



INFORME METODOLÓGICO MUESTRA EFECTIVA

VIII Encuesta de Innovación

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS

**Noviembre / 2013
Actualización Agosto 2015**

INFORME METODOLÓGICO MUESTRA EFECTIVA
Departamento de Investigación y Desarrollo

VIII ENCUESTA DE INNOVACIÓN

Instituto Nacional de Estadísticas.

Noviembre / 2013

Actualización Agosto 2015

Jefe Depto. Investigación y Desarrollo:

Charles Duran A, charles.duran@ine.cl

Coordinadora Sección Estadísticas Económicas:

Carolina Morales L, carolina.morales@ine.cl

Analista Investigador:

Joselin Jeldes P, joselin.jeldes@ine.cl

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
2.3.3.	Unidad estadística y de información.....	4
3.	Diseño Muestral.....	5
3.1.	Población Objetivo.....	5
3.2.	Marco Muestral.....	5
3.3.	Estratificación	5
3.4.	Unidad de Muestreo e Información.....	8
4.	Estimación Muestral	9
4.1.	Tamaño Muestral	9
4.2.	Precisión Muestral.....	10
4.3.	Método de Selección	19
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	21

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 Octava 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 fundamental 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 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 Octava Encuesta de Innovación, año de referencia 2011-2012.

2. Marco Conceptual

2.1. Objetivo

Elaborar el diseño, para la Octava Encuesta de Innovación, año 2013. En el cual se detalla desde los sectores económicos considerados hasta los niveles de estimación necesarios para generar estadísticas oficiales y representativas.

2.2. Clasificación de Actividades

Se utiliza la Clasificación Industrial Uniforme de las todas 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 internacionalmente y 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

La información obtenida durante el período de referencia, se selecciona a través del Directorio INE, año contable 2011, la cual contiene a los contribuyentes situados dentro de los límites territoriales del país.

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).

2.3.3. 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, cuyo giro lo puede realizar en uno o más establecimientos, que 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 2011 y con un nivel de ventas anuales superiores a 2.400 UF.

3.2. Marco Muestral

El marco muestral se construye a partir del Directorio INE, año contable 2011, conformado con los registros del Servicio de Impuestos Internos (SII) 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 2011. 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 2012), en el período de referencia año 2011. 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 2012, con período de referencia año 2011. 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, según CIIU Rev.3 (2 dígitos), de la 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 a su valor agregado y tasa de innovación presentada en la séptima encuesta, estos 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	Fabricación de muebles, industrias manufactureras n.c.p
*1	En esta división están contenidas las divisiones: 16-17-18-19
*2	En esta división están contenidas las divisiones: 22-23-25-26
*3	En esta división están contenidas las divisiones: 29-30
*4	En esta división están contenidas las divisiones: 34-35

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, de acuerdo a los requerimientos, como es el caso del 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. Se exponen a continuación:

Cuadro 2. Estratificación del resto de sectores económicos considerados

División	Descripción de CIU REV. 3
01	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas
02	Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas
05	Pesca, explotación de criadero de peces y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionados con la pesca
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 ¹	Transporte por vía terrestre, tuberías y acuática
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 efectos personales y enseres domésticos
72	Informática y actividades conexas
73	Investigación y desarrollo
74	Otra 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
1	En esta división están contenidas las divisiones: 60,61,63

Se realiza una segunda estratificación, la cual corresponde por tamaño de venta al interior de cada categoría o división económica.

Cuadro 3. Intervalos de tamaño de acuerdo al valor de venta

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 obtener 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, 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. Adicionalmente, para fortalecer estas estimaciones, se emplea un cuestionario que permite desagregar los gastos realizados por la empresa en actividades innovativas a nivel regional.

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 en el año 2011, 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 los sectores económicos o Divisiones de éste estudio, se calculan los tamaños muestrales, 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.

Tamaño Muestral

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

Donde,

n : Tamaño de la muestra.

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

ε_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:

Coeficiente de variación

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

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 .

De esta forma, el tamaño total de la muestra efectiva, es de 4.614 unidades, con un coeficiente de variación de 2,79%.

Cuadro 4. Estimación muestral según categoría de tabulación (CIIU rev3)

Actividad	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
		Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total	144.141	4.614	1.260	3.354	2,79
01	14.970	150	23	127	6,58
02	1.437	76	28	48	5,65
05	1.052	109	38	71	3,84
C	60	60	60	-	-
15	1.120	267	57	210	6,39
16	350	103	48	55	5,03
20	177	91	55	36	6,59
21	111	63	17	46	6,24
22	620	166	65	101	7,98
24	199	95	15	80	7,08
27	75	46	14	32	7,10
28	377	125	61	64	5,46
29	295	121	45	76	4,69
31	59	34	7	27	2,45
33	31	24	4	20	2,96
34	66	38	17	21	6,71
36	163	74	27	47	5,46
E	121	121	121	-	-
F	16.685	358	79	279	5,77
G	51.817	587	97	490	6,36
H	6.876	208	55	153	4,24
60	14.518	198	28	170	7,33
62	112	39	12	27	9,04
64	918	100	21	79	8,22
J	3.926	165	42	123	8,78
70	3.352	199	33	166	4,54
71	1.821	120	21	99	5,78
72	1.354	159	23	136	5,22
73	67	35	12	23	2,52
74	15.246	296	26	270	5,29
N	4.788	184	44	140	4,49
90	130	67	24	43	5,11
92	1.248	136	41	95	4,14

Cuadro 5. Tamaños muestrales según tamaño de ventas anuales en UF

Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			
		Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	Coefficiente de Variación (%)
Total	144.141	4.614	1.260	3.354	2,79
Grandes	8.449	1.997	724	1.273	3,38
Medianas	17.379	1.027	266	761	2,70
Pequeñas	118.313	1.590	270	1.320	3,52

Cuadro 6. Tamaños muestrales según sector económico y tamaño de Ventas

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		144.141	4.614	1.260	3.354	2,79
01	Total	14.970	150	23	127	6,58
	Grande	280	62	13	49	8,61
	Mediana	1.208	33	5	28	11,44
	Pequeña	13.482	55	5	50	12,08
02	Total	1.437	76	28	48	5,65
	Grande	66	24	12	12	6,25
	Mediana	198	19	7	12	13,45
	Pequeña	1.173	33	9	24	21,23
05	Total	1.052	109	38	71	3,84
	Grande	63	35	20	15	4,28
	Mediana	102	25	9	16	8,93
	Pequeña	887	49	9	40	13,98
C	Total	60	60	60	-	-
	Grande	60	60	60	-	-
15	Total	1.120	267	57	210	6,39
	Grande	378	143	29	114	6,62
	Mediana	305	59	19	40	5,60
	Pequeña	437	65	9	56	7,19
16	Total	350	103	48	55	5,03
	Grande	67	19	13	6	5,61
	Mediana	130	31	13	18	7,50
	Pequeña	153	53	22	31	7,47
20	Total	177	91	55	36	6,59
	Grande	48	22	12	10	7,04
	Mediana	64	30	17	13	7,48
	Pequeña	65	39	26	13	7,47

(Continúa)

Cuadro 6. Tamaños muestrales según sector económico y tamaño de ventas

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		144.141	4.614	1.260	3.354	2,79
21	Total	111	63	17	46	6,24
	Grande	46	24	12	12	6,34
	Mediana	42	22	3	19	6,00
	Pequeña	23	17	2	15	5,84
22	Total	620	166	65	101	7,98
	Grande	207	46	21	25	8,25
	Mediana	189	42	14	28	6,31
	Pequeña	224	78	30	48	6,67
24	Total	199	95	15	80	7,08
	Grande	121	63	7	56	7,21
	Mediana	53	16	3	13	7,68
	Pequeña	25	16	5	11	7,96
27	Total	75	46	14	32	7,10
	Grande	38	25	7	18	7,21
	Mediana	24	11	4	7	10,04
	Pequeña	13	10	3	7	7,58
28	Total	377	125	61	64	5,46
	Grande	112	38	23	15	6,26
	Mediana	131	33	15	18	7,09
	Pequeña	134	54	23	31	5,35
29	Total	295	121	45	76	4,69
	Grande	72	51	16	35	5,53
	Mediana	144	42	19	23	7,44
	Pequeña	79	28	10	18	10,81
31	Total	59	34	7	27	2,45
	Grande	13	10	2	8	2,37
	Mediana	35	15	1	14	8,48
	Pequeña	11	9	4	5	2,65

(Continúa)

Cuadro 6. Tamaños muestrales según sector económico y tamaño de ventas

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		144.141	4.614	1.260	3.354	2,79
33	Total	31	24	4	20	2,96
	Grande	7	5	1	4	3,08
	Mediana	13	9	-	9	7,29
	Pequeña	11	10	3	7	3,96
34	Total	66	38	17	21	6,71
	Grande	25	16	9	7	7,20
	Mediana	20	9	5	4	11,55
	Pequeña	21	13	3	10	10,46
36	Total	163	74	27	47	5,46
	Grande	30	19	4	15	6,83
	Mediana	65	21	9	12	8,12
	Pequeña	68	34	14	20	8,27
E	Total	121	121	121	-	-
	Grande	121	121	121	-	-
F	Total	16.685	358	79	279	5,77
	Grande	931	186	44	142	7,75
	Mediana	2.125	80	14	66	7,54
	Pequeña	13.629	92	21	71	11,25
G	Total	51.817	587	97	490	6,36
	Grande	3.150	337	73	264	7,67
	Mediana	6.590	111	21	90	5,50
	Pequeña	42.077	139	3	136	7,02
H	Total	6.876	208	55	153	4,24
	Grande	168	59	26	33	5,82
	Mediana	647	65	19	46	7,42
	Pequeña	6.061	84	10	74	9,13

(Continúa)

Cuadro 6. Tamaños muestrales según sector económico y tamaño de ventas

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		144.141	4.614	1.260	3.354	2,79
60	Total	14.518	198	28	170	7,33
	Grande	524	88	23	65	10,79
	Mediana	1.447	47	5	42	8,71
	Pequeña	12.547	63	-	63	11,80
62	Total	112	39	12	27	9,04
	Grande	41	9	5	4	9,14
	Mediana	16	7	2	5	10,85
	Pequeña	55	23	5	18	10,84
64	Total	918	100	21	79	8,22
	Grande	94	29	12	17	8,57
	Mediana	121	23	7	16	9,32
	Pequeña	703	48	2	46	12,31
J	Total	3.926	165	42	123	8,78
	Grande	371	81	29	52	9,21
	Mediana	454	28	5	23	10,81
	Pequeña	3.101	56	8	48	11,86
70	Total	3.352	199	33	166	4,54
	Grande	207	78	26	52	5,94
	Mediana	416	44	6	38	7,74
	Pequeña	2.729	77	1	76	8,81
71	Total	1.821	120	21	99	5,78
	Grande	99	45	16	29	7,47
	Mediana	203	21	1	20	10,10
	Pequeña	1.519	54	4	50	10,94
72	Total	1.354	159	23	136	5,22
	Grande	117	54	5	49	6,82
	Mediana	236	27	4	23	8,35
	Pequeña	1.001	78	14	64	9,22

(Continúa)

Cuadro 6. Tamaños muestrales según sector económico y tamaño de ventas

Actividad	Tamaño	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
			Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total		144.141	4.614	1.260	3.354	2,79
73	Total	67	35	12	23	2,52
	Grande	3	3	3	-	-
	Mediana	9	7	2	5	6,47
	Pequeña	55	25	7	18	8,96
74	Total	15.246	296	26	270	5,29
	Grande	731	121	19	102	7,89
	Mediana	1.884	55	4	51	7,17
	Pequeña	12.631	120	3	117	7,11
N	Total	4.788	184	44	140	4,49
	Grande	146	60	34	26	5,93
	Mediana	352	47	10	37	8,10
	Pequeña	4.290	77	-	77	9,67
90	Total	130	67	24	43	5,11
	Grande	34	26	4	22	5,98
	Mediana	31	21	15	6	4,62
	Pequeña	65	20	5	15	13,75
92	Total	1.248	136	41	95	4,14
	Grande	79	38	23	15	5,03
	Mediana	125	27	8	19	8,98
	Pequeña	1.044	71	10	61	9,98

Cuadro 7. Tamaños muestrales según región

Región	Marco Muestral	Muestra Efectiva			Coeficiente de Variación (%)
		Total Muestra	Inclusión Forzosa	Inclusión Aleatoria	
Total	144.141	4.614	1.260	3.354	2,79
Arica y Parinacota	1.398	106	48	58	6,59
Tarapacá	2.753	153	62	91	8,15
Antofagasta	4.572	156	50	106	7,35
Atacama	2.050	120	50	70	5,63
Coquimbo	4.575	153	47	106	6,49
Valparaíso	12.073	299	105	194	3,99
Lib. Gral. B. O'Higgins	6.820	199	80	119	7,47
Maule	7.820	215	85	130	5,21
Biobío	12.877	336	82	254	4,81
Araucanía	5.613	203	68	135	5,55
Los Ríos	2.378	137	59	78	5,55
Los Lagos	6.866	268	80	188	8,32
Aysén	875	83	31	52	9,34
Magallanes	1.626	135	70	65	5,17
Metropolitana	71.845	2.051	343	1.708	3,59

4.3. 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.

Para las empresas de inclusión forzosa en el caso que alguna de ellas no conteste, se aplica el siguiente algoritmo:

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.

Para las empresas de inclusión forzosa en el caso que alguna de ellas no conteste, se aplica el siguiente algoritmo:

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 sector económico.
- Representatividad a nivel de tamaño de ventas.
- Representatividad a nivel de sector económico y tamaño de ventas.
- Representatividad a nivel regional.