	239	10	229	235	8	227
	Grande	643	10	633	358	10	348	245	12	233

Tabla 9: Tamaño de muestra transversal según tamaño y sección de actividad, para la ELE 7.
continuación

Sección económica	Tamaño	N marco			n muestra objetivo			n muestra lograda		
		Total	IF	TA	Total	IF	TA	Total	IF	TA
K	Mediana	1.072	0	1.072	210	0	210	119	0	119
	Pequeña 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pequeña 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	1.715	10	1.705	568	10	558	364	12	352
M	Grande	574	12	562	194	12	182	173	10	163
	Mediana	1.848	0	1.848	85	0	85	88	0	88
	Pequeña 2	7.117	0	7.117	119	0	119	121	0	121
	Pequeña 1	6.223	0	6.223	39	0	39	66	0	66
	Micro	12.592	0	12.592	631	0	631	471	0	471
	Total	28.354	12	28.342	1.068	12	1.056	919	10	909
D-E	Grande	326	14	312	42	14	28	35	14	21
	Mediana	278	0	278	53	0	53	39	0	39
	Pequeña 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pequeña 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	604	14	590	95	14	81	74	14	60
L-N	Grande	1.269	7	1.262	234	7	227	253	8	245
	Mediana	2.283	0	2.283	216	0	216	175	0	175
	Pequeña 2	7.321	0	7.321	60	0	60	74	0	74
	Pequeña 1	5.914	0	5.914	736	0	736	555	0	555
	Micro	11.462	0	11.462	321	0	321	246	0	246
	Total	28.249	7	28.242	1.567	7	1.560	1.303	8	1.295
R-S	Grande	105	12	93	39	12	27	31	12	19
	Mediana	341	0	341	59	0	59	38	0	38
	Pequeña 2	2.206	0	2.206	356	0	356	169	0	169
	Pequeña 1	3.101	0	3.101	31	0	31	28	0	28
	Micro	9.530	0	9.530	70	0	70	56	0	56
	Total	15.283	12	15.271	555	12	543	322	12	310
Total	Total	426.668	173	426.495	7.755	173	7.582	6.592	149	6.443

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Para la muestra del corte longitudinal de la ELE 7, se expone el marco muestral, la muestra objetivo y muestra lograda, según ELE 6 - ELE 7 y ELE 5 - ELE 6 - ELE 7, la Tabla 10 y Tabla 11, respectivamente.

Tabla 10: Tamaño de muestra objetivo y lograda para el corte longitudinal (ELE 6 - ELE 7) según tamaño, para la ELE 7.

Sección económica	N marco			n muestra objetivo			n muestra lograda		
	Total	IF	TA	Total	IF	TA	Total	IF	TA
Grande	12.110	170	11.940	1.539	170	1.369	1.448	146	1.302
Mediana	24.602	1	24.601	530	1	529	520	1	519
Pequeña 2	77.879	1	77.878	548	1	547	553	1	552
Pequeña 1	57.809	1	57.808	282	1	281	298	1	297
Micro	83.936	0	83.936	376	0	376	359	0	359
Total	256.336	173	256.163	3.275	173	3.102	3.178	149	3.029

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla 11: Tamaño de muestra objetivo y lograda para el corte longitudinal (ELE 5 - ELE 6 - ELE 7), según tamaño, para la ELE 7.

Sección económica	N marco			n muestra objetivo			n muestra lograda		
	Total	IF	TA	Total	IF	TA	Total	IF	TA
Grande	11.063	168	10.895	1.486	168	1.318	1.405	144	1.261
Mediana	20.583	1	20.582	502	1	501	497	1	496
Pequeña 2	60.786	1	60.785	512	1	511	522	1	521
Pequeña 1	42.745	1	42.744	258	1	257	272	1	271
Micro	56.898	0	56.898	329	0	329	315	0	315
Total	192.075	171	191.904	3.087	171	2.916	3.011	147	2.864

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

5. Desarrollo del factor de expansión

Los factores de expansión, en una muestra probabilística, afectan las magnitudes recabadas en una encuesta, de manera que puedan ser representativas del universo. Este cálculo es, técnicamente, el inverso de la probabilidad de selección de cada unidad. Sin embargo, luego de haber calculado dicha probabilidad de selección, se deben realizar ajustes para incorporar información proveniente del trabajo de campo, donde se reflejan las incidencias que impiden la recolección total de la muestra seleccionada.

En este capítulo, se presenta la descripción del procedimiento que se utiliza para el cálculo de los factores de expansión, tanto para corte transversal como longitudinal, además del factor para las empresas de inclusión forzosa, puesto que presentan diferentes tratamientos.

5.1. Factor de expansión transversal

El desarrollo del factor de expansión para las empresas que forman parte del corte transversal considera los siguientes pasos a realizar de manera sucesiva:

5.1.1. Cálculo del factor de expansión teórico

El factor de expansión teórico corresponde al inverso de la probabilidad de selección de la empresa i perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v

La probabilidad de selección de la empresa i perteneciente al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v , viene dada por la siguiente fórmula:

$$P_{hv_i}^t = \frac{n_{hv}^t}{N_{hv}^t} \quad (8)$$

Donde:

$P_{hv_i}^t$: Probabilidad de selección de la empresa i en la muestra que pertenece al corte transversal t perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v .

N_{hv}^t : Número de empresas en el marco muestral transversal t pertenecientes a la sección de actividad económica h y tamaño v .

n_{hv}^t : Número de empresas en la muestra que pertenecen al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

Por lo tanto, el factor de expansión teórico para las empresas del corte transversal t queda definido como:

$$w_{hv_i}^t = \frac{1}{P_{hv_i}^t} \quad (9)$$

Donde:

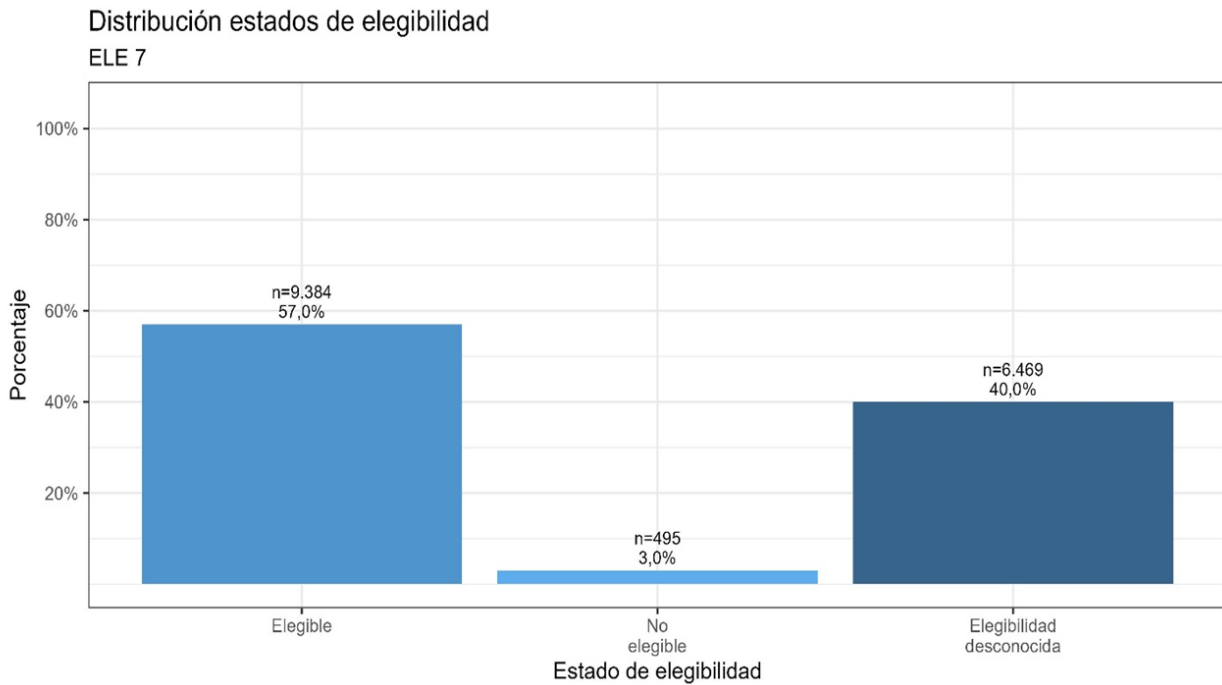
$w_{hv_i}^t$: Factor de expansión teórico de la empresa i en la muestra que pertenece al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

$P_{hv_i}^t$: Probabilidad de selección de la empresa i en la muestra que pertenece al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

5.1.2. Ajuste por elegibilidad desconocida

De acuerdo con la siguiente figura, el 40% de las empresas no pudieron ser ubicadas en el trabajo de campo, por lo tanto, son clasificadas con estado de elegibilidad desconocida.

Figura 5: Condición de elegibilidad de las empresas levantadas en la ELE 7.



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

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), calculando de esta manera una razón de ajuste para el corte transversal, mediante la siguiente fórmula:

$$\widehat{R}_{hv}^{t,ed} = \frac{\sum_{i \in \Omega_{hv}} w_{hv_i}^t}{\sum_{i \in \Omega_{hv}^{know}} w_{hv_i}^t} \quad (10)$$

Donde:

$\widehat{R}_{hv}^{t,ed}$: Razón de ajuste por elegibilidad desconocida para las empresas pertenecientes al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

$w_{hv_i}^t$: Factor de expansión teórico de la empresa i en la muestra que pertenece al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

Ω_{hv} : Conjunto de empresas en la muestra que pertenecen al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

Ω_{hv}^{know} : Conjunto de empresas en la muestra que pertenecen al del corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v con elegibilidad conocida (elegibles y no elegibles).

El factor de expansión para las empresas del corte transversal corregido por elegibilidad desconocida se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$w_{hv_i}^{t,ed} = \widehat{R}_{hv}^{t,ed} \cdot w_{hv_i}^t, \forall i \in \Omega_{hv}^{know} \quad (11)$$

Donde:

$w_{hv_i}^{t,ed}$: Factor de expansión ajustado por elegibilidad desconocida para la empresa i en la muestra, perteneciente al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

$\widehat{R}_{hv}^{t,ed}$: Razón de ajuste por elegibilidad desconocida para las empresas pertenecientes al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

$w_{hv_i}^t$: Factor de expansión teórico de la empresa i en la muestra que pertenece al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

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 fue redistribuido a aquellas unidades cuya elegibilidad es conocida (elegibles y no elegibles).

5.1.3. Ajuste por cambio de estrato y no elegibilidad

Al analizar la muestra transversal a nivel de actividad económica, se observa que en esta versión del estudio el 5,8 % de las unidades de tramo aleatorio cambia de actividad. Adicionalmente, en la encuesta se identifican unidades categorizadas como “No elegibles” (alrededor de un 3 % como muestra en la figura 5.). Ambos problemas pueden estar dando cuenta de problemas con el marco muestral, lo que se corrige en el cálculo de los factores de expansión realizando un ajuste por no elegibilidad y cambio de estratos, mediante un proceso de post-estratificación. Para la realización de este ajuste se identifican dos casos:

1. Si la empresa i fue seleccionada en la sección de actividad económica k y según la información de levantamiento, ahora pertenece a la sección de actividad económica z , su factor de expansión no cambia y queda de la siguiente forma:

$$w_{hv_i}^{t,*} = w_{hv_i}^{t,ed} \quad (12)$$

Donde:

$w_{hv_i}^{t,*}$: Factor de expansión ajustado por cambio de actividad económica y no elegibilidad para la empresa i en la muestra, perteneciente al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

$w_{hv_i}^{t,ed}$: Factor de expansión ajustado por elegibilidad desconocida para la empresa i en la muestra, perteneciente al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

2. Si la empresa i sigue perteneciendo a la sección de actividad económica en donde fue seleccionada, el factor de expansión ajustado por cambio de actividad económica y no elegibilidad es ajustado y queda de la siguiente manera:

$$w_{hv_i}^{t,*} = \frac{N_{hv}^t \left(1 - \frac{n_{hv}^{t,ne}}{n_{hv}^{t,ec}}\right) - \sum_{k \neq z} \sum_{i=1}^{n_{hv}^{t,el,k \rightarrow z}} w_{hv_i}^{t,ed}}{n_{hv}^{t,el,k \rightarrow k}} \quad (13)$$

Donde:

$w_{hv_i}^{t,*}$: Factor de expansión ajustado por cambio de actividad económica y no elegibilidad para la empresa i en la muestra, perteneciente al corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

N_{hv}^t : Número de empresas perteneciente al marco muestral transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

$n_{hv}^{t,ne}$: Número de empresas perteneciente a la muestra del corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v categorizadas como no elegibles.

$n_{hv}^{t,ec}$: Número de empresas perteneciente a la muestra del corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v catalogadas con elegibilidad conocida.

$w_{hv_i}^{t,ed}$: Factor de expansión ajustado por elegibilidad desconocida para la empresa i en la muestra, perteneciente al transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v .

$n_{hv}^{t,el,k \rightarrow z}$: Número de empresas que pertenecen a la muestra de corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v catalogada como elegibles y que han sido seleccionadas en el estrato k y que según el trabajo de campo pertenecen al estrato z (cambiaron de estrato).

$n_{hv}^{t,el,k \rightarrow k}$: Número de empresas pertenecientes a la muestra del corte transversal t , sección de actividad económica h y tamaño v catalogadas como elegibles y que han sido seleccionadas en el estrato k y después del trabajo de campo se mantienen en el mismo estrato.

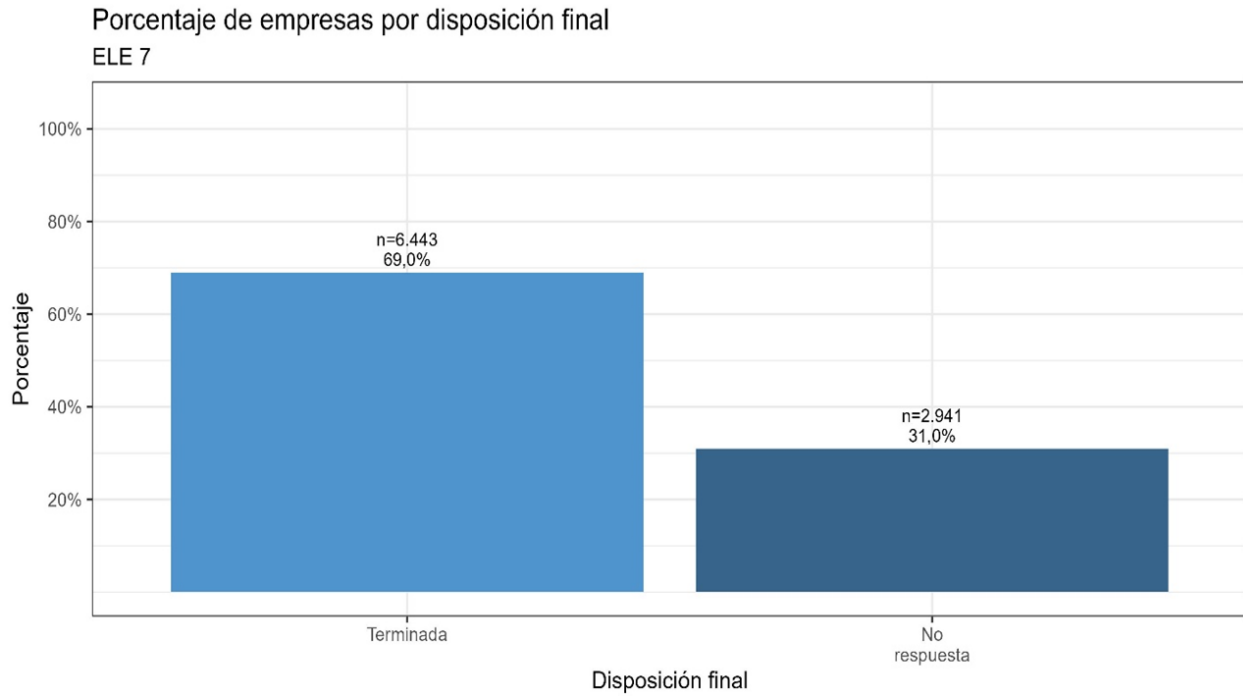
5.1.4. Ajuste por no respuesta

Existen algunas unidades muestrales que, aun siendo elegibles, no proporcionan la información solicitada o lo hacen de forma incompleta, lo que se denomina como la “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.

En la figura 6 se evidencia que el 69 % de las empresas clasificadas como elegibles respondieron completamente la encuesta. Al desagregar por tamaño de empresa, se observa una mayor tasa de no respuesta en empresas micro que en las de tamaño grande, con valores de 75 % y 31 % respectivamente.

Figura 6: No respuesta de las empresas elegibles de la muestra



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Para este ajuste, se utilizó un ajuste por celda, el cual consiste en calcular una razón de ajuste entre la suma de los factores de expansión de las empresas elegibles seleccionadas y la suma de los factores de expansión de las empresas que efectivamente respondieron la encuesta. Posteriormente, para aquellas unidades que respondieron la encuesta se multiplica el factor de expansión anterior por la razón de ajuste por no respuesta, mientras que para el resto de unidades se deja un valor perdido o *missing*. Lo anterior, queda expresado con la siguiente fórmula:

$$w_{hv_i}^{t,nr} = \left\{ \begin{array}{ll} \widehat{R}_{hv}^{nr} \cdot w_{hv_i}^{t,*} & , si \quad i \in \Omega_{hv}^{el,R} \\ \cdot & , si \quad i \in \Omega_{hv}^{el,NR} \end{array} \right\} \quad (14)$$

Donde:

$w_{hv_i}^{t,nr}$: Factor de expansión ajustado por no respuesta para la empresa i de la muestra transversal t , perteneciente a la actividad económica h y tamaño v .

\widehat{R}_{hv}^{nr} : Razón de ajuste por no respuesta para la muestra transversal t , pertenecientes a la actividad económica h y tamaño v .

$w_{hv_i}^{t,*}$: Factor de expansión ajustado por cambio de estrato y no elegibilidad para la empresa i en la muestra transversal t , perteneciente a la actividad económica h y tamaño v .

$\Omega_{hv}^{el,R}$: Conjunto de empresas en la muestra transversal t , pertenecientes a la actividad económica h y tamaño v , catalogadas como elegibles y que respondieron la encuesta.

$\Omega_{hv}^{el,NR}$: Conjunto de empresas en la muestra transversal t pertenecientes a la actividad económica h , y tamaño v , catalogadas como elegibles y que no respondieron la encuesta.

5.1.5. Suavizamiento del factor de expansión

Tras los distintos ajustes realizados al factor de expansión, es posible identificar valores atípicos en los mismos, motivo por el cual se realiza el suavizamiento. Para este paso, se debe definir algún criterio o mecanismo para identificar estos valores atípicos en los factores de expansión, por este motivo, se establece que, a 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 $w_{t_{hv_i}}^{nr}$ se considera atípico si está a una distancia superior a 2 desviaciones estándar respecto al promedio de su estrato. Si denotamos por al factor atípico como A_{t,hv_i} , entonces A_{t,hv_i} no pertenece al intervalo I_{hv} tal como se expresa en la siguiente formula:

$$A_{t,hv_i} \notin I_{hv} = \left[\bar{w}_{t_{hv}}^{t,nr} - 2 \cdot \sigma_{w_{t_{hv}}}^{nr}, \bar{w}_{t_{hv}}^{t,nr} + 2 \cdot \sigma_{w_{t_{hv}}}^{nr} \right] \quad (15)$$

Donde:

A_{t,hv_i} : Factor de expansión de la empresa i en la muestra transversal t , considerado atípico, perteneciente a la actividad económica h y tamaño v .

$\bar{w}_{t_{hv}}^{t,nr}$: Promedio de los factores de expansión ajustado por no respuesta del conjunto de empresas pertenecientes a la actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t .

$\sigma_{w_{t_{hv}}}^{nr}$: Desviación estándar de los factores de expansión ajustado por no respuesta del conjunto de empresas, pertenecientes a la actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t .

Una vez identificados los estratos con presencia de valores atípicos, se suavizan todos los factores de expansión al interior de éstos, mientras que en los estratos donde no hay presencia de valores atípicos se mantiene el factor de expansión anterior. La fórmula para realizar el suavizamiento es la siguiente⁸:

⁸La 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

$$w_{t_{hv_i}}^{t,s} = \begin{cases} \left(\frac{w_{hv_i}^{t,nr} + \bar{w}_{hv}^{t,nr}}{2} \right) & , si \quad i \in \{A_{t,hv_i} \in \Omega_{hv}^{el,E}\} \\ w_{hv_i}^{t,nr} & , si \quad i \in \{A_{t,hv_i} \notin \Omega_{hv}^{el,E}\} \end{cases} \quad (16)$$

Donde:

$w_{t_{hv_i}}^{t,s}$: Factor de expansión suavizado de la empresa i en la muestra transversal t , perteneciente a la actividad económica h y tamaño v .

$w_{hv_i}^{t,nr}$: Factor de expansión ajustado por no respuesta de la empresa i en la muestra transversal t , perteneciente a la actividad económica h y tamaño v .

$\bar{w}_{hv}^{t,nr}$: Promedio de los factores de expansión ajustado por no respuesta del conjunto de empresas de la actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t .

5.2. Factor de expansión longitudinal

El cálculo del factor de expansión longitudinal, consta de los mismos ajustes ya revisados para la muestra transversal, pero esta vez considerando el marco muestral longitudinal ELE6-ELE7 (es decir, excluyendo los nacimientos):

1. Factor de expansión teórico
2. Ajuste por elegibilidad desconocida
3. Ajuste por cambio de estrato y no elegibilidad
4. Ajuste por no respuesta
5. Suavizamiento

Todos los procedimientos fueron realizados utilizando las mismas formulas, salvo el ajuste por no respuesta, donde en vez de realizar un ajuste por celda, se utilizó un modelo econométrico para estimar la propensión de respuesta a partir de variables auxiliares, lo cual fue formalizado por Rosenbaum y Rubin (1983), y luego construir deciles de ajuste que agrupen empresas que compartan características similares en cuanto a posibles determinantes no aleatorios de la respuesta, de acuerdo con el método propuesto por primera vez en Little (1986), y ampliamente usado desde entonces. Una revisión exhaustiva del desarrollo teórico del ajuste por no respuesta se encuentra disponible en Brick (2013).

El ajuste por no respuesta mediante modelo consiste en utilizar información auxiliar que se encuentre disponible tanto para las unidades que responden como las que no lo hacen, con el objetivo de estimar un modelo de tipo *Logit*, que arroja resultados entre 0 y 1, que se pueden interpretar como la probabilidad o propensión de respuesta. En caso de que la no respuesta se encuentre influenciada por factores no aleatorios y, por lo tanto, sea una fuente potencial de sesgo, dichos factores quedarían reflejados en el modelo, con lo cual, el sesgo queda minimizado.

de expansión de la empresa. En este caso, se entrega igual ponderación al promedio y al factor de expansión.

Para la obtención del modelo de no respuesta, se emplearon como variables auxiliares las respuestas del formulario de ELE 6, de modo que se contaba con una caracterización amplia de las empresas en términos gerenciales, financieros, administrativos y todo el resto de las dimensiones cubiertas por la ELE en dicha oportunidad. En primera instancia, todas las variables disponibles se incluyeron en un modelo de clasificación no supervisada *Random Forest*, con lo cual se determinó un subconjunto de regresores que presentaban una mayor capacidad de discriminar entre las empresas que respondieron y las que no, entre los cuales había variables cuantitativas y variables categóricas.

Posteriormente, se trabajó este subconjunto para obtener un modelo parsimonioso que retuviera el poder predictivo. Las actividades realizadas para ello fueron:

1. Trabajar todas las variables provenientes de estados financieros en logaritmos, para garantizar la convergencia de la función de log-verosimilitud.
2. Seleccionar variables que optimizan el Criterio de Información de Akaike mediante un proceso iterativo tipo *stepwise*.
3. Garantizar que el modelo contenga las variables de estratificación, para que el ajuste por no respuesta disponga de la información del diseño muestral.
4. Eliminar variables que presentaban alta colinealidad múltiple, según criterio de inflación de la varianza (factor >10).
5. Incorporar otras variables que el proceso *stepwise* pudo haber eliminado, pero que aumentan la capacidad predictiva del modelo, medida según el área bajo la curva ROC.

Finalmente, el modelo empleado contiene las variables que se identifican en la Tabla 12.

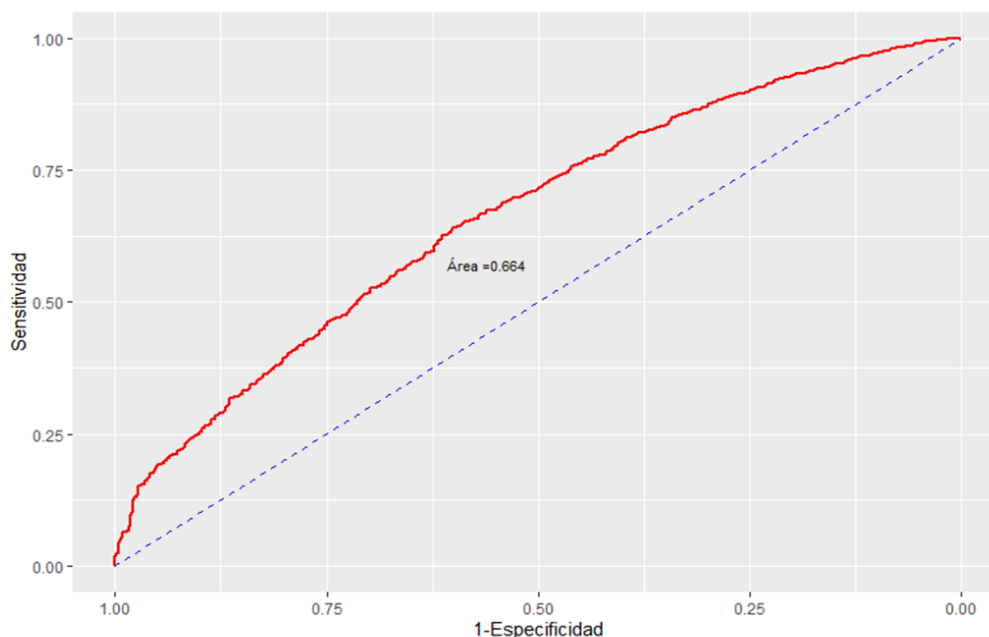
5.2 Factor de expansión longitudinal

Tabla 12: Modelo de no respuesta para ajuste del factor de expansión longitudinal.

Variable	Cod. variable	Efecto Marginal Promedio	Error estándar	P-Valor
Tamaño	Mediana	0.02	0.02	0.36
Tamaño	Microempresa	0.06	0.04	0.15
Tamaño	Pequeña 1	0.09	0.03	0.01
Tamaño	Pequeña 2	0.06	0.03	0.04
Actividad (CIU)	B	0.04	0.05	0.45
Actividad (CIU)	C	0.00	0.04	0.97
Actividad (CIU)	D-E	0.03	0.06	0.63
Actividad (CIU)	F	0.02	0.04	0.60
Actividad (CIU)	G	0.02	0.03	0.61
Actividad (CIU)	H	0.00	0.04	0.94
Actividad (CIU)	I	-0.03	0.06	0.69
Actividad (CIU)	J	0.08	0.04	0.06
Actividad (CIU)	K	0.11	0.04	0.00
Actividad (CIU)	L-N	0.07	0.03	0.03
Actividad (CIU)	M	0.05	0.04	0.12
Actividad (CIU)	R-S	0.03	0.04	0.50
Empresa es persona natural, sexo masculino	A06011	0.06	0.02	0.00
Parte de un grupo empresarial	A0691	-0.03	0.02	0.07
Participa mayoritariamente una familia o grupo familiar	A0711	0.03	0.01	0.04
Tiene cuenta corriente	B0041	-0.06	0.02	0.01
Tiene cuenta vista/RUT	B0051	-0.11	0.04	0.00
Tiene factoring	B0111	-0.07	0.02	0.01
Tiene línea de crédito con proveedores	B0171	0.03	0.01	0.06
Tiene crédito en pesos	B0611	0.04	0.02	0.02
Alguno de sus 3 clientes más importantes realiza sólo acuerdos verbales, Siempre	D0171	0.05	0.03	0.07
Alguno de sus 3 clientes más importantes realiza sólo acuerdos verbales, Muchas veces	D0172	-0.02	0.03	0.54
Alguno de sus 3 clientes más importantes realiza sólo acuerdos verbales, Pocas veces	D0173	-0.03	0.02	0.29
Alguno de sus 3 clientes más importantes realiza sólo acuerdos verbales, Nunca	D0174	-0.04	0.02	0.03
Alguno de sus 3 clientes más importantes realiza sólo acuerdos verbales, No sabe	D0175	-0.05	0.03	0.08
1er cliente más importante ubicado en la región	D0201	0.03	0.02	0.09
3er cliente más importante ubicado en la región	D0281	-0.02	0.01	0.10
1er proveedor más importante ubicado en la región	D0331	-0.02	0.01	0.22
3er proveedor más importante ubicado en la región	D0411	-0.03	0.01	0.07
Percibe baja cantidad de competidores	D0621	-0.05	0.03	0.06
Participa en asociaciones gremiales, federaciones, confederaciones y/o cámaras	D0821	0.04	0.02	0.01
Realizó exportaciones directas en 2019	D1361	-0.06	0.03	0.02
Acepta cheques	D1991	0.03	0.02	0.05
Factor de alta competencia afecta a crecimiento en forma importante	H0842	0.00	0.01	0.79
Factor de alta competencia afecta a crecimiento poco o nada	H0843	0.05	0.02	0.00
Factor de escala de producción actual afecta al crecimiento en forma importante	H0902	0.00	0.01	0.71
Factor de escala de producción actual afecta al crecimiento poco o nada	H0903	-0.04	0.02	0.01
Factor de percepción de corrupción afecta al crecimiento en forma importante	H0922	0.00	0.02	0.88
Factor de percepción de corrupción afecta al crecimiento Poco o nada	H0923	0.03	0.02	0.06
Empleo de técnicos, hombres	I145	0.00	0.00	0.43
Empleo de apoyo administrativo, servicios personales y seguridad, hombres	I146	0.00	0.00	0.17
Empleo de profesionales, mujeres	I153	0.00	0.00	0.82
Empleo total de mujeres	I160	0.00	0.00	0.45
Remuneración bruta de directivos y gerentes, hombres	I161	0.00	0.00	0.09
Remuneración bruta total, hombres	I169	0.00	0.00	0.38
Remuneración bruta de personal no especializado, mujeres	I177	0.00	0.00	0.79
Remuneración bruta total, mujeres	I178	0.00	0.00	0.90
Ingresos por actividad principal, 2018	log_C001	-0.01	0.01	0.34
Ingresos no operacionales, 2018	log_C004	0.00	0.00	0.02
Gastos en servicios de comunicación y TIC, 2018	log_C009	0.00	0.00	0.03
Gastos en electricidad, 2019	log_C043	0.00	0.00	0.00
Gastos en combustible, 2019	log_C044	0.00	0.00	0.19
Gastos generales, 2019	log_C046	0.00	0.00	0.31
Remuneraciones y costos laborales, 2019	log_C048	0.01	0.00	0.00
Depreciación, 2019	log_C049	0.00	0.00	0.04
Total gastos, 2019	log_C056	0.00	0.01	0.78
Existencias o inventarios, 2019	log_C057	0.00	0.00	0.52
Cuentas por pagar corto plazo, 2019	log_C063	0.00	0.00	0.90
Obligaciones con instituciones financieras nacionales de corto plazo, 2019	log_C064	0.00	0.00	0.08
Otro patrimonio, 2019	log_C071	0.00	0.00	0.05
Total pasivos, 2019	log_C072	0.00	0.00	0.49

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

El modelo presentado alcanza un valor de 66 % en el área bajo la curva ROC, mostrada en la figura 7 . Este desempeño se considera adecuado para un modelo de no respuesta, ya que indica que el modelo tiene poder predictivo suficiente para usar la información de las variables al distinguir entre unidades más y menos propensas a responder, pero de todos modos permite construir cuantiles de ajuste en donde ambos casos se encuentren presentes, con lo cual se asegura que todo el peso muestral de las empresas que no responden se distribuya adecuadamente y se minimice la distorsión de los factores de expansión.

Figura 7: Curva ROC asociada al modelo de no respuesta para los factores longitudinales

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Siguiendo la metodología de años anteriores, se utiliza la propensión de respuesta estimada para generar grupos según los deciles de su distribución, cada uno de los cuales queda conformado por 365 empresas (364 para el décimo decil). La distribución de empresas según su estado de respuesta se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13: Modelo de no respuesta para ajuste del factor de expansión longitudinal.

Decil	Empresas sin respuestas	Empresas terminadas	Empresas totales
1	134	231	365
2	87	278	365
3	75	290	365
4	76	289	365
5	49	316	365
6	53	312	365
7	53	312	365
8	43	322	365
9	37	328	365
10	13	351	364
Total	620	3.029	3.649

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Una vez que todas las unidades elegibles han sido asignadas a un decil de ajuste, se calcula

una razón de ajuste como el cociente entre la suma de los factores de expansión de las empresas seleccionadas y elegibles y la suma de los factores de expansión de las empresas que efectivamente respondieron la encuesta al interior de cada decil. Posteriormente, para aquellas unidades que respondieron la encuesta, se multiplica el factor de expansión anterior por la razón de ajuste por no respuesta, mientras que para el resto de unidades se deja un valor perdido o *missing*. Lo anterior, queda expresado con la siguiente fórmula:

$$w_{l_{d_i}}^{nr} = \begin{cases} \widehat{R}_d^{nr} \cdot w_{l_{d_i}}^* & , si \quad i \in \Omega_d^{el,R} \\ \cdot & , si \quad i \in \Omega_d^{el,NR} \end{cases} \quad (17)$$

Donde:

$w_{l_{d_i}}^{nr}$: Factor de expansión ajustado por no respuesta para la empresa i de la muestra longitudinal l , perteneciente al decil de ajuste d .

\widehat{R}_d^{nr} : Razón de ajuste por no respuesta para la muestra longitudinal l , perteneciente al decil de ajuste d .

$w_{l_{d_i}}^*$: Factor de expansión ajustado por cambio de estrato y no elegibilidad para la empresa i en la muestra longitudinal l , perteneciente al decil de ajuste d .

$\Omega_d^{el,R}$: Conjunto de empresas en la muestra longitudinal l , perteneciente al decil de ajuste d , catalogadas como elegibles y que respondieron la encuesta.

$\Omega_d^{el,NR}$: Conjunto de empresas en la muestra longitudinal l , perteneciente al decil de ajuste d , catalogadas como elegibles y que no respondieron la encuesta.

5.3. Factor de expansión para las empresas de inclusión forzosa

Las unidades que pertenecen al tramo de inclusión forzosa tienen un factor de expansión igual a 1, ya que por definición se considera que su comportamiento es único, por lo que no pueden representar ni ser representadas por otras unidades. Al igual que para las empresas del tramo aleatorio, existen unidades para las cuales no se obtiene respuesta por parte de los informantes, sin embargo, debido a sus características de autorepresentadas, no se realizan tratamiento especial a estas unidades.

6. Estimadores

Respecto a los estimadores y precisión de los mismos, estos se definen de acuerdo al corte longitudinal (l) o corte transversal (t). Presentando a continuación, una descripción de los estimadores que se calculan para la ELE 7.

6.1. Estimación y precisión para el estimador del total de ventas anuales (UF) 2020-2021-2022

La estimación del total de ventas anuales se obtiene a partir de la suma de los apartados “ingresos por actividad principal” y “otros ingresos operacionales”, contenidos en la ELE 7. En el cálculo de la estimación del total de ventas anuales se excluyen las partidas de “corrección monetaria” y “otros ingresos no operacionales”, pues la referencia a ingresos puramente operacionales debiese reflejar mejor la estrategia y el proceso de toma de decisiones de la empresa, ya que es de esperar que se encuentren más relacionados a fenómenos internos de la empresa que los ingresos no operacionales, los cuales eventualmente se relacionarían con *shocks* exógenos. En síntesis, los ingresos operacionales se encuentran más alineados con el uso de una encuesta multi-propósito.

Adicionalmente, se observa que las empresas de tamaños menores tienden a contar únicamente con ingresos operacionales, a diferencia de las grandes empresas. Por este motivo, evitar incluir en el cálculo los ingresos no operacionales facilita las comparaciones entre empresas de distinto tamaño. La estimación del total de ventas anuales 2020 se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\widehat{Y}_{hv}^{2020} = \sum_{i=1}^{n_{hv}} \left(Y_{hv_i}^{ap,2020} + Y_{hv_i}^{op,2020} \right) \cdot w_{hv_i}^{t,s} \quad (18)$$

Donde:

\widehat{Y}_{hv}^{2020} : Estimación del total de ventas anuales 2020, en la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7

$Y_{hv_i}^{ap,2020}$: Ingresos por actividad principal 2020 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$Y_{hv_i}^{op,2020}$: Otros ingresos operacionales 2020 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$w_{hv_i}^{t,s}$: Factor de expansión transversal de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

Por otro lado, el error relativo de la estimación total de las ventas anuales 2020 se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$e\left(\widehat{Y}_{hv}^{2020}\right) = \frac{\sqrt{V\left(\widehat{Y}_{hv}^{2020}\right)}}{\widehat{Y}_{hv}^{2020}} \cdot t_{gl, 1-\frac{\alpha}{2}} \quad (19)$$

Donde:

$e\left(\widehat{Y}_{hv}^{2020}\right)$: Error relativo de la estimación del total de ventas anuales 2020, en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

\widehat{Y}_{hv}^{2020} : Estimación del total de ventas anuales 2020, en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

$V\left(\widehat{Y}_{hv}^{2020}\right)$: Varianza de la estimación del total de ventas anuales 2020, en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

$t_{gl, 1-\frac{\alpha}{2}}$: Cuantil de la distribución T-Student correspondiente a gl grados de libertad y un nivel de confianza $(1 - \alpha)$.

El mismo procedimiento se utiliza para el cálculo de estimación y precisión del estimador del total de ventas en UF para los años 2021 y 2022.

6.2. Estimación y precisión para el estimador de productividad laboral y salarial

Las variables asociadas a la productividad se calculan a partir de los datos reportados por las empresas encuestadas en la ELE 7. Es importante aclarar que lo que se calcula es un *proxy* del valor agregado dividida por la cantidad de trabajadores o el monto total de remuneraciones. Por definición, el concepto de productividad no es observable, de modo que se recomienda evitar las comparaciones entre los cálculos obtenidos a partir de la encuesta y otros estudios relacionados con la productividad o realizarlos con cautela en caso de ser estrictamente necesario.

El *proxy* del valor agregado se obtiene a partir de la suma de los ingresos operacionales y la variación de existencias, menos costos operacionales⁹. En la siguiente fórmula¹⁰ se detalla cómo se calcula el valor agregado de la empresa i :

$$VA_{hv_i}^{2022} = \left(Y_{hv_i}^{ap, 2022} + Y_{hv_i}^{op, 2022}\right) + \left(E_{hv_i}^{2022} - E_{hv_i}^{2021}\right) - CO_{hv_i}^{2022} \quad (20)$$

Donde:

$VA_{hv_i}^{2022}$: Valor agregado de la empresa i perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

⁹Los costos operacionales corresponden a la suma los costos de venta y/o producción, gastos en electricidad, gastos en combustible, gastos en servicios de comunicación y TICs, gastos generales, gastos de administración y finanzas.

¹⁰Para los cálculos de las estimaciones que se presentan, aquellos casos en que a partir de la fórmula 20 se obtiene un valor agregado menor a 0, se dejó un valor agregado igual a 0.

$Y_{hv_i}^{ap,2022}$: Ingresos por actividad principal 2022 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$Y_{hv_i}^{op,2022}$: Otros ingresos operacionales 2022 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$E_{hv_i}^{2022}$: Existencias en el año 2022 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$E_{hv_i}^{2021}$: Existencias en el año 2021 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$CO_{hv_i}^{2022}$: Costos operacionales en el año 2022 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

Si bien las variables de productividad calculadas no necesariamente se encuentran en estrecha relación con el concepto, su fácil interpretación hace que de todas formas aporten información valiosa al estudio. Por un lado, lo que se ha designado como productividad laboral puede interpretarse como el aporte promedio de cada trabajador a los beneficios operacionales de la empresa, mientras que la productividad salarial puede interpretarse como el retorno promedio de las remuneraciones pagadas por la empresa.

La estimación de la productividad laboral se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\widehat{R}_{hv}^l = \frac{\sum_{i=1}^{n_{hv}} VA_{hv_i}^{2022} \cdot w_{hv_i}^{t,s}}{\sum_{i=1}^{n_{hv}} EMP_{hv_i}^{2022} \cdot w_{hv_i}^{t,s}} \quad (21)$$

Donde:

\widehat{R}_{hv}^l : Estimación de la productividad laboral en la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$VA_{hv_i}^{2022}$: Valor agregado de la empresa i perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$EMP_{hv_i}^{2022}$: Número de empleados de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$w_{hv_i}^{t,s}$: Factor de expansión transversal de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

Para calcular el error relativo de la estimación de la productividad laboral se utiliza la siguiente fórmula:

$$e(\widehat{R}_{hv}^l) = \frac{\sqrt{\widehat{V}(\widehat{R}_{hv}^l)}}{\widehat{R}_{hv}^l} \cdot t_{gl,1-\frac{\alpha}{2}} \quad (22)$$

Donde:

$e(\widehat{R}_{hv}^l)$: Error relativo de la estimación de la productividad laboral en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

\widehat{R}_{hv}^l : Estimación de la productividad laboral en la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$\widehat{V}(\widehat{R}_{hv}^l)$: Estimación de la varianza de la productividad laboral en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

$t_{gl,1-\frac{\alpha}{2}}$: Cuantil de la distribución T-Student correspondiente a gl grados de libertad y un nivel de confianza $(1 - \alpha)$.

Por otro lado, la estimación de la productividad salarial se define de la siguiente forma:

$$\widehat{R}_{hv}^s = \frac{\sum_{i=1}^{n_{hv}} VA_{hv_i}^{2022} \cdot w_{hv_i}^{t,s}}{\sum_{i=1}^{n_{hv}} SAL_{hv_i}^{2022} \cdot w_{hv_i}^{t,s}} \quad (23)$$

Donde:

\widehat{R}_{hv}^s : Estimación de la productividad salarial en la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$VA_{hv_i}^{2022}$: Valor agregado de la empresa i perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$SAL_{hv_i}^{2022}$: Total gasto en salarios de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$w_{hv_i}^{t,s}$: Factor de expansión transversal de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

Para calcular el error relativo de la estimación de la productividad laboral se utiliza la siguiente formula:

$$e(\widehat{R}_{hv}^s) = \frac{\sqrt{\widehat{V}(\widehat{R}_{hv}^s)}}{\widehat{R}_{hv}^s} \cdot t_{gl,1-\frac{\alpha}{2}} \quad (24)$$

Donde:

$e(\widehat{R}_{hv}^s)$: Error relativo de la estimación de la productividad salarial en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

\widehat{R}_{hv}^s : Estimación de la productividad salarial en la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$\widehat{V}(\widehat{R}_{hv}^s)$: Estimación de la varianza de la productividad salarial en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

$t_{gl,1-\frac{\alpha}{2}}$: Cuantil de la distribución T-Student correspondiente a gl grados de libertad y un nivel de confianza $(1 - \alpha)$.

6.3. Estimación y precisión para el estimador de razón de ventas anuales (UF) 2022/2019

A partir de los datos de la muestra panel, se obtiene la estimación de la razón de ventas anuales 2022/2019 según la siguiente fórmula:

$$\widehat{R}_{hv}^Y = \frac{\sum_{i=1}^{n_{hv}} (Y_{hv_i}^{ap,2022} + Y_{hv_i}^{op,2022}) \cdot w_{hv_i}^l}{\sum_{i=1}^{n_{hv}} (Y_{hv_i}^{ap,2019} + Y_{hv_i}^{op,2019}) \cdot w_{hv_i}^l} \quad (25)$$

Donde:

\widehat{R}_{hv}^Y : Estimación de la razón entre las variables total de ventas anuales 2022/2019 en la muestra longitudinal l , sección de actividad económica h de tamaño v .

$Y_{hv_i}^{ap,2022}$: Ingresos por actividad principal 2022 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra longitudinal l ELE 7.

$Y_{hv_i}^{op,2022}$: Otros ingresos operacionales 2022 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra longitudinal l ELE 7.

$Y_{hv_i}^{ap,2019}$: Ingresos por actividad principal 2019 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra longitudinal l ELE 7.

$Y_{hv_i}^{op,2019}$: Otros ingresos operacionales 2019 de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra longitudinal l ELE 7.

$w_{hv_i}^l$: Factor de expansión longitudinal de la empresa i , perteneciente a la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra longitudinal l ELE 7.

Asimismo, para calcular el error relativo de la estimación de la razón de ventas anuales 2022/2019 se utiliza la siguiente fórmula:

$$e(\widehat{R}_{hv}^Y) = \frac{\sqrt{\widehat{V}(\widehat{R}_{hv}^Y)}}{\widehat{R}_{hv}^Y} \cdot t_{gl,1-\frac{\alpha}{2}} \quad (26)$$

Donde:

$e(\widehat{R}_{hv}^Y)$: Error relativo de la estimación de la razón de ventas anuales 2022/2019 en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

\widehat{R}_{hv}^Y : Estimación de la razón de ventas anuales 2022/2019 en la sección de actividad económica h y tamaño v , en la muestra transversal t ELE 7.

$\widehat{V}(\widehat{R}_{hv}^Y)$: Estimación de la varianza de la razón de ventas anuales 2022/2019 en la muestra transversal t ELE 7, sección de actividad económica h y tamaño v .

$t_{gl,1-\frac{\alpha}{2}}$: Cuantil de la distribución T-Student correspondiente a gl grados de libertad y un nivel de confianza $(1 - \alpha)$.

6.4. Resultados estimaciones y errores muestrales

Una vez generados los factores de expansión y con la base de datos de levantamiento, se calculan los errores de estimación asociados a los principales indicadores de interés. Las siguientes tablas presentan los errores de estimación asociados a los principales indicadores de interés (ventas totales 2020, ventas totales 2021, ventas totales 2022, productividad laboral y productividad salarial), cada uno acompañado de la evaluación del estándar de calidad de las estimaciones¹¹.

¹¹Para mayor información sobre la Evaluación de la calidad de las estimaciones ver “Estándar para la Evaluación de Calidad de las Estimaciones en Encuestas Económicas”(INE, 2024).

Tabla 14: Errores de estimación de indicadores de interés (ventas totales 2020, ventas totales 2021, ventas totales 2022) corte transversal de la ELE 7, según tamaño y sección de actividad económica.

Actividad económica	Tamaño	Total ventas 2020*			Total ventas 2021*			Total ventas 2022*		
		Estimación	Error relativo (%)	Nota**	Estimación	Error relativo (%)	Nota**	Estimación	Error relativo (%)	Nota**
	Total Nacional	19.188,3	3,5		22.750,2	3,1		24.710,9	3,2	
	Grande	15.469,1	4,3		18.353,1	3,8		20.286,9	3,8	
	Mediana	1.654,3	4,3		1.982,7	4,5		2.062,4	5,3	
	Pequeña 2	1.467,7	6,8		1.702,7	6,1		1.608,2	4,9	
	Pequeña 1	287,3	5,5		363,1	6,2		382,7	5,7	
	Micro	310,0	9,7		348,6	6,7		370,7	6,1	
A	Total	694,7	9,7		766,9	11,6		799,3	11,9	
B	Total	1.365,9	7,0		1.770,5	5,8		1.789,0	10,4	
C	Total	2.642,4	16,1		2.763,5	9,1		3.220,5	9,3	
D-E	Total	584,1	8,7		614,7	8,6		740,5	8,0	
F	Total	1.067,0	8,6		1.213,4	9,1		1.564,2	11,1	
G	Total	6.806,1	5,8		8.619,4	6,2		8.565,9	6,4	
H	Total	1.079,7	12,5		1.305,4	12,6		1.487,3	11,1	
I	Total	158,3	15,0		237,3	17,5		282,6	15,0	
J	Total	489,6	10,2		567,9	11,5		511,4	10,5	
K	Total	2.638,7	9,5		2.992,8	9,4		3.718,7	8,5	
L-N	Total	1.036,1	7,4		1.103,6	5,9		1.103,2	5,6	
M	Total	515,4	5,1		669,6	10,3		784,8	16,6	
R-S	Total	110,2	16,1		125,2	11,6		143,3	10,6	

(*) Ventas expresadas en millones de UF.

(**) Para este cuadro estadístico, todas las estimaciones son fiables.

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla 15: Errores de estimación de indicadores de interés (productividad laboral, productividad salarial) corte transversal de la ELE 7, según tamaño y sección de actividad económica.

Actividad económica	Tamaño	Productividad laboral			Productividad salarial		
		Estimación	Error relativo (%)	Nota	Estimación	Error relativo (%)	Nota
	Total Nacional	48.661,4	5,6		3,9	3,2	
	Grande	66.370,8	8,8		4,5	4,2	
	Mediana	30.285,4	9,0		2,7	6,6	
	Pequeña 2	21.222,2	5,5		2,4	4,8	
	Pequeña 1	21.481,7	7,9		3,1	7,1	
	Micro	22.167,6	12,8		3,4	9,2	
A	Total	20.936,2	9,9		2,6	8,3	
B	Total	67.366,0	65,8	b	7,5	8,0	
C	Total	41.871,7	6,0		3,4	5,5	
D-E	Total	83.346,4	28,1	a	4,8	19,4	
F	Total	25.168,6	7,2		2,2	5,5	
G	Total	46.623,1	7,2		3,8	5,1	
H	Total	47.526,2	16,0		3,9	14,5	
I	Total	18.161,2	10,4		2,4	5,5	
J	Total	58.352,1	10,7		2,4	9,1	
K	Total	326.822,4	10,2		10,6	9,0	
L-N	Total	33.950,9	12,1		3,6	8,3	
M	Total	57.809,4	22,2	a	2,5	22,3	a
R-S	Total	26.324,5	11,0		2,1	11,3	

(a) Poco fiable.

(b) No fiable.

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla 16: Errores de estimación de indicadores de interés (ventas totales 2020, ventas totales 2021, ventas totales 2022) corte transversal de la ELE 7, según cruce tamaño y sección de actividad económica.

Actividad económica	Tamaño	Total ventas 2020*			Total ventas 2021*			Total ventas 2022*		
		Estimación	Error relativo (%)	Nota	Estimación	Error relativo (%)	Nota	Estimación	Error relativo (%)	Nota
Total Nacional		19.188,3	3,5		22.750,2	3,1		24.710,9	3,2	
A	Grande	356,8	18,1		398,0	21,4	a	432,4	21,2	a
A	Mediana	152,8	7,3		155,3	8,3		153,4	7,4	
A	Pequeña 2	135,2	12,3		155,0	13,4		155,2	13,9	
A	Pequeña 1	25,9	7,6		32,6	14,4		29,8	9,3	
A	Micro	24,0	9,9		26,0	7,7		28,5	9,5	
B	Grande	1.299,6	7,4		1.673,3	6,2		1.694,1	11,0	
B	Mediana	41,6	4,2	b	67,7	4,0	b	68,7	3,8	b
B	Pequeña 2	21,7	13,8		25,9	14,8		22,1	12,8	
B	Pequeña 1	1,9	28,7	a	1,9	11,9		2,0	15,5	
B	Micro	1,1	14,8		1,6	19,7		2,1	19,7	
C	Grande	2.342,1	18,1		2.392,3	10,4		2.826,5	10,5	
C	Mediana	149,6	11,0		184,7	11,5		207,4	12,3	
C	Pequeña 2	101,5	9,9		123,5	10,0		117,6	9,9	
C	Pequeña 1	27,9	9,2		33,7	8,9		36,0	11,0	
C	Micro	21,3	11,5		29,2	12,8		32,9	17,9	
D-E	Grande	543,3	8,4		586,1	8,9		713,0	8,3	
D-E	Mediana	40,8	55,8	b	28,6	35,2	b	27,6	17,6	
F	Grande	696,8	12,3		832,6	12,9		1.105,9	15,4	
F	Mediana	125,5	11,4		140,9	6,7		151,3	7,9	
F	Pequeña 2	166,4	12,1		179,0	11,2		228,3	13,6	
F	Pequeña 1	33,9	23,7	a	34,6	15,9		43,0	17,0	
F	Micro	44,4	46,6	b	26,2	6,4		35,6	10,8	
G	Grande	5.461,0	7,0		6.909,4	7,6		7.035,3	7,7	
G	Mediana	580,3	4,6		737,1	5,8		709,5	5,7	
G	Pequeña 2	583,1	12,8		735,5	12,6		591,8	10,1	
G	Pequeña 1	94,5	13,1		136,3	15,0		128,5	12,8	
G	Micro	87,2	8,5		101,2	8,1		100,8	9,4	
H	Grande	793,6	16,4		961,2	16,4		1.094,7	13,5	
H	Mediana	122,3	29,4	a	142,9	31,8	b	174,6	40,7	b
H	Pequeña 2	103,3	8,9		127,2	9,8		129,7	9,9	
H	Pequeña 1	30,0	8,3		35,0	7,1		42,9	20,8	a
H	Micro	30,5	10,7		39,2	19,3		45,4	19,8	
I	Grande	83,3	26,6	b	119,2	33,8	b	135,1	29,6	b
I	Mediana	29,8	21,8	a	42,0	13,8		52,4	18,6	
I	Pequeña 2	27,1	18,2		44,4	16,4		61,4	16,3	

Tabla 16: Errores de estimación de indicadores de interés (ventas totales 2020, ventas totales 2021, ventas totales 2022) corte transversal de la ELE 7, según cruce tamaño y sección de actividad económica. continuación

Actividad económica	Tamaño	Total ventas 2020*			Total ventas 2021*			Total ventas 2022*		
		Estimación	Error relativo (%)	Nota	Estimación	Error relativo (%)	Nota	Estimación	Error relativo (%)	Nota
I	Pequeña 1	11,7	10,6		18,8	11,8		18,3	7,1	
I	Micro	6,4	21,6	a	12,8	12,7		15,4	16,9	
J	Grande	404,1	12,0		469,4	13,7		409,1	12,9	
J	Mediana	39,0	12,8		43,4	12,1		45,6	13,5	
J	Pequeña 2	25,9	8,8		32,2	8,3		36,0	11,3	
J	Pequeña 1	6,5	13,8		7,6	7,4		6,9	8,1	
J	Micro	14,2	62,5	b	15,2	59,0	b	13,8	50,5	b
K	Grande	2.531,3	9,8		2.842,2	9,7		3.541,3	8,8	
K	Mediana	107,4	36,2	b	150,6	35,7	b	177,4	35,4	b
L-N	Grande	642,9	7,1		737,3	7,4		767,0	7,3	
L-N	Mediana	142,5	11,2		136,1	8,4		129,6	6,3	
L-N	Pequeña 2	200,7	29,3	a	158,3	19,8		136,9	17,1	
L-N	Pequeña 1	24,0	9,2		28,4	8,2		35,1	13,0	
L-N	Micro	26,0	18,6		43,5	29,4	a	34,6	20,0	a
M	Grande	284,9	7,9		394,4	16,6		488,3	26,3	a
M	Mediana	109,7	8,5		137,8	12,4		146,5	13,3	
M	Pequeña 2	80,2	10,9		94,2	11,5		97,1	12,3	
M	Pequeña 1	21,7	12,5		23,5	10,8		28,4	14,4	
M	Micro	18,8	18,5		19,6	8,4		24,5	10,5	
R-S	Grande	29,3	12,8		37,5	14,3		44,2	11,4	
R-S	Mediana	13,0	11,3		15,5	13,1		18,5	11,9	
R-S	Pequeña 2	22,7	16,1		27,4	14,3		32,0	13,3	
R-S	Pequeña 1	9,4	21,3	b	10,7	24,7	b	11,6	15,7	b
R-S	Micro	35,9	46,7	b	34,1	36,8	b	37,0	36,3	b

(*) Ventas expresadas en millones de UF.

(a) Poco fiable.

(b) No fiable.

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla 17: Errores de estimación de indicadores de interés (productividad laboral, productividad salarial) corte transversal de la ELE 7, según cruce tamaño y sección de actividad económica.

Actividad económica	Tamaño	Productividad laboral			Productividad salarial		
		Estimación	Error relativo (%)	Nota	Estimación	Error relativo (%)	Nota
Total Nacional		48.661,4	5,6		3,9	3,2	
A	Grande	25.948,2	23,2	a	2,7	13,7	
A	Mediana	18.290,3	15,4		2,2	12,2	
A	Pequeña 2	19.294,7	17,4		2,5	20,5	a
A	Pequeña 1	16.909,1	32,7	b	3,5	28,2	a
A	Micro	19.325,0	21,1	a	3,0	32,7	b
B	Grande	66.638,3	69,1	b	7,7	8,6	
B	Mediana	120.885,7	15,3	b	6,4	6,4	b
B	Pequeña 2	30.169,4	27,8	a	2,1	32,0	b
B	Pequeña 1	30.481,4	18,2		3,4	17,8	
B	Micro	33.545,5	17,4		4,2	22,3	a
C	Grande	59.701,8	6,2		3,9	7,2	
C	Mediana	24.536,4	11,5		2,1	11,1	
C	Pequeña 2	16.255,5	9,6		2,2	8,9	
C	Pequeña 1	19.580,4	14,7		3,1	14,2	
C	Micro	6.297,2	40,0	b	2,0	17,2	
D-E	Grande	86.813,8	31,7	b	4,8	21,0	a
D-E	Mediana	54.808,0	36,6	b	4,2	35,7	b
F	Grande	31.953,0	7,6		2,3	7,6	
F	Mediana	18.289,5	6,4		2,0	4,9	
F	Pequeña 2	17.073,0	15,4		2,1	12,7	
F	Pequeña 1	12.839,3	16,5		1,6	16,8	
F	Micro	21.064,9	8,1		2,7	9,7	
G	Grande	57.790,1	9,6		4,2	6,4	
G	Mediana	33.772,8	9,0		3,1	7,1	
G	Pequeña 2	22.899,7	12,5		2,5	9,6	
G	Pequeña 1	29.662,1	25,1	a	5,7	23,3	a
G	Micro	22.520,0	25,6	a	4,5	23,8	a
H	Grande	72.701,2	23,6	a	4,7	19,6	
H	Mediana	24.701,2	10,5		2,1	7,7	
H	Pequeña 2	18.733,9	10,9		2,5	8,7	
H	Pequeña 1	26.141,5	17,3		3,1	15,2	
H	Micro	30.153,7	14,4		5,2	13,6	
I	Grande	18.907,6	13,8	b	2,4	8,8	b
I	Mediana	21.988,4	33,9	b	2,4	7,8	
I	Pequeña 2	17.226,1	13,7		2,6	13,0	

Tabla 17: Errores de estimación de indicadores de interés (productividad laboral, productividad salarial) corte transversal de la ELE 7, según cruce tamaño y sección de actividad económica. continuación

Actividad económica	Tamaño	Productividad laboral			Productividad salarial		
		Estimación	Error relativo (%)	Nota	Estimación	Error relativo (%)	Nota
I	Pequeña 1	12.448,8	13,5		1,8	11,7	
I	Micro	13.010,5	35,4	b	3,1	35,5	b
J	Grande	80.811,2	12,8		2,6	11,0	
J	Mediana	38.119,8	13,8		1,8	13,8	
J	Pequeña 2	24.351,7	18,2		1,5	22,4	a
J	Pequeña 1	30.919,5	14,9		2,4	10,6	
J	Micro	41.184,6	54,1	b	4,3	50,8	b
K	Grande	335.855,4	10,5		10,9	9,4	
K	Mediana	248.660,4	42,5	b	8,4	32,2	b
L-N	Grande	42.073,3	15,6		3,8	11,6	
L-N	Mediana	19.978,1	35,2	b	3,3	14,0	
L-N	Pequeña 2	26.759,9	22,5	a	2,8	20,8	a
L-N	Pequeña 1	20.783,4	14,0		3,1	10,7	
L-N	Micro	49.408,8	27,4	a	5,4	29,1	a
M	Grande	85.328,8	33,3	b	2,8	33,8	b
M	Mediana	37.702,5	8,5		1,8	6,4	
M	Pequeña 2	33.906,0	8,6		2,2	6,2	
M	Pequeña 1	43.859,4	20,2	a	4,1	17,5	
M	Micro	27.627,2	7,9		2,8	7,6	
R-S	Grande	34.000,5	13,6		2,4	11,6	
R-S	Mediana	20.154,2	24,1	a	1,2	25,4	a
R-S	Pequeña 2	23.343,8	12,0		2,2	9,0	
R-S	Pequeña 1	17.513,1	12,1	b	2,7	11,1	b
R-S	Micro	30.558,8	33,8	b	2,4	35,9	b

(a) Poco fiable.

(b) No fiable.

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Es importante mencionar que, para el corte transversal, para los niveles de estimación en donde el error relativo de las variables de interés supera el 30% se recomienda obtener estimaciones solo de tipo descriptivo y no realizar inferencia estadística, dado que puede llevar a conclusiones no confiables.

Para el corte longitudinal se presenta la estimación y errores asociados para la razón ventas 2022/2019 (UF)¹² a nivel nacional, de acuerdo a los niveles de estimación.

Tabla 18: Errores de estimación de la variable Razón ventas 2022/2019 para el corte longitudinal de la ELE 7, a nivel nacional.

	Razón ventas 2022/2019		Nota
	Estimación	Error relativo (%)	
Total nacional	1,1	3,4	
Grande	1,1	3,9	
Mediana	1,3	5,6	
Pequeña 2	1,2	4,0	
Pequeña 1	1,2	4,5	
Micro	1,7	13,2	
A	1,0	7,9	
B	1,4	9,9	
C	1,1	4,1	
D-E	1,2	5,0	
F	1,5	12,5	
G	1,1	6,9	
H	1,6	8,9	
I	1,0	3,4	
J	0,9	4,8	
K	0,7	10,2	
L-N	1,0	4,0	
M	1,4	22,1	a
R-S	1,0	6,6	

(a) Poco fiable.

(b) No fiable.

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

¹²Los indicadores ventas de la muestra se calculan como la suma de los ingresos por actividad principal y otros ingresos operacionales. El valor de la UF 2019 se calcula como el promedio de los valores diarios de la UF para el año 2019. El valor de la UF 2022 se calcula como el promedio de los valores diarios de la UF para el año 2022. Se utilizan los valores de la UF publicados en la página web del Servicios de Impuestos Internos.

Referencias

- J.M. Brick. Unit Nonresponse and Weighting Adjustments: A Critical Review. *Journal of Official Statistics*. 40(1):329–353, 2013. URL <https://doi.org/10.2478/jos-2013-0026>.
- Hidiroglou. The Construction of a Self-Representing Stratum of Large Units in Survey Design. *The American Statistician*, 40(1):27–31, 1986.
- INE. Estándar para la evaluación de calidad de las estimaciones en encuestas económicas, 2024. URL <https://www.ine.gob.cl/sala-de-prensa/prensa/general/noticia/2024/01/26/ine-presenta-documento-est%C3%A1ndar-para-la-evaluaci%C3%B3n-de-calidad-de-las-estimaciones-en-encuestas-econ%C3%B3micas>.
- R.J.A. Little. Survey Nonresponse Adjustments for Estimates of Means. *International Statistical*. pages 54, 139–157, 1986. URL <https://doi.org/10.2307/1403140>.
- P.R Rosenbaum and D.B Rubin. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*. 70:41–55, 1983.