

Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología 2010

Diseño Muestral

Índice

1. Objetivo de la encuesta	1
2. Población objetivo	1
3. Cobertura Geográfica y Sectorial	1
4. Diseño de la muestra	1
4.1 Marco de la encuesta	1
4.2 Unidad de muestreo	2
4.3 Estratificación	2
5. Esquema de muestreo	3
6. Tamaño de la muestra	3
7. Afijación de la muestra	5
8. Selección de la muestra	6
9. Cálculo de los factores de expansión	6
9.1 Ajuste por no Respuesta	7
10. Estimadores	7

1. Objetivo de la encuesta

Obtener información relacionada con los recursos humanos y financieros que se destinaron a las actividades de Investigación y Desarrollo de Tecnología (IDT), en los sectores productivo, privado no lucrativo, educación superior y gobierno durante 2008 y 2009, así como las actividades y factores que favorecen y obstaculizan la innovación tecnológica en el sector productivo en los mismos años.

2. Población objetivo

La integran las empresas del país con 20 y más personas ocupadas para las actividades económicas de agricultura, minería, manufacturas, construcción, electricidad, servicios, transportes y comunicaciones, pertenecientes al denominado sector productivo, así como para las instituciones de los sectores de educación superior, privado no lucrativo y gobierno.

3. Cobertura Geográfica y sectorial

La encuesta permitirá obtener estimaciones nacionales y por rama de actividad de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

4. Diseño de la muestra

La muestra se caracterizó por ser probabilística, por lo cual los resultados obtenidos de la encuesta se generalizarán a toda la población objeto de estudio, será posible medir los errores de las estimaciones obtenidas.

En los sectores de educación superior, privado no lucrativo y gobierno, se censarán las empresas que conforman el marco.

4.1. Marco de la encuesta

Sector productivo

El marco de muestreo para el sector productivo se conformó por las empresas que integran los directorios de los resultados preliminares de los Censos Económicos 2009, así como las 1 000 empresas proporcionadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Se presenta a continuación la distribución por rama de la OCDE del marco de muestreo para el sector productivo:

Cuadro 1

Rama OCDE	Denominación	Empresas
	Total	50 450
02	Minería	377
05	Productos alimenticios y bebidas	5 174
06	Productos del tabaco	12
08	Textiles	2 299
09	Prendas de vestir y piel	751
10	Productos de cuero e industria del calzado	897
12	Madera y corcho	282
13	Pulpa, papel y productos del papel	396
14	Publicaciones, imprentas y reproducción de medios de grabación	1 070
16	Carbón, productos del petróleo y energía nuclear	213
18	Químicos (excepto farmacéuticos)	381
19	Químicos (farmacéuticos)	205
20	Caucho y productos de plástico	2 202
21	Productos minerales no metálicos	668
23	Metales básicos ferrosos	41
24	Metales básicos no ferrosos	39
25	Productos fabricados del metal	1 652
27	Maquinaria no especificada en otra parte	873

Rama OCDE	Denominación	Empresas
28	Maquinaria de oficina, contabilidad y computación	229
29	Maquinaria eléctrica	660
31	Componentes electrónicos incluyendo semiconductores	37
32	T.V., radio y equipo de comunicaciones	124
33	Instrumentos, relojes y cronómetros	15
34	Vehículos de motor	414
37	Aviones	15
38	Otros transportes no especificados en otra parte	30
40	Muebles	120
41	Otras manufacturas no especificadas en otra parte	335
43	Electricidad	8
44	Construcción	50
47	Hoteles y restaurantes	3 543
48	Transporte y almacenamiento	3 282
50	Correo	34
51	Telecomunicaciones	208
52	Intermediación financiera	1 073
53	Bienes raíces, renta y actividades empresariales	286
55	Consultoría de software	323
57	Investigación y desarrollo	38
59	Servicios comunales, sociales y personales	7 206
MA	Complemento de manufacturas	973
SE	Complemento de servicios	13 331
	Sin clase	584

Sector de educación superior, privado no lucrativo y gobierno

Para las instituciones de educación superior, del sector privado no lucrativo y gobierno, el marco se formó con los directorios proporcionados por el CONACyT.

Cuadro 2

Gran Sector	Instituciones
Total	1 271
Educación Superior	526
Privadas no Lucrativas	606
Gobierno	139

4.2 Unidad de muestreo

Se consideró como unidad de muestreo la empresa para el sector productivo y la institución para los sectores de educación superior, privado no lucrativo y gobierno.

4.3. Estratificación

Sector productivo

Para cada rama OCDE correspondientes al sector productivo, se estratificaron las empresas en seis grupos en función de la variable de total de personal ocupado.¹

¹ Total de personal ocupado: personal suministrado y no suministrado por ésta razón social.

Cuadro 3

Estrato	Rangos de Personal Ocupado	Total	Sector Productivo			
			Electricidad	Manufacturas	Minería	Servicios
	Total	49 816	8	20 107	377	29 324
1	751 y más	1 583	0	950	9	624
2	501 a 750	850	0	513	7	330
3	251 a 500	2 403	1	1 340	25	1 037
4	101 a 250	5 583	2	2 774	50	2 757
5	50 a 100	9 440	0	3 871	86	5 483
6	49 a 20	29 957	5	10 659	200	19 093

Nota: Para obtener el total de 50 450 se deberá incluir a las 584 empresas enviadas por CONACyT (sin clasificación, ni estrato) y a las 50 empresas constructoras más importantes.

Sector educación superior, privadas no lucrativas y gobierno

Las instituciones correspondientes a los sectores de educación superior, privadas no lucrativas y gobierno, no se estratificaron ya que se incluyeron con certeza en el diseño.

5. Esquema de muestreo

Sector productivo

Fue probabilístico y estratificado por rama de actividad económica OCDE:

a) Probabilístico

Porque las unidades de muestreo tuvieron una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.

b) Estratificado

Porque las unidades de muestreo con características similares se agruparon para formar estratos.

6. Tamaño de la muestra

Sector productivo

El tamaño de muestra se obtuvo de manera independiente para cada rama de actividad económica OCDE, utilizando la expresión para estimar un total. Se consideró un nivel de confianza del 95%; un error relativo del 8% y una tasa de no Respuesta del 20%.

La expresión para obtener el tamaño de muestra por tamaño OCDE fue:

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

Donde:

n_r = tamaño de muestra en la r -ésima rama OCDE.

H = número de estratos.

N_{rh} = total de empresas en el h -ésimo estrato, en la r -ésima rama OCDE.,

S_{rh} = desviación estándar del h -ésimo estrato, de la r -ésima rama OCDE, para la variable de personal ocupado.

- r = error relativo permitido.
 T_r = total de personal ocupado en la r -ésima rama OCDE.
 z = valor en tablas para una distribución normal estándar.
 TNR = tasa de no Respuesta.

Se incluyeron con certeza las siguientes empresas:

- El estrato 1, con 751 y más personas ocupadas.
- La totalidad de las empresas en las ramas OCDE con 15 y menos empresas, la rama 57 "Investigación y desarrollo" por la importancia de la actividad, las cuales se listan a continuación:

Cuadro 4

OCDE	Denominación	Empresas
	Total	88
06	Productos del tabaco	12
33	Instrumentos, relojes y cronómetros	15
37	Aviones	15
43	Electricidad	8
57	Investigación y desarrollo	38

- Las 50 constructoras más importantes.
- Las 1 000 empresas enviadas por CONACyT.

De este modo se obtuvo un tamaño de muestra total para el sector productivo de 4 752 empresas.

A continuación, se presenta el tamaño de muestra por rama OCDE:

Cuadro 5

Rama OCDE	Denominación	Empresas
	Total	4 752
02	Minería	67
05	Productos alimenticios y bebidas	332
06	Productos del tabaco	12
08	Textiles	237
09	Prendas de vestir y piel	78
10	Productos de cuero e industria del calzado	96
12	Madera y corcho	49
13	Pulpa, papel y productos del papel	69
14	Publicaciones, imprentas y reproducción de medios de grabación	91
16	Carbón, productos del petróleo y energía nuclear	57
18	Químicos (excepto farmacéuticos)	95
19	Químicos (farmacéuticos)	52
20	Caucho y productos de plástico	145
21	Productos minerales no metálicos	115
23	Metales básicos ferrosos	29
24	Metales básicos no ferrosos	25
25	Productos fabricados del metal	157
27	Maquinaria no especificada en otra parte	142
28	Maquinaria de oficina, contabilidad y computación	106

Rama OCDE	Denominación	Empresas
29	Maquinaria eléctrica	161
31	Componentes electrónicos incluyendo semiconductores	31
32	T.V., radio y equipo de comunicaciones	65
33	Instrumentos, relojes y cronómetros	15
34	Vehículos de motor	121
37	Aviones	15
38	Otros transportes no especificados en otra parte	24
40	Muebles	35
41	Otras manufacturas no especificadas en otra parte	69
43	Electricidad	8
44	Construcción	50
47	Hoteles y restaurantes	176
48	Transporte y almacenamiento	182
50	Correo	19
51	Telecomunicaciones	54
52	Intermediación financiera	152
53	Bienes raíces, renta y actividades empresariales	48
55	Consultoría de software	66
57	Investigación y desarrollo	38
59	Servicios comunales, sociales y personales	427
MA	Complemento de manufacturas	96
SE	Complemento de servicios	362
	Sin clase	584

Sectores educación superior, privadas no lucrativas y gobierno

Todas las empresas de los sectores educación superior, privadas no lucrativas y gobierno quedaron incluidas en la muestra, de tal modo que el tamaño de muestra para estos sectores fue de 1 271 empresas, distribuidas de la siguiente forma:

Cuadro 6	
Sector	Instituciones
Total	1 271
Educación Superior	526
Privadas no Lucrativas	606
Gobierno	139

El tamaño de la muestra total de empresas e instituciones fue de **6 023** unidades económicas.

7. Afijación de la muestra

Sector productivo

Para cada rama OCDE la muestra en cada estrato se asignó por el método de Neyman para personal ocupado, de la siguiente forma:

$$n_{rh} = n_r \left(\frac{N_{rh} S_{rh}}{\sum_{h=2}^H N_{rh} S_{rh}} \right)$$

Donde:

- n_{rh} = muestra en el h-ésimo estrato, en la r-ésima rama OCDE.
 n_r = muestra total en la r-ésima rama OCDE.
 N_{rh} = total de empresas en el h-ésimo estrato, en la r-ésima rama OCDE.
 S_{rh} = desviación estándar del h-ésimo estrato, de la r-ésima rama OCDE, de la variable de personal ocupado.
 H = número de estratos.

8. Selección de la muestra

Sector productivo

Las empresas se seleccionaron de manera independiente en cada rama de actividad OCDE y estrato mediante selección aleatoria sin reemplazo.

La selección de la muestra por estrato se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 7

Estrato	Rangos de Personal Ocupado	Total	Sector Productivo			
			Electricidad	Manufacturas	Minería	Servicios
	Total	4 118	8	2 519	67	1 524
1	751 y más	1 583	0	950	9	624
2	501 a 750	191	0	138	4	49
3	251 a 500	430	1	315	9	105
4	101 a 250	644	2	418	10	214
5	50 a 100	469	0	281	11	177
6	49 a 20	801	5	417	24	355

Nota: Para obtener el total de 4 752 se deberá incluir a las 584 empresas enviadas por CONACyT (sin clasificación ni estrato) y las 50 empresas constructoras.

9. Cálculo de los factores de expansión

Sector productivo

Los factores de expansión se calcularon mediante el siguiente procedimiento:

$$F_{rh} = \frac{N_{rh}}{n_{rh}}$$

Donde:

- F_{rh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, de la r-ésima rama.
 N_{rh} = total de empresas en el h-ésimo estrato, en la r-ésima rama.
 n_{rh} = muestra en el h-ésimo estrato, en la r-ésima rama.

9.1. Ajuste de los factores de expansión por no Respuesta

Sector productivo

El ajuste por no Respuesta se realizó para cada uno de los dominios a nivel rama-estrato.

$$F'_{rh} = F_{rh} \frac{ns_{rh}}{nr_{rh}}$$

Donde:

F'_{rh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, de la r-ésima rama.

F_{rh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, de la r-ésima rama.

ns_{rh} = número de empresas seleccionadas en el h-ésimo estrato, en la r-ésima rama.

nr_{rh} = número de empresas con respuesta en el h-ésimo estrato, en la r-ésima rama.

10. Estimadores

Sector productivo

El estimador total de la característica X fue:

$$\hat{X} = \sum_{r=1}^R \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} F_{rhi} X_{rhi}$$

Donde:

\hat{X} = estimador total de la característica X.

R = número de ramas.

H = número de estratos.

n_h = número de unidades en la muestra en el h-ésimo estrato.

F_{rhi} = factor de expansión del i-ésimo elemento, de el h-ésimo estrato, de la r-ésima rama.

X_{rhi} = característica a estimar reportada en el i-ésimo elemento, en el h-ésimo estrato, en la r-ésima rama.

Para la estimación de proporciones, tasas y promedios se utilizó el estimador de razón:

$$\hat{R} = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}}$$

Donde, \hat{Y} se definió en forma análoga a \hat{X} .