



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad 2005 (ENSI-3)

Síntesis Metodológica

Septiembre de 2005



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

I. Presentación

La inseguridad pública constituye la principal preocupación en México, tanto por parte de los gobiernos como de los habitantes y afecta de manera tan grave la vida de quienes la padecen, que su combate debe considerarse como de alta prioridad. La seguridad es un derecho humano fundamental, cuya preservación es *conditio sine qua non* para el disfrute de todos los demás derechos.

En los últimos decenios se ha constatado en nuestro país un notable deterioro de la seguridad pública, afectando en más de un aspecto la calidad de vida de todos los ciudadanos incluyendo la de aquellos que no han sido víctimas directas.

Las acciones de políticas públicas que se propongan revertir esta situación han de partir, para tener posibilidades de éxito, del conocimiento de la magnitud y las características del problema que intenta resolverse. Para ello es necesario contar con herramientas de medición de la delincuencia distintas de las oficiales, las cuales no pueden medir variables tan importantes como delitos no denunciados (cifra negra), las experiencias de victimización, la eficacia en la actuación de las autoridades, la percepción acerca de la inseguridad, etcétera.

Ante esa realidad, cinco de las más importantes instituciones de la sociedad mexicana tomaron la iniciativa de crear un instituto ciudadano, con plena autonomía de las autoridades, los partidos y los grupos de presión, que viniera a llenar el vacío tanto en lo que hace a la generación de una estadística confiable como en lo que se refiere a la formulación de propuestas viables de política criminológica. Así, en mayo de 2002 surgió el Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad —ICESI— con el auspicio de:

1. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),
2. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM),
3. Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX),
4. Consejo Coordinador Empresarial (CCE) y
5. Fundación Este País.



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

II. Introducción

El ICESI ha realizado las primeras Encuestas Nacionales sobre Inseguridad (ENSI) en todo el territorio del país con representatividad nacional, estatal y para algunas zonas metropolitanas.

Atendiendo a lo anterior, el **ICESI solicitó al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)** como organismo responsable de generar las estadísticas de interés nacional y de proporcionar el servicio público de información la realización del levantamiento de campo de la **Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad 2005 (ENSI-3)**.

Con la **ENSI-3** se recabó información sobre las víctimas y multivíctimas de delitos, y sobre la percepción de la población con respecto a la inseguridad y la evaluación de las autoridades policíacas con el propósito de contar con estadística confiable que permita formular indicadores e índices relacionados con la violencia social en México y que sirva de sustento para el diseño de políticas públicas en materia de seguridad.

En esta ocasión, se presenta la **Síntesis Metodológica**, cuya finalidad es dar a conocer el trabajo realizado para la elaboración de las bases metodológicas, diseño estadístico y el esquema de muestreo del proyecto.

III. Antecedentes

Las Encuestas sobre Inseguridad del ICESI, son estudios victimológicos que buscan obtener de informantes victimizados una radiografía de lo que sucede, es decir, un acercamiento al número y tipo de delitos cometidos en un período específico, así como recabar información detallada de determinados tipos de incidentes, las actitudes en torno a la delincuencia y la percepción acerca de las instituciones encargadas de prevenir y procurar justicia y de los niveles de seguridad o inseguridad.

El reconocimiento de la violencia como un complejo problema de salud pública y de seguridad social en el marco de los derechos humanos, en la actualidad es una de las preocupaciones más importantes de la sociedad mexicana.

Para combatir este problema es necesario conocerlo, medirlo y caracterizarlo, generando y aportando información sobre la inseguridad, así como con la formulación de propuestas que permitan abatir la criminalidad.

El propósito de este tipo de encuestas es aportar datos para evaluar las acciones emprendidas por los diversos niveles de gobierno y propiciar así una mejor coordinación en las políticas de seguridad pública y justicia.



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

Se identificó, por un lado, la necesidad de contar con información confiable sobre la percepción de los habitantes sobre la inseguridad en el lugar donde viven y, por el otro, la de estimar los hechos delictivos denunciados y no denunciados a nivel nacional.

Dentro de este contexto, y con la experiencia de otros levantamientos de campo, se trabajó con el INEGI, para lo cual en noviembre de 2004 se firmó un contrato.

El INEGI fue responsable de la diagramación del cuestionario; de apoyar el diseño estadístico de la encuesta, de la estrategia operativa para la recolección de información, el reclutamiento y capacitación del personal en el ámbito nacional; la realización del levantamiento de la información, así como la captura y procesamiento de los datos recabados en campo.

El ICESI llevó a cabo el diseño conceptual, metodológico (avalado por la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito), la supervisión del levantamiento de campo y de la captura, así como todo el análisis estadístico y criminológico de la ENSI-3.

IV. Base metodológica y conceptual

El ICESI definió la temática, el tamaño de la muestra y las unidades de análisis de la encuesta, a efecto de que el INEGI diseñara los procedimientos a utilizar en la captación de la información requerida. En principio se definió la estructura operativa, las funciones de cada nivel y los procedimientos para llevar a cabo las actividades de cada puesto, la planeación y organización del trabajo de campo, así como la estrategia de levantamiento.

IV.1 Objetivos

Obtener información con representatividad a nivel nacional y estatal, que permita una aproximación a las características del delito, la cifra negra, las repercusiones de la criminalidad sobre las víctimas y la relación de éstas con el aparato de justicia. Asimismo, conocer el entorno propicio para la victimización e identificar las regiones, zonas urbanas, áreas críticas, lugares, horas y frecuencia de estos fenómenos.

Objetivos específicos

- Identificar y clasificar algunos delitos de acuerdo con el tipo y la modalidad de los eventos delictivos.
- Identificar causas y tipos de victimización.
- Conocer las características sociodemográficas básicas de las víctimas.
- Identificar hábitos y estilos de vida que puedan indicar factores de riesgo.
- Conocer las características del agresor o victimario y su relación con la víctima, además de su *modus operandi* y patrones delictivos.



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

IV.2 Cobertura conceptual

El cuestionario diseñado por el ICESI para la ENSI-2005 se conformó de tal manera que permitiera relacionar variables sociodemográficas con indicadores sobre la percepción de la seguridad pública y obtener datos cuantitativos sobre victimización.

Percepción

Uno de los objetivos de la ENSI-2005 fue prestarle particular atención al tema de la percepción que sobre la seguridad tienen las personas. Por ello, se trató de:

- Conocer la percepción que tienen los habitantes sobre la inseguridad en el lugar donde viven.
- Detectar la percepción de los habitantes de la República Mexicana hacia los prestadores de servicios de seguridad, tales como ministerios públicos, policías preventivos, policías ministeriales, jueces, etc., para cada una de las entidades federativas.
- Identificar el conocimiento y la imagen que tiene la población sobre las distintas autoridades de seguridad pública y las funciones de las mismas.
- Estimar el nivel de inseguridad percibido en los diferentes ámbitos de convivencia de las personas.
- Identificar algunas de las actividades inhibidas en la población por miedo a ser víctima de conductas delictivas.

Victimización

Las encuestas sobre victimización apuntan a la detección tanto de la víctima como de los presuntos actos delictivos. La utilización de las encuestas permite una aproximación a la cifra oculta de la criminalidad y al conocimiento de las víctimas que no presentan denuncia; así también, es un medio para la obtención de información sobre criminalidad de una región, características de los hechos y de las víctimas y victimarios.

Con base en ello se buscó:

- Estimar los hechos delictivos denunciados y no denunciados a nivel nacional.
- Registrar el historial de victimización en el último año, con relación a:
 - **Delitos contra el patrimonio de las personas**
 - Robo
 - Robo de vehículo
 - Robo de auto-partes
 - Robo de casa-habitación



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

Robo de otros objetos

Robo con violencia o por medio de amenaza (tipo de amenaza)

- **Delitos contra la integridad corporal**

Lesiones

- **Delitos contra la libertad ambulatoria y la libertad sexual**

De índole sexual

Otros delitos (como secuestro y secuestro exprés)

- **Otros aspectos**

Lugar y hora del delito

Cultura de denuncia y razón de la omisión de la denuncia

Utilización y tipo de armas en la comisión del delito

Perfil de los delincuentes (percepción de la víctima respecto a edad, sexo y otras variables)

Perfil general de las víctimas (edad, sexo, nivel socioeconómico, ingresos, etcétera)

Conducta a posteriori por parte de la víctima

Daños físico-emocionales

Pérdidas a consecuencia del delito y su monto estimado

IV.3 Diseño metodológico

Para cumplir con los objetivos y las metas del proyecto, a continuación se muestran las referencias metodológicas que se plantearon.

Unidades de análisis

La población residente de las viviendas y las víctimas de delitos.

Unidad de observación

Vivienda

Todo lugar delimitado normalmente por paredes y techos de cualquier material, que se utiliza para vivir, esto es, dormir, preparar los alimentos, comer y protegerse del ambiente, y donde las personas pueden entrar o salir sin pasar por el interior de los cuartos de otra vivienda.



instituto ciudadano de estudios sobre la inseguridad a.c.

Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3— Síntesis metodológica

Método de recolección

Captar información por medio de un cuestionario mediante una entrevista directa.

Informante adecuado

Para la ENSI-2005 se consideraron dos informantes adecuados:

- Para la sección I del cuestionario sociodemográfico, el informante adecuado es la persona de 18 años o más, residente de la vivienda y que conoce todos los datos de los residentes.
- La persona elegible es a quien se le aplican las secciones sobre inseguridad; aquella de 18 años más, residente de la vivienda, cuya fecha de cumpleaños es la inmediata posterior a la fecha de levantamiento de la encuesta.

La ENSI-2005 generará información sobre la población adulta del territorio nacional, es decir, la muestra estará conformada por los residentes habituales de las viviendas del país que al momento del levantamiento de la encuesta tengan 18 años cumplidos o más.

V. Diseño estadístico

Obtener información estadística que permita estimar las características del delito, así como conocer el entorno propicio para la victimización y la frecuencia de estos fenómenos. Para cumplir con este objetivo se definió en principio la población objetivo.

V.1 Población objetivo

La encuesta está dirigida a la población de 18 años y más, que reside permanentemente en viviendas particulares dentro del territorio nacional.

V.2 Cobertura

La ENSI-2005 generará información con precisión y confianza, medibles con diferentes niveles de cobertura geográfica, dependiendo del tipo de delito:

- Nacional
- Nacional urbano
- Nacional rural



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

- Regional¹

Por nivel *nacional urbano* se entiende el conjunto de residentes en localidades con más de 2 500 habitantes, de acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Por su parte, *nacional rural* es el complemento, es decir, el conjunto de residentes que se ubican en localidades de 2 500 habitantes o menos, excepto las que se encuentran conurbadas a las áreas metropolitanas.

Las 13 áreas urbanas seleccionadas por el ICESI, por la relevancia de su problemática en materia de inseguridad pública, son:

1. Villahermosa, Tabasco
2. Mexicali, Baja California
3. Tijuana, Baja California
4. Cancún, Quintana Roo
5. Oaxaca, Oaxaca
6. Ciudad Juárez, Chihuahua
7. Chihuahua, Chihuahua
8. Culiacán, Sinaloa
9. Acapulco, Guerrero
10. Ciudad de México y zona conurbada
11. Cuernavaca, Morelos
12. Guadalajara, Jalisco
13. Monterrey, Nuevo León

V.3 Diseño de la muestra

El diseño muestral de la ENSI-2005 se caracteriza por ser probabilístico, por lo cual sus resultados se generalizan a toda la población; a su vez es trietápico, estratificado y por conglomerados, donde la unidad última de selección fue una persona que al momento de la entrevista tuviera 18 años cumplidos o más.

¹ Regionalización según la Conferencia Nacional de Procuración de Justicia, Artículo 22:

I. ZONA NOROESTE: Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Durango.

II. ZONA NORESTE: Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila de Zaragoza y Chihuahua.

III. ZONA CENTRO: Querétaro Arteaga, México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Morelos y Distrito Federal.

IV. ZONA CENTRO-OCCIDENTE: Colima, Michoacán de Ocampo, Aguascalientes, Nayarit, Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato y Jalisco.

V. ZONA SUR-SURESTE: Veracruz de Ignacio de la Llave, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.



instituto ciudadano de estudios sobre la inseguridad a.c.

Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3— Síntesis metodológica

V.4 Marco de la muestra

El marco de muestreo que se empleó para la ENSI-2005 es el Marco Nacional de Viviendas 2002 del INEGI, construido a partir de la información cartográfica y demográfica que se obtuvo del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Este marco es en realidad una muestra maestra de la que a su vez se seleccionan las muestras para todas las encuestas en viviendas que realiza el INEGI; como tal, su diseño es probabilístico, estratificado, unietápico y por conglomerados, a los que se denominó unidades primarias de muestreo, pues es en éstas donde se seleccionan, en una segunda etapa, las viviendas que integran las muestras de las diferentes encuestas.

V.5 Formación de las Unidades Primarias de Muestreo (UPM)

Las unidades primarias de muestreo están constituidas por agrupaciones de viviendas con características diferenciadas dependiendo del ámbito al que pertenecen, como se especifica a continuación:

En urbano alto

El tamaño mínimo de una UPM es de 80 viviendas habitadas y el máximo es de 160. Pueden estar formadas por:

- Una manzana.
- La unión de dos o más manzanas contiguas del mismo Ageb².
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes Ageb de la misma localidad.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes localidades pero del mismo tamaño de localidad.

En complemento urbano

El tamaño mínimo de una UPM es de 160 viviendas habitadas y el máximo es de 300. Pueden estar formadas por:

- Una manzana.
- La unión de dos o más manzanas contiguas del mismo Ageb.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes Ageb de la misma localidad.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes Ageb de diferentes localidades del mismo municipio.

² Área Geoestadística Básica.



instituto ciudadano de estudios sobre la inseguridad a.c.

Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

Rural

El tamaño mínimo de una UPM es de 160 viviendas habitadas y el máximo es de 300. Pueden estar formadas por:

- Un Ageb.
- Parte de un Ageb.
- La unión de dos o más Ageb colindantes del mismo municipio.
- La unión de un Ageb con parte de otra Ageb colindante del mismo municipio.

V.6 Estratificación

La división política del país y la conformación de localidades diferenciadas por su tamaño, forman, de manera natural, una primera estratificación geográfica.

En cada entidad federativa, se distinguen tres ámbitos, divididos a su vez en siete zonas, como se

indica en el siguiente cuadro:

Ámbito	Zona	Tamaño de localidad
Urbano alto	01	32 ciudades autorrepresentadas con 100 000 o más habitantes.
	02	Resto de las ciudades con 100 000 o más habitantes.
Complemento urbano	25	Localidades de 50 000 a 99 999 habitantes.
	35	Localidades de 15 000 a 49 999 habitantes.
	45	Localidades de 5 000 a 14 999 habitantes.
	55	Localidades de 2 500 a 4 999 habitantes.
Rural	60	Localidades menores de 2 500 habitantes.

De manera paralela, en una primera etapa se formaron cuatro estratos en los que se agruparon todas las UPM del país, esta estratificación considera tanto las características sociodemográficas de los habitantes de las viviendas como las características físicas y el equipamiento de las mismas, expresadas por medio de 24 indicadores construidos con



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

información del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, para lo cual se emplearon métodos estadísticos multivariados³.

En una segunda etapa, cada UPM clasificada con su estrato sociodemográfico fue asignada a su estrato geográfico (entidad-ámbito-zona).

En una tercera etapa, al interior de cada zona y estrato (sociodemográfico), algunas de las UPM se sometieron a un nuevo proceso de estratificación, con el propósito de tener una mayor diferenciación a ese nivel, para esta estratificación se utilizaron indicadores diferenciados por ámbito⁴. Como resultado se tiene un total de 888 subestratos en todo el ámbito nacional.

VI. Esquema de muestreo

El esquema de muestreo de la ENSI-2005 es probabilístico, trietápico, estratificado y por conglomerados:

Probabilística

Porque las unidades de selección tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.

Estratificado

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

Trietápico

Porque la unidad última de muestreo (persona) es seleccionada en la tercera etapa.

Por conglomerados

Porque las unidades de selección se agrupan en unidades muestrales, de las cuales se seleccionan las muestras.

³ Ver documento preliminar del diseño muestral de la muestra maestra.

⁴ La descripción de estos indicadores se presenta en el cuadro 1 del capítulo IV.



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

VII.1 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra está calculado para la proporción de tentativa de robo, considerada una de las variables principales de la encuesta y la que requiere los tamaños de muestra mayores. Esto garantiza que las estimaciones del resto de las variables de interés queden cubiertas con ese tamaño.

La expresión empleada para el cálculo es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 \cdot q \cdot DEFF}{r^2 \cdot p \cdot (1 - tnr)}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

p = estimación de la proporción de interés.

q = 1-p.

r = error relativo máximo esperado.

z = valor asentado en las tablas estadísticas que garantiza realizar las estimaciones con una confianza prefijada.

DEFF = efecto de diseño definido como el cociente de la varianza en la estimación del diseño utilizado, entre la varianza obtenida considerando un muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño de muestra.

tnr = tasa de no respuesta máxima esperada.

Considerando una confianza del 90%, un efecto de diseño de 5.5% observado en las experiencias anteriores, así como una tasa neta de no respuesta máxima esperada del 15%, un error relativo máximo esperado del 15%, para una proporción de 1.17%, se obtuvo un tamaño de muestra a nivel nacional de 65 735 viviendas, el cual se ajustó a 66 mil.

VII.2 Afijación de la muestra

La afijación de la muestra se realiza dentro de cada entidad federativa, entre los estratos de manera proporcional a su tamaño en viviendas, para lo cual se emplea la siguiente expresión:

$$n'_{en} = \frac{N'_{en}}{N'_e} n'_e$$



instituto ciudadano de estudios sobre la inseguridad a.c.

Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

Donde:

n'_{eh} = número de viviendas en muestra para el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

n'_e = número total de viviendas en muestra para la e-ésima entidad.

N'_{eh} = número total de viviendas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

N'_e = número total de viviendas en la e-ésima entidad.

VII.3 Selección de la muestra

La selección de la muestra para la ENSI-2005, se realizó de manera independiente por entidad, dominio y estrato, el procedimiento de selección varió de acuerdo con el dominio.

Urbano alto

- De las n_{eh} las UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad para la muestra maestra, se seleccionaron n^*_{eh} con igual probabilidad, para la ENSI-2005.
- En cada UPM seleccionada, se seleccionaron cinco viviendas con igual probabilidad.
- En cada vivienda seleccionada, se eligió una persona de 18 años y más.

Por lo tanto, la probabilidad de elegir una persona en la vivienda seleccionada de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{n_{eh} m_{ehi} n^*_{eh} 5}{m_{eh} n_{eh} m^*_{ehi} k} = \frac{5 n^*_{eh} m_{ehi}}{k m_{eh} m^*_{ehi}}$$

Su factor de expansión⁵ está dado por:

$$F_{ehi} = \frac{k m_{eh} m^*_{ehi}}{5 n^*_{eh} m_{ehi}}$$

Donde:

n_{eh} = número de UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, para el marco de la muestra maestra.

n^*_{eh} = número de UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, para la ENSI-3.

⁵ El factor de expansión se define como el inverso de la probabilidad de selección.



instituto ciudadano de estudios sobre la inseguridad a.c.

Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

m_{ehi} = número de viviendas en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

m^*_{ehi} = número de viviendas en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, según listado de viviendas actualizado.

K = número de personas de 18 años y más de edad en la vivienda seleccionada, al momento de la entrevista.

VII.4 Complemento urbano

- De las n_{eh} UPM seleccionadas para la muestra maestra, se seleccionaron n^*_{eh} UPM con igual probabilidad, para la ENSI-2005.
- En cada UPM seleccionada, se eligieron 20 viviendas con igual probabilidad.
- En cada vivienda seleccionada, se eligió una persona de 18 años y más cumplidos.

Por lo tanto, la probabilidad de seleccionar una persona en una vivienda en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad es:

$$P \{ V_{ehi} \} = \frac{n_{eh} m_{ehi}}{m_{eh}} \cdot \frac{n^*_{eh}}{n_{eh}} \cdot \frac{20}{m^*_{ehi}} \cdot \frac{1}{k} = \frac{20 n^*_{eh} m_{ehi}}{k m_{eh} m^*_{ehi}}$$

Su factor de expansión está dado por:

$$F_{ehi} = \frac{k m_{eh} m^*_{ehi}}{20 n^*_{eh} m_{ehi}}$$

Donde:

n_{eh} = número de UPM seleccionadas en el h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, para el marco de la muestra maestra.

n^*_{eh} = número de UPM seleccionadas en el h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, para la ENSI-3.

m_{eh} = número de viviendas en el h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad.

m_{ehi} = número de viviendas en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

m^*_{ehi} = número de viviendas en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, según listado de viviendas actualizado.



instituto ciudadano de estudios sobre la inseguridad a.c.

Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

K = número de personas de 18 años y más de edad en la vivienda seleccionada, al momento de la entrevista.

VII.5 Rural

- De las n_{eh} UPM seleccionadas para la muestra maestra, se seleccionaron n^*_{eh} UPM con igual probabilidad para la ENSI-2005.
- En cada UPM seleccionada, se eligieron dos segmentos de 10 viviendas aproximadamente con igual probabilidad.
- En cada vivienda seleccionada, se eligió una persona de 18 años y más de edad con igual probabilidad.

Por lo tanto, la probabilidad de seleccionar una persona en una vivienda en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato de la e -ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{n_{eh} m_{ehi} n^*_{eh} 2 \cdot 10}{m_{eh} n_{eh} m^*_{ehi} k} = \frac{20 k n^*_{eh} m_{ehi}}{m_{eh} m^*_{ehi}}$$

Su factor de expansión está dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh} m^*_{ehi}}{20 k n^*_{eh} m_{ehi}}$$

Donde:

n_{eh} = número de UPM seleccionadas en el h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, para el marco de la muestra maestra.

n^*_{eh} = número de UPM seleccionadas en el h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, para la ENSI-3.

m_{eh} = número de viviendas en el h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad.

m_{ehi} = número de viviendas en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

m^*_{ehi} = número de viviendas en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad, según listado de viviendas actualizado.

K = número de personas de 18 años y más de edad en la vivienda seleccionada, al momento de la entrevista.



Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

VII.6 Ajuste de los factores de expansión

Los factores de expansión elaborados conforme al procedimiento antes descrito se ajustan en base a los siguientes conceptos:

Ajuste por no respuesta

El ajuste por no respuesta atribuida al informante se realiza a nivel UPM, en cada uno de los dominios, mediante la siguiente expresión:

$$F'_{ehi} = F_{ehi} \frac{nvh_{ehi}}{nvhcR_{ehi}}$$

Donde:

F'_{ehi} = factor de expansión corregido por no respuesta para las viviendas de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

nvh_{ehi} = número de viviendas seleccionadas habitadas en la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

$nvhcR_{ehi}$ = número de viviendas seleccionadas habitadas con respuesta en la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

VII.7 Ajuste por proyección

Los factores de expansión ajustados por la no respuesta se corrigen, a fin de asegurar que en cada dominio de interés de la encuesta se obtenga la población total determinada por la proyección de población generada por INEGI referida al punto medio del levantamiento, mediante la siguiente expresión:

$$F''_D = F'_D \frac{PROy_D}{PEXP_D}$$

Donde:

F''_D = factor de expansión corregido por proyección en el dominio D

F'_D = factor de expansión corregido por no respuesta en el dominio D.

$PROy_D$ = población en el dominio D, según proyección.

$PEXP_D$ = población total a la que expande la encuesta en el dominio D.

VII.8 Estimadores

El estimador del total de la característica X es:

$$\hat{X} = \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehi}^{UA} \left(\sum_s \sum_{\ell} X_{ehis\ell}^{UA} \right) + \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehi}^{OU} \left(\sum_s \sum_{\ell} X_{ehis\ell}^{OU} \right) + \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehi}^R \left(\sum_s \sum_{\ell} X_{ehis\ell}^R \right)$$

Donde:

- F_{ehi}^{UA} = factor de expansión final de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad en el dominio urbano alto.
- $X_{ehis\ell}^{UA}$ = valor observado de la característica de interés X de la ℓ -ésima persona, en la s-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, en el dominio urbano alto.
- F_{ehi}^{OU} = factor de expansión final de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, en el dominio complemento urbano.
- $X_{ehis\ell}^{OU}$ = valor observado de la característica de interés X de la ℓ -ésima persona, en la s-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, en el dominio complemento urbano.
- F_{ehi}^R = factor de expansión final de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad del dominio rural.
- $X_{ehis\ell}^R$ = valor observado de la característica de interés de la ℓ -ésima persona, en la s-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, del dominio rural.

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

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

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

Estimación de las precisiones

Para la evaluación de los errores de muestreo de las principales estimaciones estatales y nacionales se usó el método de Conglomerados Últimos⁶, basado en que la mayor contribución a la varianza de un estimador, en un diseño trietápico es la que se presenta entre las UPM, el término “Conglomerados Últimos” se utiliza para denotar el total de unidades en muestra de una unidad primaria de muestreo.

⁶ Vease Hasen, M. H. Horwitz, W.N. y Madow, W.G., Sample Survey Methods and Theory, (1953) Vol. 1 pág 242.

Para obtener las precisiones de los estimadores de razón, conjuntamente al método de Conglomerados Últimos se aplicó el método de series de Taylor, obteniéndose la siguiente fórmula para estimar la precisión de \hat{R} :

$$\hat{V}(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{Y}^2} \sum_h^{32} \left\{ \sum_h^{L_e} \frac{n_{eh}}{n_{eh} - 1} \sum_i^{n_{eh}} \left[\left(\hat{X}_{ehi} - \frac{1}{n_{eh}} \hat{X}_{eh} \right) - \hat{R} \left(\hat{Y}_{ehi} - \frac{1}{n_{eh}} \hat{Y}_{eh} \right) \right]^2 \right\}$$

Donde:

\hat{X}_{ehi} = total ponderado de la variable de estudio X para la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

\hat{X}_{eh} = total ponderado de la variable de estudio X para el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

n_{eh} = número de UPM en el h-ésimo estrato, para la e-ésima entidad.

Estas definiciones son análogas para la variable de estudio Y.

La estimación de la varianza del estimador de un total, se calcula con la siguiente expresión:

$$\hat{V}(\hat{X}_{NAL}) = \sum_{e=1}^{32} \sum_{h=1}^{L_e} \frac{n_{eh}}{n_{eh} - 1} \sum_{i=1}^{n_{eh}} \left(\hat{X}_{ehi} - \frac{1}{n_{eh}} \hat{X}_{eh} \right)^2$$

Las estimaciones de la desviación estándar (D.E.), efecto de diseño (DEFF) y coeficiente de variación (C.V.) se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$D.E. = \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \quad DEFF = \frac{\hat{V}(\hat{\theta})}{\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}} \quad C.V. = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}}$$

$\hat{\theta}$ = estimador del parámetro poblacional θ .

$\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}$ = estimador de la varianza bajo muestreo aleatorio simple.

Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

Indicadores empleados en la estratificación de la muestra maestra por ámbito de estudio

Cuadro 1

Descripción del indicador	Ámbito de estudio			
	Nacional	Urbano Año	Comple- mento Urbano	Rural
Porcentajes de vivienda				
Disponen de agua entubada dentro de la vivienda		x		
Con drenaje	X	X		X
Con electricidad				X
Disponen de agua, luz y drenaje	X	X	X	X
Con piso diferente de tierra	X			X
Con paredes de material sólido				X
Con cocina exclusiva	X	X	X	X
Sin hacinamiento	X	X	X	X
Con servicio sanitario exclusivo con conexión de agua		X		
Con servicio sanitario exclusivo con admisión de agua	X		X	
Que utilizan gas para cocinar	X			X
Con radio o radiograbadora	X			X
Con televisión	X			
Con refrigerador	X	X	X	
Con licuadora	X			X
Con automóvil o camioneta propios	X	X	X	
Con videocasetera			X	
Con lavadora	X		X	
Con teléfono		X	X	
Con calentador de agua		X	X	
Con cuatro bienes (teléfono, refrigerador, lavadora y boiler)		X		
Con cuatro bienes (radio, televisión, licuadora y refrigerador)	X		X	
Con el mínimo equipamiento (radio o televisión y licuadora)				X
Porcentaje de población				
Derechohabiente a servicio de salud		X	X	
De 6 a 17 años que asiste a la escuela	X	X	X	
De 6 a 14 años que asiste a la escuela				X
De 15 años y más alfabeta	X			X
De 15 años y más con postprimaria	X	X	X	X
Grado promedio de escolaridad	X	X	X	X
Ocupada que gana más de 2,5 salarios mínimos	X	X	X	X
Ocupada que gana más de 5 salarios mínimos	X	X	X	
Femenina de 12 años y más económicamente activa	X	X	X	
Económicamente activa de 20 a 49 años	X	X	X	
Otros				
Porcentaje de hogares en el decil nacional 8, 9 y 10	X	X	X	
Relación de dependencia económica	X	X	X	
Total de indicadores	24	21	21	18

Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad —ENSI-3—
Síntesis metodológica

Distribución de la muestra en viviendas por entidad y dominio para la Encuesta Nacional sobre Inseguridad (ENSI-2005)

Cuadro 2

Entidad federativa		Clave	Área Urbana		Urbano Alto	Complemento Urbano	Rural	Total
Clave	Nombre							
01	Aguascalientes	14	Aguascalientes	520	0	400	480	1 400
02	Baja California	21	Tijuana	2 000	100	360	360	4 820
		44	Mexicali	2 000				
03	Baja California Sur	40	La Paz	590	0	360	450	1 400
04	Campeche	28	Campeche	440	180	360	420	1 400
05	Cochula de Zaragoza	17	Saltillo	480	200	240	480	1 400
06	Colima	33	Colima	450	160	340	450	1 400
07	Chiapas	19	Tuxtla Gutiérrez	450	200	380	630	1 660
08	Chihuahua	9	Chihuahua	2 000	0	360	510	4 870
		20	Ciudad Juárez	2 000				
09	Distrito Federal	1	A.M. Cd. de México	1 470	0	0	90	1 560
10	Durango	26	Durango	450	120	360	450	1 380
11	Guanajuato	5	León	450	120	360	540	1 470
12	Guerrero	13	Acapulco	2 000	200	360	600	3 160
13	Hidalgo	43	Pachuca	450	120	360	540	1 470
14	Jalisco	2	Guadalajara	2 000	100	340	510	2 950
15	México	1	A.M. Cd. de México	600	0	360	540	1 940
		16	Toluca	440				
16	Michoacán de Ocampo	15	Morelia	450	120	380	540	1 490
17	Morelos	29	Cuernavaca	2 000	120	360	450	2 930
18	Nayarit	27	Tepic	450	0	420	540	1 410
19	Nuevo León	3	Monterrey	2 000	0	320	450	2 770
20	Oaxaca	31	Oaxaca	2 000	0	400	630	3 030
21	Puebla	4	Puebla	450	120	400	510	1 480
22	Querétaro Arteaga	36	Querétaro	460	0	400	540	1 400
23	Quintana Roo	41	Cancún	2 000	180	300	450	2 930
24	San Luis Potosí	7	San Luis Potosí	450	170	380	540	1 540
25	Sinaloa	24	Culliacán	2 000	160	280	510	2 950
26	Sonora	25	Hermosillo	480	160	280	480	1 400
27	Tabasco	18	Villa Hermosa	2 000	0	400	540	2 940
28	Tamaulipas	47	Ciudad Victoria	450	200	360	480	1 490
29	Tlaxcala	39	Tlaxcala	500	0	360	540	1 400
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	11	Orizaba	450	220	360	630	1 660
31	Yucatán	8	Mérida	450	0	400	570	1 420
32	Zacatecas	32	Zacatecas	450	0	400	630	1 480
Total				36 830	2 960	11 140	16 080	68 000