



METODOLOGÍA MUESTRAL EFECTIVA IX ENCUESTA DE INNOVACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS

Noviembre/2015

METODOLÓGIA MUESTRAL EFECTIVA IX ENCUESTA DE INNOVACIÓN

Instituto Nacional de Estadísticas.
Noviembre/2015.

Jefe Depto. Investigación y Desarrollo: Charles Duran Artigas.
Coordinadora Sección Estadísticas Económicas: Leticia Morales Maluenda.
Analista Investigador: Joselin Jeldes Pizarro

ÍNDICE

1.	Introducción	3
2.	Marco Conceptual.....	4
2.1.	Objetivo	4
2.2.	Clasificación de Actividades.....	4
2.3.	Cobertura	4
2.3.1.	Cobertura geográfica	4
2.3.2.	Cobertura temática	4
2.4.	Unidad estadística y de información.....	4
3.	Diseño Muestral.....	5
3.1.	Población Objetivo.....	5
3.2.	Marco Muestral	5
3.3.	Estratificación	6
3.4.	Unidad de Muestreo e Información	8
4.	Estimación Muestral	9
4.1.	Tamaño Muestral	9
4.2.	Precisión Muestral.....	10
4.3.	Descripción de Tamaño Muestral Efectivo.....	12
4.4.	Método de Selección	20
5.	Factores de Expansión	20
5.1.	Factores de Expansión Ventas	20
5.2.	Factores de Expansión Número de Empresas	21
6.	Niveles de Estimación	22

1. Introducción

El Ministerio de Economía a través de La Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño en conjunto con el Instituto Nacional de Estadísticas desarrolla la Novena Encuesta de Innovación, la cual tiene como objetivo recolectar información cuantitativa y cualitativa sobre la estructura del proceso de innovación (insumos y resultados), mostrar las relaciones entre dicho proceso y la estrategia de innovación, el esfuerzo innovativo, los factores que influyen en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas del sector privado, organizaciones privadas sin fines de lucro, organismos públicos e instituciones educacionales de acuerdo a los lineamientos entregados por la OCDE, para obtener estadísticas oficiales y de calidad que son fundamentales en la generación de políticas públicas, a través de orientaciones estratégicas y eficientes para nuestro país.

Los resultados de esta encuesta, permiten efectuar un análisis de evolución de las variables que describen los niveles de innovación, como son: el tipo de innovación (producto, proceso, gestión organizativa y/o marketing), grado de novedad, derechos de propiedad intelectual, las actividades innovativas (incluyendo la I+D), que realizan las empresas chilenas en los distintos sectores económicos y regiones del país, así como, para construir indicadores internacionales y compilados nacionales de las variables.

El presente documento explica la Metodología Muestral Efectiva utilizada en la Novena Encuesta de Innovación, año de referencia 2013-2014.

2. Marco Conceptual

2.1. Objetivo

Elaborar el diseño muestral para la Novena Encuesta de Innovación, año 2015, con niveles de estimación necesarios para generar estadísticas oficiales y representativas.

2.2. Clasificación de Actividades

Se utiliza la Clasificación Industrial Uniforme de las actividades económicas, tercera Revisión (CIIU Rev. 3.), a nivel de categoría de tabulación y División (según requerimientos). Para facilitar la comparación de la información obtenida así también con respecto al tiempo.

2.3. Cobertura

2.3.1. Cobertura geográfica

La cobertura geográfica del estudio es a nivel nacional, es decir, la información se recopila a través de una muestra representativa en todo el territorio nacional.

2.3.2. Cobertura temática

El presente estudio considera los contribuyentes que pertenecen a los siguientes sectores económicos: Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura (A); Pesca (B); Explotación de minas y canteras (C); Industria Manufacturera (D); Suministro de Electricidad, Gas y Agua (E); Construcción (F); Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos automotores, motores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos (G); Hoteles y restaurantes (H); Transporte, almacenamiento y comunicaciones (I); Intermediación financiera (J); Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (K); Servicios sociales y de salud (N); Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales (O).

2.4. Unidad estadística y de información

La unidad estadística es la empresa, la cual tiene iniciación de actividades independientes, es decir, RUT único y contabilidad propia y cuyo giro lo puede realizar en uno o más establecimientos las cuales desarrollan alguna actividad principal señaladas en la cobertura temática.

3. Diseño Muestral

3.1. Población Objetivo

La población objetivo se compone de las empresas naturales o jurídicas, que desarrollen su actividad dentro de los límites territoriales del país, que cuenten con iniciación de actividades en el Servicio de Impuestos Internos en el año 2013 y con un nivel de ventas anuales superiores a UF 2.400.

3.2. Marco Muestral

El marco muestral se construye a partir del Directorio INE, año contable 2013, conformado con los registros del Servicio de Impuestos Internos (SII) la cual contiene los contribuyentes situados dentro de los límites territoriales del país y directorios internos de levantamiento INE.

Para algunos sectores se utilizan bases internas INE. Las cuales, se describen a continuación:

Industria Manufacturera

En este sector se utiliza el directorio procedente de la Encuesta Nacional Industrial Anual, año 2012. Este directorio se construye a nivel de empresas con 10 y más trabajadores, cuya venta anual sea superior a 2.400 UF.

Explotación de Minas y Canteras

En este sector se utiliza el directorio de empresas que se consideran en el Índice de Minería, INE año 2013. El cual corresponde a un censo de empresas, de la mediana y gran minería consideradas como tales por el INE y SERNAGEOMIN.

Suministro de Electricidad, Gas y Agua

En este sector se utiliza el directorio de empresas que se consideran en el Índice de Electricidad, Gas y Agua (EGA), INE año 2013. Corresponde a un censo de empresas que realizan generación y distribución de electricidad, gas y agua. Las empresas Generadoras (productoras y autoproductoras) deben contar con una producción de más de 2 M.W.H. a nivel nacional.

3.3. Estratificación

De acuerdo a los objetivos del estudio se realiza una estratificación del Sector de Industrias Manufactureras en CIIU Rev. 3 (2 dígitos) según su valor agregado y tasa de innovación presentada en la octava encuesta, del cual resultan trece estratos determinados por el Ministerio de Economía Fomento y Turismo (MINECON) a través de La Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, de acuerdo estratos son presentados en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Actividades consideradas en la Industria Manufacturera, CIIU Rev.3

División	Descripción de CIIU REV. 3
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas
16 ¹	Fabricación textil, cuero y tabaco
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables
21	Fabricación de papel y de productos de papel
22 ²	Otros
24	Fabricación de sustancias y productos químicos
27	Fabricación de metales comunes
28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
29 ³	Fabricación de maquinaria
31	Fabricación de maquinaria y aparatos electrónicos n.c.p
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes
34 ⁴	Fabricación de vehículos y equipos de transporte
36 ⁵	Fabricación de muebles, industrias manufactureras n.c.p
*1	En este número de división están contenidas las divisiones: 6-17-18-19
*2	En esta división están contenidas las divisiones: 22-23-25-26
*3	En esta división están contenidas las divisiones: 29-30-32
*4	En esta división están contenidas las divisiones: 34-35
*5	En esta división están contenidas las divisiones: 36-37

La estratificación para el resto de los sectores económicos considerados en el estudio es a nivel de categoría de tabulación de la CIIU Rev. 3 y en algunos casos a nivel de división, como el sector de "Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales (0)", en el cual se excluyeron las divisiones 91 y 93, "Actividades de asociaciones N.C.P" y "Otras Actividades de Servicio", respectivamente.

El resto de los sectores quedan conformados según la siguiente estratificación.

Cuadro 2. Estratificación del resto de sectores económicos considerados

Actividad Económica	Descripción CIU REV.3
1	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas
2	Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas
5	Pesca, explotación de criadero de peces y granjas piscícolas; actividades de servicios
C	Explotaciones de minas y canteras
E	Suministro de electricidad, gas y agua
F	Construcción
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos
H	Hoteles y restaurantes
60*	Transporte por vía terrestre, tuberías y acuático
62	Transporte por vía aérea
64	Correo y telecomunicaciones
J	Intermediación financiera
70	Actividades inmobiliarias
71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efecto personales y enseres domésticos
72	Informática y actividades conexas
73	Investigación y desarrollo
74	Otras actividades empresariales
N	Servicios sociales y de salud
90	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares
92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas
60*	En esta división están contenidas las divisiones: 60, 61 y 63

Se realiza una segunda estratificación, la cual corresponde por tamaño de venta anual (UF) al interior de cada categoría de tabulación o división.

Cuadro 3. Intervalos de tamaño según ventas anuales (UF)

Tamaño Empresa	Ventas anuales (UF)	
	Límite Inferior	Límite Superior
Grande	100.000,10	Más
Mediana	25.000,10	100.000
Pequeña	2.400,10	25.000

Como una forma de optimizar el tamaño muestral obteniendo una mejor representación y disminuir el error de muestreo proveniente de la dispersión observada en la variable en estudio "Venta Anual (UF)", se seleccionan las empresas con mayores ventas anuales dentro de cada estrato como tramo a censar, es decir como inclusión forzosa (IF) y el resto de las empresas queda definida como tramo a

muestrear (TA), el punto de corte para estos tramos, se determina según el aporte en ventas anuales (UF).

El estudio considera la ubicación geográfica de las empresas, la cual permite obtener estimaciones regionales. Así también, para fortalecer estas estimaciones, se emplea un cuestionario que permite desagregar los gastos realizados por la empresa en actividades innovativas a nivel regional.

En esta novena versión se incorpora un nuevo nivel de estimación correspondiente a las agrupaciones de actividades económicas, presentadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 4: Actividades Agrupadas según Sector Económico

Actividad agrupada	Actividad económica	Descripción
Primaria	A	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
	B	Pesca
	C	Explotación de minas y canteras
Secundaria	D	Industria manufacturera
	E	Suministro de electricidad, gas y agua
	F	Construcción
Terciaria	G	Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos
	H	Hoteles y restaurantes
	I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
	J	Intermediación financiera
	K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
	N	Servicios sociales y de salud
	O	Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales

3.4. Unidad de Muestreo e Información

La unidad de muestreo y de información es la empresa que cuentan con iniciación de actividades dentro de los límites territoriales del país y declaradas en el SII, pertenecientes al DIR INE 2013, pertenecientes a los sectores económicos antes mencionados.

4. Estimación Muestral

4.1. Tamaño Muestral

En los sectores de Explotación de Minas y Canteras, así como Suministro de Electricidad, Gas y Agua, fueron consideradas todas las empresas como Censo.

Para el resto de las actividades económicas o divisiones, se calcula un número de tamaño muestral, provenientes de los marcos muestrales de Industria Manufacturera y Otros Sectores. El diseño muestral utilizado, consiste en aplicar un muestreo probabilístico estratificado (actividad-tamaño-región), con un nivel de confianza del 95%, distribuyendo la muestra en forma proporcional al volumen de ventas de cada uno de los estratos.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2}^2 NQ)}{((N - 1)e_r^2 P) + (Z_{\alpha/2}^2 (1 - P))}$$

Donde,

n : Tamaño de la muestra

$Z_{\alpha/2}$: Percentil del modelo normal estándar correspondiente a un nivel de confianza del 95%

e_r : Error relativo

p : Valor 0,5, asumiendo varianza máxima

N : Tamaño de la población

La distribución del tamaño muestral se realiza en forma proporcional de acuerdo al nivel de ventas de cada estrato.

$$n_h = n \left(\frac{\sum_{i=1}^k y_{hi}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^k y_{hi}} \right)$$

Donde,

n_h : Tamaño de la muestra del estrato h

n : Tamaño de la muestra

$\sum_{i=1}^k y_{hi}$: Sumatoria de las ventas de las unidades del estrato h

$\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^k y_{hi}$: Suma total de las ventas a través de todos los estratos

4.2. Precisión Muestral

El tamaño muestral definitivo para cada estrato está sujeto a los costos versus precisión, por lo cual se procede a aumentar o disminuir el número de empresas de algunos estratos para fortalecer su representatividad y precisión necesaria para el estudio.

Para determinar la precisión muestral, se calcula el coeficiente de variación, utilizando el siguiente algoritmo:

$$CV_h = \frac{\sqrt{V(\hat{Y})_h}}{\sum_{i=1}^k y_{hi}}$$

Donde,

CV_h : Coeficiente de variación del estrato h

$V(\hat{Y})_h$: Varianza muestral estimada de las ventas del estrato h

$\sum_{i=1}^k y_{hi}$: Sumatoria de las ventas del estrato h

Varianza muestral de las ventas de las empresas

$$V(\hat{Y}) = \sum_h^H N_h (N_h - n_h) \frac{S_h^2}{n_h}$$

Donde,

$V(\hat{Y})$: Varianza muestral estimada

S_h^2 : Cuasi-varianza de las ventas de las empresas del estrato h

N_h : Número de empresas en el estrato h

n_h : Tamaño de la muestra del estrato h

Cuasi-varianza de las ventas de las empresas del estrato h

$$S_h^2 = \frac{N_h}{(N_h - 1)} \sigma_h^2$$

Donde,

S_h^2 : Cuasi-varianza que mide la dispersión de las ventas de las empresas del estrato h

N_h : Número de empresas en el estrato h

σ_h^2 : Varianza de las ventas en el estrato h

Varianza de las ventas del estrato h .

$$\sigma_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (y_{hi} - \bar{y}_h)^2}{N_h}$$

Donde,

σ_h^2 : Varianza de ventas en el estrato h

y_{hi} : Venta de la i -ésima empresa del estrato h

\bar{y}_h : Media aritmética de las ventas del estrato h

N_h : Número de empresas en el estrato h

4.3. Descripción de Tamaño Muestral Efectivo

Cuadro 5. Tamaño muestral efectivo según categoría de tabulación y división en CIIU Rev. 3

Actividad	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
		Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total	163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
01	15.924	297	25	272	4,69
02	1.405	84	25	59	5,39
05	1.089	136	36	100	3,40
C	50	50	50	-	-
15	1.434	257	69	188	6,19
16	444	108	46	62	4,99
20	266	109	53	56	3,45
21	136	45	21	24	5,93
22	856	176	74	102	5,66
24	263	95	42	53	7,39
27	77	52	27	25	4,32
28	605	167	41	126	6,26
29	382	124	67	57	5,40
31	101	60	22	38	1,76
33	27	21	10	11	1,41
34	94	58	32	26	5,17
36	239	87	43	44	2,79
E	122	122	122	-	-
F	18.552	404	52	352	6,67
G	57.447	739	72	667	6,78
H	8.142	275	30	245	5,41
60	17.085	338	51	287	6,46
62	119	45	20	25	4,70
64	988	103	32	71	8,22
J	4.981	183	47	136	9,36
70	4.065	273	76	197	5,68
71	2.127	175	53	122	6,58
72	1.610	154	47	107	5,28
73	99	42	28	14	2,70
74	17.324	384	50	334	6,04
N	5.885	239	63	176	5,83
90	145	73	31	42	4,80
92	1.335	145	53	92	5,87

Cuadro 6. Tamaño muestral efectivo según tamaño de ventas

Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
		Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total	163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
Grandes	9.754	2.162	872	1.290	3,30
Medianas	19.910	1.218	309	909	2,50
Pequeñas	133.754	2.240	329	1.911	3,42

Cuadro 7. Tamaño muestral efectivo según categoría de tabulación y tamaño de ventas anuales

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	Coefficiente de Variación (%)
Total		163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
01	Total	15.924	297	25	272	4,69
	Grande	358	80	20	60	4,80
	Mediana	1.327	51	5	46	6,63
	Pequeña	14.239	166	0	166	12,09
02	Total	1.405	84	25	59	5,39
	Grande	71	26	12	14	6,75
	Mediana	193	23	7	16	10,56
	Pequeña	1.141	35	6	29	14,22
05	Total	1.089	136	36	100	3,40
	Grande	54	26	16	10	3,72
	Mediana	117	34	16	18	9,25
	Pequeña	918	76	4	72	12,56
C	Total	50	50	50	-	-
	Grande	50	50	50	-	-
15	Total	1.434	257	69	188	6,19
	Grande	466	146	40	106	6,42
	Mediana	402	54	14	40	6,72
	Pequeña	566	57	15	42	8,81
16	Total	444	108	46	62	4,99
	Grande	77	21	12	9	5,71
	Mediana	174	37	17	20	7,74
	Pequeña	193	50	17	33	8,11
20	Total	266	109	53	56	3,45
	Grande	80	38	21	17	3,68
	Mediana	91	27	12	15	8,38
	Pequeña	95	44	20	24	5,77
21	Total	136	45	21	24	5,93
	Grande	58	19	12	7	6,05
	Mediana	49	14	5	9	9,75
	Pequeña	29	12	4	8	10,29
22	Total	856	176	74	102	5,66
	Grande	273	60	34	26	5,92
	Mediana	291	46	13	33	6,68
	Pequeña	292	70	27	43	7,16
24	Total	263	95	42	53	7,39
	Grande	144	51	25	26	7,55
	Mediana	75	19	7	12	8,33
	Pequeña	44	25	10	15	7,50

(Continúa)

Cuadro 7. Tamaño muestral efectivo según categoría de tabulación y tamaño de ventas anuales

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	Coefficiente de Variación (%)
Total		163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
27	Total	77	52	27	25	4,32
	Grande	41	22	14	8	4,39
	Mediana	20	15	7	8	4,33
	Pequeña	16	15	6	9	2,55
28	Total	605	167	41	126	6,26
	Grande	151	58	18	40	7,61
	Mediana	240	52	8	44	6,06
	Pequeña	214	57	15	42	6,68
29	Total	382	124	67	57	5,40
	Grande	83	42	19	23	6,39
	Mediana	171	40	24	16	10,01
	Pequeña	128	42	24	18	7,42
31	Total	101	60	22	38	1,76
	Grande	24	19	7	12	1,86
	Mediana	45	23	6	17	6,39
	Pequeña	32	18	9	9	6,56
33	Total	27	21	10	11	1,41
	Grande	7	6	6	-	-
	Mediana	11	8	1	7	6,07
	Pequeña	9	7	3	4	8,67
34	Total	94	58	32	26	5,17
	Grande	33	21	12	9	5,72
	Mediana	31	18	9	9	5,82
	Pequeña	30	19	11	8	6,81
36	Total	239	87	43	44	2,79
	Grande	47	26	14	12	3,07
	Mediana	88	26	13	13	8,04
	Pequeña	104	35	16	19	9,38
E	Total	122	122	122	-	-
	Grande	122	122	122	-	-
F	Total	18.552	404	52	352	6,67
	Grande	1.131	187	52	135	8,91
	Mediana	2.329	81	-	81	7,37
	Pequeña	15.092	136	-	136	10,01
G	Total	57.447	739	72	667	6,78
	Grande	3.346	365	72	293	8,25
	Mediana	7.168	108	-	108	5,65
	Pequeña	46.933	266	-	266	7,14

(Continúa)

Cuadro 7. Tamaño muestral efectivo según categoría de tabulación y tamaño de ventas anuales

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
H	Total	8.142	275	30	245	5,41
	Grande	190	56	24	32	8,48
	Mediana	811	54	5	49	8,77
	Pequeña	7.141	165	1	164	9,15
60	Total	17.085	338	51	287	6,46
	Grande	711	124	50	74	7,89
	Mediana	1.691	66	1	65	6,63
	Pequeña	14.683	148	-	148	9,99
62	Total	119	45	20	25	4,70
	Grande	45	15	7	8	4,76
	Mediana	29	10	3	7	9,17
	Pequeña	45	20	10	10	8,52
64	Total	988	103	32	71	8,22
	Grande	108	30	13	17	8,54
	Mediana	144	31	14	17	9,97
	Pequeña	736	42	5	37	13,15
J	Total	4.981	183	47	136	9,36
	Grande	419	93	33	60	9,95
	Mediana	591	30	7	23	12,56
	Pequeña	3.971	60	7	53	12,22
70	Total	4.065	273	76	197	5,68
	Grande	290	98	33	65	7,34
	Mediana	506	60	22	38	8,91
	Pequeña	3.269	115	21	94	9,23
71	Total	2.127	175	53	122	6,58
	Grande	117	54	27	27	8,62
	Mediana	280	38	13	25	8,50
	Pequeña	1.730	83	13	70	10,12
72	Total	1.610	154	47	107	5,28
	Grande	151	38	11	27	6,93
	Mediana	256	42	16	26	6,26
	Pequeña	1.203	74	20	54	10,18
73	Total	99	42	28	14	2,70
	Grande	6	6	6	-	-
	Mediana	16	10	7	3	7,48
	Pequeña	77	26	15	11	11,18
74	Total	17.324	384	50	334	6,04
	Grande	797	120	24	96	9,15
	Mediana	2.136	89	13	76	5,77
	Pequeña	14.391	175	13	162	8,11

(Continúa)

Cuadro 7. Tamaño muestral efectivo según categoría de tabulación y tamaño de ventas anuales

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
N	Total	5.885	239	63	176	5,83
	Grande	172	75	31	44	8,25
	Mediana	452	58	15	43	8,14
	Pequeña	5.261	106	17	89	9,55
90	Total	145	73	31	42	4,80
	Grande	37	25	10	15	5,48
	Mediana	35	18	13	5	6,35
	Pequeña	73	30	8	22	10,37
92	Total	1.335	145	53	92	5,87
	Grande	95	43	25	18	7,48
	Mediana	141	36	16	20	7,59
	Pequeña	1.099	66	12	54	11,87

Cuadro 8. Tamaño muestral efectivo según región

Región	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
		Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total	163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
Arica y Parinacota	1.415	114	55	59	7,02
Tarapacá	3.065	192	51	141	5,45
Antofagasta	4.648	238	82	156	5,21
Atacama	2.360	127	34	93	5,60
Coquimbo	5.162	210	78	132	5,62
Valparaíso	13.610	315	93	222	4,42
Lib. Gral. B. O'Higgins	7.805	213	74	139	4,16
Maule	8.959	206	69	137	5,20
Biobío	14.407	334	106	228	2,88
Araucanía	6.310	238	72	166	4,70
Los Ríos	2.572	141	72	69	5,17
Los Lagos	7.926	293	103	190	4,60
Aysén	923	388	51	337	1,69
Magallanes	1.813	515	81	434	1,52
Metropolitana	82.443	2.096	489	1.607	3,64

Cuadro 9. Tamaños muestrales según región y actividades agrupadas

Región	Actividad Agrupada	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
Arica y Parinacota	Total	1.415	114	55	59	7,02
	Pimera	176	18	3	15	16,79
	Segunda	51	35	26	9	4,32
	Tercera	1.188	61	26	35	8,40
Tarapacá	Total	3.065	192	51	141	5,45
	Pimera	42	15	7	8	14,53
	Segunda	458	55	26	29	8,01
	Tercera	2.565	122	18	104	6,32
Antofagasta	Total	4.648	238	82	156	5,21
	Pimera	62	13	10	3	27,31
	Segunda	285	78	34	44	6,67
	Tercera	4.301	147	38	109	6,75
Atacama	Total	2.360	127	34	93	5,60
	Pimera	223	21	7	14	12,55
	Segunda	364	32	12	20	9,46
	Tercera	1.773	74	15	59	7,27
Coquimbo	Total	5.162	210	78	132	5,62
	Pimera	813	33	6	27	11,83
	Segunda	780	52	30	22	13,19
	Tercera	3.569	125	42	83	6,86
Valparaíso	Total	13.610	315	93	222	4,42
	Pimera	1.453	26	3	23	11,82
	Segunda	1.836	115	65	50	1,47
	Tercera	10.321	174	25	149	9,39
Lib. Gral. B. O'Higgins	Total	7.805	213	74	139	4,16
	Pimera	2.524	24	10	14	6,55
	Segunda	876	76	35	41	6,18
	Tercera	4.405	113	29	84	8,48
Maule	Total	8.959	206	69	137	5,20
	Pimera	2.911	34	6	28	10,66
	Segunda	1.036	69	36	33	9,10
	Tercera	5.012	103	27	76	7,63

(Continúa)

Cuadro 9. Tamaños muestrales según actividades agrupadas

Región	Actividad Agrupada	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		163.418	5.620	1.510	4.110	2,73
Biobío	Total	14.407	334	106	228	2,88
	Pimera	2.193	39	14	25	14,15
	Segunda	2.430	150	60	90	5,18
	Tercera	9.784	145	32	113	3,46
Araucanía	Total	6.310	238	72	166	4,70
	Pimera	1.528	36	4	32	10,73
	Segunda	887	93	36	57	6,39
	Tercera	3.895	109	32	77	7,57
Los Ríos	Total	2.572	141	72	69	5,17
	Pimera	685	18	9	9	17,18
	Segunda	323	49	37	12	7,14
	Tercera	1.564	74	26	48	7,15
Los Lagos	Total	7.926	293	103	190	4,60
	Pimera	2.194	54	12	42	6,62
	Segunda	1.050	101	46	55	8,12
	Tercera	4.682	138	45	93	7,75
Aysén	Total	923	388	51	337	1,69
	Pimera	128	59	8	51	2,21
	Segunda	137	84	18	66	2,22
	Tercera	658	245	25	220	2,70
Magallanes	Total	1.813	515	81	434	1,52
	Pimera	277	106	10	96	3,86
	Segunda	229	74	26	48	1,80
	Tercera	1.307	335	45	290	2,18
Metropolitana	Total	82.443	2.096	489	1.607	3,64
	Pimera	3.259	71	27	44	9,72
	Segunda	12856	822	234	588	3,99
	Tercera	66328	1203	228	975	4,70

4.4. Método de Selección

La primera selección de empresas se realiza para aquellas que pertenecen a la inclusión forzosa (IF), las cuales se incluyen directamente en la muestra.

La segunda selección corresponde al tramo aleatorio, la cual se realiza en forma independiente para cada estrato, (actividad, tamaño y región), aplicando una selección sistemática, con el objetivo de asegurar un recorrido completo dentro de cada estrato.

Se considera un 30% de selección adicional de empresas para eventuales reemplazos, como una forma de cubrir los posibles cambios de actividad, situaciones de quiebra, paralizaciones, cierres de empresas y de otro tipo, que pudiesen presentar algunas unidades seleccionadas, entre la fecha de referencia del marco muestral y la fecha del levantamiento.

5. Factores de Expansión

5.1. Factores de Expansión Ventas

Una vez levantada la encuesta, se procede a realizar el cálculo de los factores de expansión respectivos, los que son calculados utilizando la variable ventas en el marco y la muestra, a nivel de estratos por tipo de inclusión y región. El factor de expansión calculado a partir de las ventas, se emplea para obtener una mejor estimación de las variables cuantitativas del estudio.

Factor de expansión de las empresas de inclusión forzosa (IF)

$$FEV(IF)_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} y(IF)_{h,i}}{\sum_{i=1}^{n_k} y(IFe)_{h,i}}$$

Donde,

$FEV(IF)_h$: Factor de expansión según ventas de las unidades de IF del estrato h

$\sum_{i=1}^{n_k} y(IF)_{h,i}$: Suma de las ventas de las unidades de IF del estrato h

$\sum_{i=1}^{n_k} y(IFe)_{h,i}$: Suma de las ventas de las unidades de IF efectivamente logradas del estrato h

La expresión algebraica del factor de expansión de las unidades muestrales pertenecientes a la Inclusión Aleatoria (IA), es la siguiente:

$$FEV(IA)_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} y(IA)_{h,i}}{\sum_{i=1}^{n_k} y(IAe)_{h,i}}$$

Donde,

- $FEV(IA)_h$: Factor de expansión según ventas de las unidades de IA del estrato h
 $\sum_{i=1}^{n_k} y(IA)_{h,i}$: Suma de las ventas de las unidades de IA del estrato h
 $\sum_{i=1}^{n_k} y(IAe)_{h,i}$: Suma de las ventas de las unidades de IA efectivamente logradas del estrato h

5.2. Factores de Expansión Número de Empresas

En esta oportunidad para obtener una mejor estimación de las variables cualitativas del estudio, se calculan los factores de expansión a partir del número de empresas, los que son calculados empleando la cantidad de ellas en el marco y muestra, a nivel de estratos por tipo de inclusión y región.

Factor de expansión de las empresas de inclusión forzosa (IF).

$$FEN(IF)_h = \frac{N(IF)_h}{N(IFe)_h}$$

Donde,

- $FEN(IF)_h$: Factor de expansión según número de empresas de IF del estrato h
 $N(IF)_h$: Número de empresas de IF del estrato h
 $N(IFe)_h$: Número de empresas de IF efectivamente logradas del estrato h

La expresión algebraica del factor de expansión de las unidades muestrales pertenecientes a la inclusión aleatoria (IA), es la siguiente:

$$FEN(IA)_h = \frac{N(IA)_h}{N(IAe)_h}$$

Donde,

$FEN(IA)_h$: Factor de expansión según número de empresas de IA del estrato h.

$N(IA)_h$: Número de empresas de IA del estrato h.

$N(IAe)_h$: Número de empresas de IA efectivamente logradas del estrato h.

6. Niveles de Estimación

De acuerdo a los objetivos del estudio, la validez estadística de las variables a estimar tiene representatividad, para la población objetivo, en los siguientes niveles de estimación:

- Representatividad a nivel de actividad económica (categoría de tabulación-división)
- Representatividad a nivel de tamaño según ventas anuales
- Representatividad a nivel de actividad económica (categoría de tabulación-división) y tamaño de ventas anuales
- Representatividad a nivel regional
- Representatividad a nivel regional y de agrupación de actividad económica (primaria, secundaria y terciaria)