Acuerdo del Consejo General del Instituto Electoral del Distrito Federal, por el que se aprueba la Metodología muestral para obtener estimaciones de los resultados en la elección de Jefes Delegacionales en la jornada electoral del siete de junio de 2015

Antecedentes:

I. El 10 de febrero de 2014, se publicó en el Diario oficial de la Federación el "Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia política- electoral, dentro de la cual se estableció que le corresponde al Instituto Nacional Electoral (Instituto Nacional), para los procesos electorales federales y locales, las reglas, lineamientos, criterios y formatos en materia de conteos rápidos.

II. El 23 de mayo de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el "Decreto por el que se expide la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales, y se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Sistema de Medios de Impugnación en Materia Electoral, de la Ley Orgánica del Poder Judicial de la Federación y de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos".

III. El 27 de junio de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal (Estatuto de Gobierno).

IV. El 30 de junio de 2014, se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal (Gaceta Oficial) el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Código de Instituciones y Procedimientos Electorales del Distrito Federal (Código).

V. El 7 de octubre de 2014, en sesión extraordinaria, el Consejo General del Instituto

Electoral del Distrito Federal (Instituto Electoral) emitió la declaratoria formal del inicio del Proceso Electoral Ordinario 2014-2015.

VI. El 18 de diciembre de 2014, en sesión ordinaria, el Consejo General del Instituto Nacional Electoral aprobó, mediante acuerdo INE/CG331/2014, los "Lineamientos Generales para el diseño, implementación y operación de los conteos rápidos de carácter institucional en los Procesos Electorales Federales y Locales 2014-2015, donde se establece que el Instituto Electoral deberá integrar un Comité Técnico, que le brindará asesoría para el diseño, implementación y operación de los conteos rápidos en el Distrito Federal, mismo que entrará en funciones a más tardar el15 de enero de 2015.

VII. El 14 de enero de 2015, en sesión extraordinaria, el Consejo General del Instituto Electoral determinó, mediante Acuerdo ACU-09-15, la viabilidad de realizar Conteos Rápidos como mecanismo para dar a conocer las tendencias electorales en las Elecciones Locales 2015 en el Distrito Federal.

VIII. El 14 de enero de 2015, en sesión extraordinaria, el Consejo General del Instituto Electoral declaró, mediante Acuerdo ACU-10-15, la creación del Comité Técnico Asesor para Conteos Rápidos (COTECORA) que operará para el proceso electoral local 2014-2015.

Considerando:

1. Que conforme a los artículos 41, párrafo segundo, Base V, Apartado C, numeral 8 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Constitución); 98, párrafos 1 y 2 de la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales (Ley General); 123, párrafo primero; 124, párrafo primero y 127, párrafo primero, numeral 8 del

Estatuto de Gobierno del Distrito Federal (Estatuto de Gobierno); así como 15 y 16 del Código, el Instituto Electoral es un organismo público local, de carácter permanente, autoridad en materia electoral, profesional en su desempeño, que goza de autonomía presupuestal en su funcionamiento e independencia en sus decisiones, tiene personalidad jurídica y patrimonio propios, responsable de la función estatal de organizar las elecciones locales.

2. Que de acuerdo con el artículo 120, párrafo segundo del Estatuto de Gobierno; 3, párrafo tercero y 18, fracciones I y II del Código, para el debido cumplimiento de sus atribuciones, el Instituto Electoral rige su actuación en los principios de certeza, imparcialidad, independencia, legalidad, máxima publicidad, objetividad y transparencia. Asimismo, vela por la estricta observancia y el cumplimiento de las disposiciones electorales.

3. Que en términos de lo previsto en el artículo 1, fracción VIII del Código, las disposiciones contenidas en dicho ordenamiento son de orden público y observancia general en el Distrito Federal y tienen como finalidad reglamentar las normas de la Constitución y del Estatuto de Gobierno, relativas a la estructura y atribuciones del Instituto Electoral.

4. Que de acuerdo con lo señalado en el artículo 3, párrafos primero y segundo del Código, el Instituto Electoral está facultado para aplicar e interpretar, en su ámbito competencial, las normas establecidas en dicho ordenamiento, atendiendo a los criterios gramatical, sistemático y funcional, y a los derechos humanos reconocidos en la Constitución, favoreciendo en todo tiempo a las personas con la protección más amplia. A falta de disposición expresa, se aplicarán los principios generales del derecho, de acuerdo con lo dispuesto en el último párrafo del artículo 14 de la Constitución.

5. Que en términos de los artículos 16 y 17 del Código, el Instituto Electoral tiene su domicilio en el Distrito Federal y se rige para su organización, funcionamiento y control, por las disposiciones contenidas en la Constitución, las Leyes Generales en la materia, el Estatuto de Gobierno, la Ley Procesal Electoral para el Distrito Federal y el propio Código. Asimismo, sin vulnerar su autonomía, le son aplicables las disposiciones relativas de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal.

6. Que el artículo 20, párrafo primero, fracciones I y IX del Código dispone que el Instituto Electoral es responsable de organizar las elecciones locales y los procedimientos de participación ciudadana. Sus fines y acciones se orientan, entre otros aspectos, a contribuir al desarrollo y adecuado funcionamiento de la institucionalidad democrática, en su ámbito de atribuciones.

7. Que en términos de lo previsto por los artículos 99, párrafo primero de la Ley General; 124, párrafo segundo del Estatuto de Gobierno; 21, fracción I y 25, párrafos primero y segundo del Código; el Instituto Electoral cuenta con un Consejo General que es su órgano superior de dirección, el cual se integra por un Consejero Presidente y seis Consejeros Electorales con derecho a voz y voto. Asimismo, son integrantes de dicho colegiado sólo con derecho a voz, el Secretario Ejecutivo, quien es Secretario del Consejo, y un representante por cada Partido Político con registro nacional o local. Adicionalmente, en las sesiones que celebre el Consejo General del Instituto Electoral, participarán como invitados permanentes, sólo con derecho a voz, un diputado de cada Grupo Parlamentario de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal.

8. Que conforme al artículo 20, párrafo tercero, inciso k) del Código, el Instituto electoral es responsable de la función estatal de organizar las elecciones locales de acuerdo a la normativa de la materia. Sus fines y acciones se orientan, entre otros aspectos, a

contribuir al desarrollo y adecuado funcionamiento de la institucionalidad democrática, en su ámbito de atribuciones, así como ordenar la realización de los conteos rápidos basados en las actas de escrutinio y cómputo de casilla a fin de conocer las tendencias de los resultados el día de la jornada electoral local, de conformidad con los lineamientos que emita el Instituto Nacional.

9. Que el artículo 32 del Código dispone que el Consejo General funciona de manera permanente y en forma colegiada, mediante la celebración de sesiones públicas de carácter ordinario o extraordinario, convocadas por el Consejero Presidente. Sus determinaciones se asumen por mayoría de votos, salvo los asuntos que expresamente requieran votación por mayoría calificada, y éstas revisten la forma de Acuerdo o Resolución, según sea el caso.

10. Que el Consejo General de este Instituto Electoral, en ejercicio de las atribuciones legales y reglamentarias que le asisten, y con la finalidad de dar cumplimiento al Acuerdo del Instituto Nacional identificado con la clave INE/CG331/2014, aprobó la creación del Comité Técnico Asesor para Conteos Rápidos (COTECORA) integrado con especialistas que reúnen los conocimientos, aptitudes y experiencia necesaria en la materia.

11. Que en cumplimiento de lo señalado en los artículos 12, párrafo segundo, 13 y 14 de los Lineamientos, el Consejo General de este Instituto Electoral designó como Asesores Técnicos del COTECORA a los ciudadanos: Doctor Carlos Welti Chanes, Maestro Guillermo Baz Téllez y Licenciada Ana Lía Babinsky Epstein, así como Secretaria Técnica de dicho órgano colegiado a la Titular de la Dirección Ejecutiva de Organización y Geoestadística Electoral.

12. Que conforme a los artículos 17, 18, 19, 20 y 23 de los Lineamientos en la materia, el COTECORA es el órgano encargado de brindar asesoría técnico- científica en el

Conteo Rápido y tiene, entre sus atribuciones las siguientes:

- Celebrar sesiones ordinarias y extraordinarias.

- Poner a consideración del Consejo General, para su correspondiente aprobación, la determinación de los criterios científicos, logísticos y operativos, los cuales deberán cumplir con lo establecido en los lineamientos en materia de conteos rápidos emitidos por el INE.

13. Que el 27 de febrero de 2015, en segunda sesión extraordinaria, los Asesores Técnicos del COTECORA aprobaron por unanimidad la metodología muestral para dar a conocer tendencias de los resultados en la elección de Jefes Delegacionales en la jornada electoral del 7 de junio, así como su remisión al Secretario Ejecutivo del Instituto Electoral para su presentación y, en su caso, aprobación ante el Consejo General en su próxima sesión; a efecto de dar cumplimiento a lo señalado en la fracción II del artículo 20 de los citados Lineamientos, emitidos por la autoridad electoral nacional mediante acuerdo INE/CG331/2014.

En razón de lo expuesto en las consideraciones de hecho y de derecho, y con fundamento en los artículos 41, párrafo segundo, Base V, Apartado C, numeral 8 y 14 último párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 98, párrafos 1 y 2 y 99, párrafo primero de la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales;120, párrafo segundo; 123, párrafo primero; 124, párrafos primero y segundo; 127, párrafo primero, numeral 8 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1, fracción VIII; 3, párrafos primero, segundo y tercero; 15; 16; 17; 18, fracciones I y II; 20, párrafo primero, fracciones I y IX y párrafo tercero, inciso k); 21, fracción I; 25, párrafos primero y segundo; 32, párrafo tercero; 58, fracción IX y 60, fracción VI del Código de Instituciones y Procedimientos Electorales del Distrito Federal, así como en

los artículos 12, párrafo segundo; 13; 14; 18; 19; 20, fracción II y 23 de los "Lineamientos Generales para el diseño, implementación y operación de los conteos rápidos de carácter institucional en los Procesos Electorales Federales y Locales 2014-2015"; el Consejo General del Instituto Electoral, en ejercicio de las facultades constitucionales, legales y reglamentarias, que da cumplimiento al Acuerdo INE/CG331/2014, y con base en los principios rectores de la función electoral, emite el siguiente:

A c u e r d o :

PRIMERO. Se aprueba la Metodología muestral para obtener estimaciones de los resultados en la elección de Jefes Delegacionales en la Jornada Electoral del 7 de junio de 2015, de conformidad con el Anexo que se acompaña al presente Acuerdo y que forma parte integral del mismo.

SEGUNDO. Se instruye al Comité Técnico Asesor para Conteos Rápidos su utilización para el diseño, implementación y operación de los conteos rápidos de carácter institucional que llevará a cabo el Instituto Electoral en la jornada electoral del 7 de junio de 2015.

TERCERO. Se instruye al Secretario Ejecutivo remitir al COTECORA del Instituto Nacional Electoral, para su conocimiento, la Metodología muestral para obtener estimaciones de los resultados en la elección de Jefes Delegacionales en la Jornada Electoral del 7 de junio de 2015.

CUARTO. Se instruye a la Unidad Técnica de Comunicación Social, Transparencia y Protección de Datos Personales, para que de manera inmediata a la aprobación de este Acuerdo, realice las adecuaciones que sean procedentes por virtud de la determinación asumida por el Consejo General, en el apartado de Transparencia del sitio www.iedf.org.mx, y con la finalidad de tener un mayor alcance en la difusión,

publíquese un extracto del mismo en las redes sociales del Instituto Electoral.

QUINTO. Remítase el presente Acuerdo y su anexo, a la Gaceta Oficial del Distrito Federal para su publicación, dentro de los diez días hábiles contados a partir de su entrada en vigor.

SEXTO. El presente Acuerdo entrará en vigor al momento de su aprobación por este máximo órgano de dirección.

Así lo aprobaron por unanimidad de votos las Consejeras y los Consejeros Electorales del Instituto Electoral, en sesión pública el veintisiete de marzo de dos mil quince, firmando al calce el Consejero Presidente y el Secretario del Consejo General, quien da fe de lo actuado, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 58, fracción VIII y 60, fracción V, del Código de Instituciones y Procedimientos Electorales del Distrito Federal.

Mtro. Mario Velázquez Miranda
Consejero Presidente

Lic. Rubén Geraldo Venegas
Secretario Ejecutivo

COMITÉ TÉCNICO ASESOR PARA CONTEOS RÁPIDOS (COTECORA) QUE OPERARÁ EN EL PROCESO LOCAL 2014-2015

Metodología muestral para obtener estimaciones de los resultados en la elección de jefes delegacionales en la jornada electoral del 7 de junio de 2015

Marzo 2015

Versión 1.2

Control de versiones

Versión	Descripción	Fecha
1.0	Elaboración	25 de febrero de 2015
1.1	Se realizaron ajustes de forma en todo el documento y se agregaron anexos.	25 de febrero de 2015
1.2	Se atendieron las observaciones de los integrantes de COTECORA; al respecto se agregó el índice, los objetivos; se incorporó una nota al pie de la tabla de la página 11; se ajustó el último párrafo de la página 12; y el título del capítulo III.	27 de febrero de 2015

ÍNDICE

I. Introducción **4**

II. Objetivos **6**

III. Metodología **7**

III.1 Universo del estudio **7**
III.2 Unidad de muestreo **7**
III.3 Tipo de muestreo **7**
III.4 Criterios de estratificación **8**
III.5 Tamaño de la muestra y nivel de confianza **8**

II. Tamaño de muestra para jefes delegacionales **10**
II.1 Estimación de parámetros **10**

III. Cálculo de estimadores

III.1 Estimador de razón conjunta para muestreo aleatorio estratificado de UPM con estratificación e intervalos de confianza **13**

Anexos

I. Introducción

Un *Conteo Rápido* es un procedimiento estadístico diseñado con la finalidad de estimar con oportunidad los resultados finales de una elección, a partir de una muestra probabilística de casillas.

Como todo método de estimación estadística, el *Conteo Rápido* es el resultado de un proceso matemático realizado con extremo rigor científico, con la particularidad de que sus estimaciones y resultados tienen grados de confianza cercanos al 100 %. En este ejercicio se considera un nivel de confianza del 95 %, con un error máximo de variación del +/- 2 %.

La tendencia que se presenta es irreversible, esta certeza está soportada con base en el cálculo de la varianza, los intervalos de confianza, el margen de error, el nivel de confianza, la representatividad geográfica de la muestra y la estabilidad de los estimadores.

Las tendencias arrojadas por el *Conteo Rápido*, pueden difundirse indicando si las estimaciones permiten o no establecer una clara tendencia en la formación de los resultados electorales entre los candidatos que ocupan el primer y segundo lugar, lo que implica que los intervalos de confianza *sean ajenos*; es decir, que el límite inferior del intervalo estimado para el candidato que ocupa el primer lugar en las votaciones, está por encima del valor del límite superior del intervalo correspondiente al candidato que ocupa el segundo lugar. Esto obliga a establecer la magnitud de cada intervalo a partir del cálculo de los errores estándar de las estimaciones correspondientes a cada candidato.

En virtud de lo anterior, el presente documento establece el conjunto de procedimientos técnicos para la determinación del diseño muestral que requiere el ejercicio de Conteos Rápidos que implementará el Instituto Electoral del Distrito Federal para las elecciones de Jefes Delegacionales, el próximo 7 de junio.

II. Objetivos

General

- Proponer la metodología estadística que se utilizará en el ejercicio de conteos rápidos para estimar los resultados de la elección de los 16 Jefes delegacionales el día de la jornada electoral del 7 de junio de 2015.

Específicos

- Proponer el método estadístico idóneo para el ejercicio de los conteos rápidos en el Distrito Federal.
- Proponer los aspectos metodológicos para la determinación del tamaño de la muestra que se utilizará en el ejercicio de los conteos para la elección de Jefes Delegacionales.

III. Metodología

a) El Diseño de la Muestra es responsabilidad del COTECORA, desarrollado a partir del Marco Geográfico Electoral y la Lista Nominal de Electores del Distrito Federal utilizando adicionalmente, información de elecciones locales previas.

b) El diseño de la muestra se hace de tal manera que permita estimar confiable y oportunamente los resultados de las votaciones para la elección de los 16 jefes delegacionales.

c) El diseño de la muestra cumple con lo establecido en el capítulo VI "del diseño y la selección de la muestra definitiva" contenido en los lineamientos generales del Instituto Nacional Electoral para el diseño, implementación y operación de los conteos rápidos de carácter institucional en los procesos electorales federales y locales 2014-2015, emitidos mediante el acuerdo INE/CG331/2014.

I.1 Universo de estudio

Electores del Distrito Federal que participarán en la elección de los 16 jefes delegacionales.

I.2 Unidad de muestreo

Unidad primaria de Muestreo (UPM): Casillas

I.3 Tipo de muestreo

Aleatorio estratificado con base en el Marco Geográfico Electoral del Distrito Federal.

I.4 Criterios de estratificación.

Los criterios de estratificación considerados toman en cuenta variables geográficas y resultados de elecciones anteriores. Se exploró estratificar utilizando componentes principales como método de discriminación. En el mismo sentido, se analiza la estratificación por distrito.

I.5 Tamaño de la muestra y nivel de confianza.

Se definió un tamaño de muestra inicial basado en diversas simulaciones, y en los procedimientos expuestos en Cochran (1977)[1], lo cual arroja tamaños de muestra que van desde un mínimo de 45 hasta un máximo de 175 casillas por delegación, los cuales satisfacen los Lineamientos generales del Instituto Nacional Electoral para el diseño, implementación y operación de los conteos rápidos de carácter institucional en los procesos electorales federales y locales 2014-2015 emitidos por el INE, y las observaciones a los mismos realizadas por el COTECORA del IEDF mediante Oficio COTECORA/006/2015.

a) Las estimaciones se realizarán con un nivel de confianza del 95% y un error máximo en estimación de +/- 2% en cada una de las elecciones de los 16 Jefes Delegacionales.

b) El tamaño de muestra final por Delegación se determinará utilizando información adicional proveniente de encuestas de preferencia electorales. En todo caso, la muestra podrá ser mayor a la inicial debido a situaciones de alta competitividad, o de variabilidad estimada no prevista entre casillas.

Esta variabilidad puede derivar de la aparición tanto de nuevos partidos como de candidatos independientes.

[1] Cochran, William Gemmell (1977). Sampling Techniques. Editorial: John Wiley and Sons. Toronto, Canadá.

A continuación se describe el procedimiento para el cálculo del tamaño de muestra para cada Delegación.

IV. Tamaño de Muestra para Jefes Delegacionales

El tamaño de muestra inicial por Delegación se calcula bajo el supuesto de un Muestreo Aleatorio Simple, esto, con el propósito de contar con unos tamaños de muestra que sirvan de referencia para el cálculo final del tamaño de muestra por Delegación.

II.1 Estimación de parámetros

El cálculo del tamaño de muestra inicial para cada Delegación, se determinó utilizando la siguiente expresión:

$$n = \frac{N\sigma^2}{ND + \sigma^2}$$

N=Total de casillas en la Delegación.

m_i=Total de votos en la i-ésima casilla de la Delegación.

$M = \sum_{i=1}^{N} m_i$, el total de votos de la Delegación.

$\bar{M} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} m_i$, el promedio de votos totales por casilla para la Delegación.

$D = \frac{B^2\bar{M}^2}{4}$, con B, el máximo de error permitido (+/-2%).

$\sigma^2(1+\varepsilon)$ =Desviación estándar total de la Delegación donde $\varepsilon = 2\%$.

Como se desconoce a σ^2 se utilizará el siguiente estimador:

$$S^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y}\, m_i)^2,$$

con: $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} y_i}{\sum_{i=1}^{n_j} m_i}$,

donde:

y_i=El total de votos en la i-ésima casilla de la Delegación.

El calculo del tamaño de muestra tomó en cuenta a cada una de las fuerzas contendientes en los procesos electorales sobre los cuales se plantea esta estimación y se ha considerado la máxima varianza por Delegación para derivarlo.

Delegación	MUESTRA INICIAL
Álvaro Obregón	175
Azcapotzalco	58
Benito Juárez	65
Coyoacán	163
Cuajimalpa de Morelos	91
Cuauhtémoc	73
Gustavo A. Madero	98
Iztacalco	45
Iztapalapa	173
La Magdalena Contreras	102
Miguel Hidalgo	166
Milpa Alta	46
Tláhuac	64
Tlalpan	140
Venustiano Carranza	48
Xochimilco	73
Total	1,480

Nota: Los diferentes tamaños de muestra se deben principalmente a la variabilidad de los resultados entre las casillas, y no a la cantidad de electores de la Lista Nominal de las distintas Delegaciones.

Es por ello que al determinar los tamaños de muestra no debe esperarse que a mayor Lista Nominal en la Delegación corresponda mayor tamaño de muestra.

El tamaño de muestra inicial es el máximo obtenido en los ejercicios elaborados. Es importante mencionar que se asume que las votaciones del 2015 tendrán comportamientos de variabilidad estadística similares a los de 2009. También se llevaron a cabo, como ya se dijo, simulaciones con los datos de 2012, cuyo objetivo principal consiste en evaluar un criterio de estratificación. Por lo que la muestra inicial obtenida fue de 1480 casillas.

Los cálculos elaborados por el COTECORA permiten un tamaño de muestra que genere estimaciones confiables y sea viable financiera y operativamente; sin embargo, es recomendable introducir criterios de estratificación que incrementen la precisión de las estimaciones de los resultados electorales, sin que ello signifique incrementar el tamaño de muestra.

V. Cálculo de estimadores

III. 1 Estimador de razón conjunta para muestreo aleatorio estratificado de UPM con estratificación e intervalos de confianza

El estimador del porcentaje sobre votación total del candidato j es:

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

Donde $\hat{X}_j$ es el estimador del total de votos al candidato j, y $\hat{X}$ es el estimador del total de votos.

De hecho:

$$\hat{X}_j = \sum_{k=1}^{K} Z_k \bar{x}_{kj} = \sum_{k=1}^{K} \frac{Z_k}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} x_{kij}$$

$$\hat{X} = \sum_{k=1}^{K} Z_k \bar{x}_k = \sum_{k=1}^{K} \frac{Z_k}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} x_{ki}$$

donde:

Z_k :Es el total de casillas en el estrato k.

n_k :Es el total de casillas en la muestra en el estrato k.

x_{kij} :Es el total de votos al candidato j en la casilla i del estrato k.

x_{ki} :Es el total de votos en las casillas del estrato k.

El estimador de la varianza del estimador del porcentaje sobre votación total del candidato j es:

$$\hat{V}(\hat{R}_j)=\frac{1}{\hat{X}^2}\sum_{k=1}^{K}z_k^2\left(\frac{1}{n_k}-\frac{1}{z_k}\right)\left(\frac{1}{(n_k-1)}\right)\sum_{i=1}^{n_k}H_{kij}^2$$

donde:

$$H_{kij}=([x_{kij}-\hat{R}_j x_{ki}-\overline{H}_{kj})$$

donde:

$$\overline{H}_{kj}=\frac{1}{n_k}\sum_{i=1}^{n_k}[x_{kij}-\hat{R}_j\, x_{ki}]$$

El intervalo de confianza al 95% sobre la diferencia es así:

$$\hat{R}_j \pm t_{\alpha/2}\sqrt{\hat{V}(\hat{R}_j)}$$

Donde $t_{\alpha/2}$ es el $1-\alpha/2$ percentil de una distribución t con $\sum_{k=1}^{K}(n_k-1)$ grados de libertad.

La varianza de la diferencia entre la primera y segunda fuerza se calcula como a continuación se especifica. El estimador de la diferencia es la diferencia de los estimadores puntuales

$$\hat{D}_{(1,2)}=\hat{R}_{(1)}-\hat{R}_{(2)}$$

Con estimación de varianza igual a:

$$\hat{V}(\hat{D}_{(1,2)})=\frac{1}{\hat{X}^2}\sum_{k=1}^{K}z_k^2\left(\frac{1}{n_k}-\frac{1}{z_k}\right)\left(\frac{1}{(n_k-1)}\right)\sum_{i=1}^{n_k}\theta_{ki}^2$$

donde:

$$\theta_{ki}=([x_{ki(1)}-x_{ki(2)}]-\hat{D}_{(1,2)}x_{ki}-\overline{u}_k)$$

donde:

$$\overline{u}_k = \frac{1}{n_k}\sum_{i=1}^{n_k}\{[x_{ki(1)} - x_{ki(2)}] - \hat{D}_{(1,2)}x_{ki}\}$$

El intervalo de confianza al 95% sobre la diferencia es así:

$$\hat{D}_{(1,2)} \pm t_{\alpha/2}\sqrt{\hat{V}(\hat{D}_{(1,2)})}$$

Donde $t_{\alpha/2}$ es el $1-\alpha/2$ percentil de una distribución t con $\sum_{k=1}^{K}(n_k - 1)$ grados de libertad.

Para la prueba de diferencias significativas se define el estadístico t como:

$$t = \hat{D}_{(1,2)} / \sqrt{\hat{V}(\hat{D}_{(1,2)})}$$

Y se compara con una distribución τ de $\sum_{k=1}^{K}(n_k - 1)$ grados de libertad y $\alpha = 0.05$.

Anexo I

Presentación Power Point. Simulaciones Muestreo Aleatorio Estratificado. Desarrollado por el M. en C. Guillermo Baz Téllez.

Elementos para la Elección del Diseño Muestral

COTECORA - 25 de febrero de 2015

Contenido

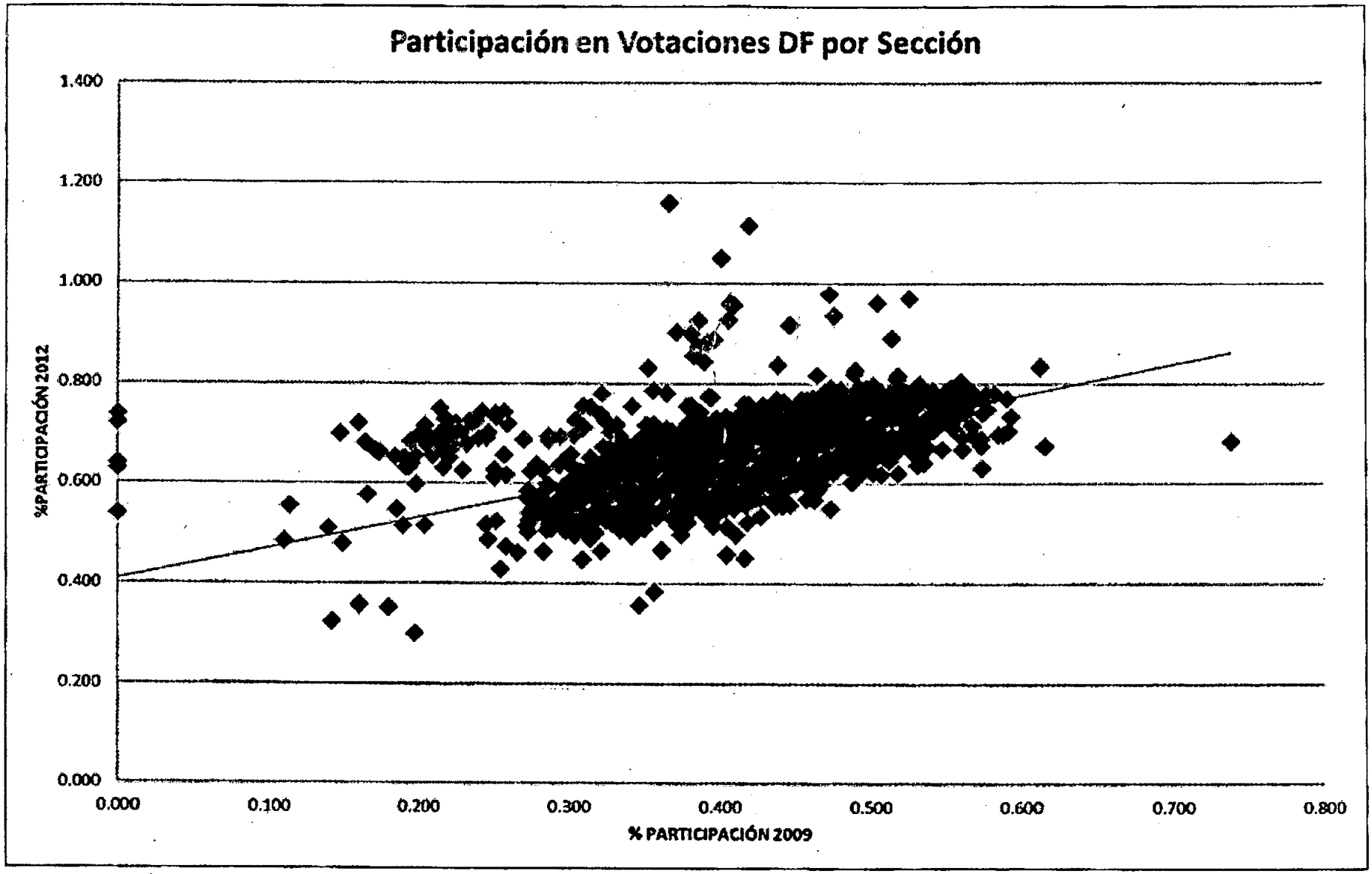
1. Motivación: Gráficas de Votaciones Previas
2. Esquemas de Muestreo
3. Simulaciones
4. Notas sobre Codificación y Detalles Secciones

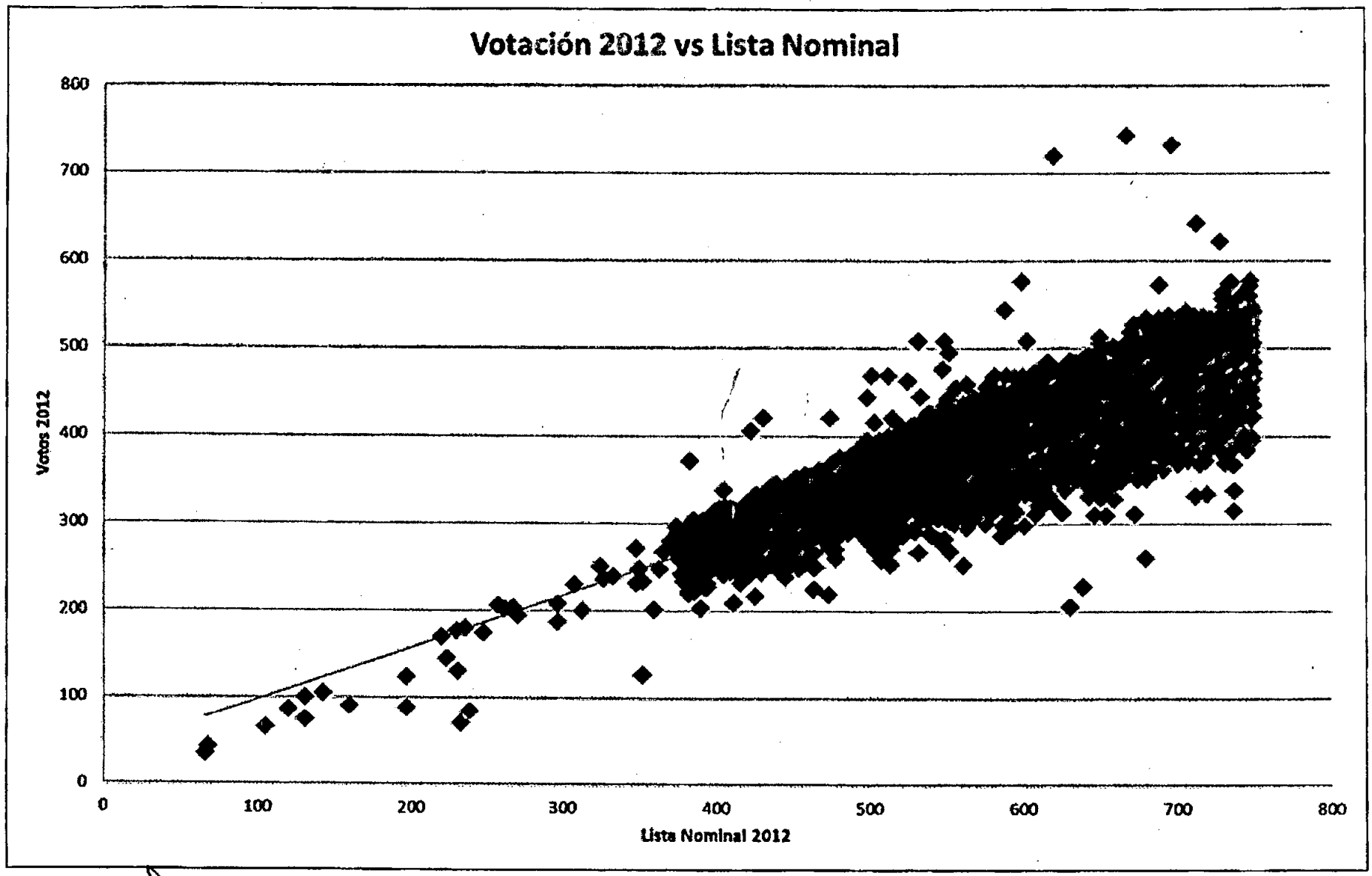
1. Motivación: Gráficas de Votaciones Previas

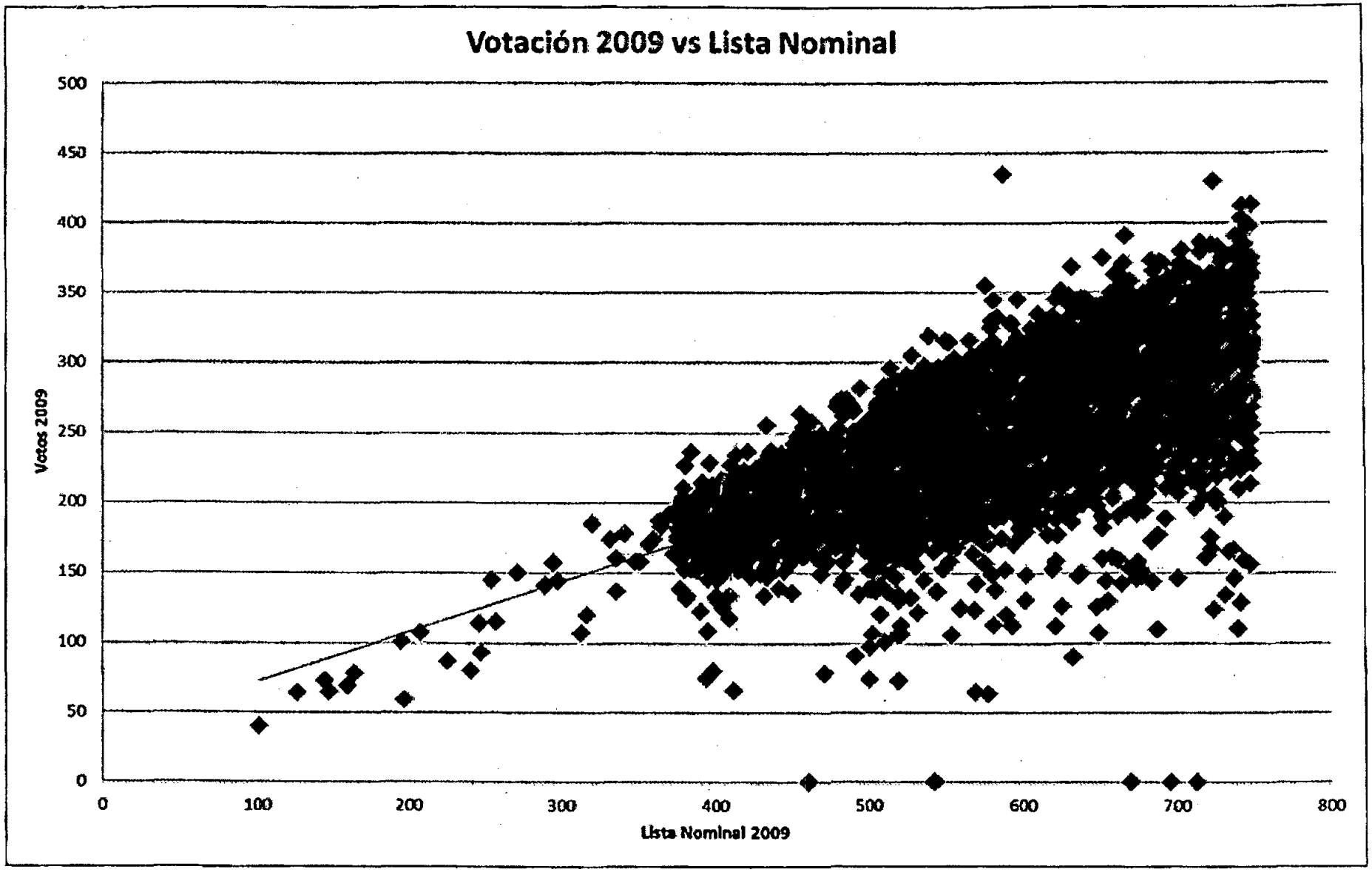
Las siguientes gráficas muestran algunos aspectos de las votaciones de 2009 y 2012, agrupadas por sección electoral. Se busca ilustrar la importancia de incorporar, de alguna manera, ya sea, el tamaño del listado nominal o la votación efectiva de elecciones anteriores.

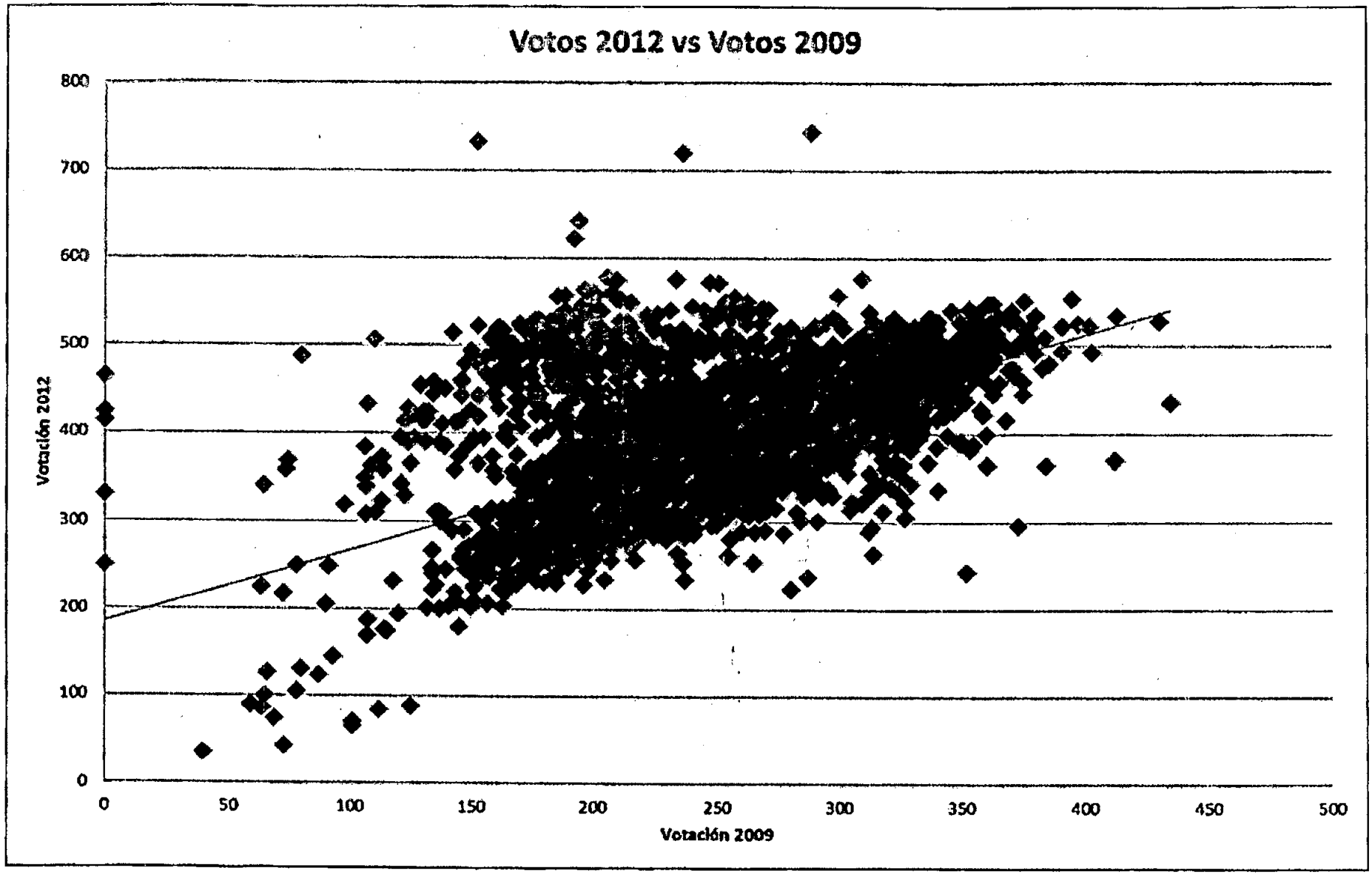
En las gráficas, votación y lista nominal significan lo siguiente:

Votación = (Votos Totales por Sección) / (Número de Casillas)
Lista Nominal = (Lista Nominal de Sección) / (Número de Casillas)


Participación en Votaciones DF por Sección
1.400
1.200
1.000
0.800
0.600
0.400
0.200
0.000
%PARTICIPACIÓN 2012
0.000
0.100
0.200
0.300
0.400
0.500
0.600
0.700
0.800
% PARTICIPACIÓN 2009


Votación 2012 vs Lista Nominal
Votos 2012
Lista Nominal 2012
0
100
200
300
400
500
600
700
800


Votación 2009 vs Lista Nominal
Votos 2009
Lista Nominal 2009
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
0
100
200
300
400
500
600
700
800


Votos 2012 vs Votos 2009
Votación 2012
Votación 2009
0
100
200
300
400
500
600
700
800
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500

2. Esquemas de Muestreo

De manera simplificada, el estimador (Est.) del porcentaje de votación para un partido resulta ser el cociente de dos estimadores (Estimador de Razón):

Est. Porcentaje de Votación Partido = (Est. Votos Totales Partido) / (Est. Votos Totales)

Un esquema de muestreo razonable incorpora información auxiliar disponible para mejorar la precisión con las que se realicen estas estimaciones.

Dos formas de incorporar información son muestreos:

- Estratificado (Agrupa unidades homogéneas)
- PPT-Probabilidad Proporcional al Tamaño (Incorpora medida de tamaño de unidades); p.ej. Tamaño de lista nominal más grande -> Más Votos

El muestreo de referencia para comparar estos esquemas es el muestreo aleatorio simple (MAS)

2. Esquemas de Muestreo

Objetivo:

Est Porcentaje de Votación Partido = (Est. Votos Totales Partido) / (Est. Votos Totales)

¿Que requieren ambos esquemas?

PPT- Una buena medida de tamaño (Listado Nominal, Votación de Elecciones Anteriores)

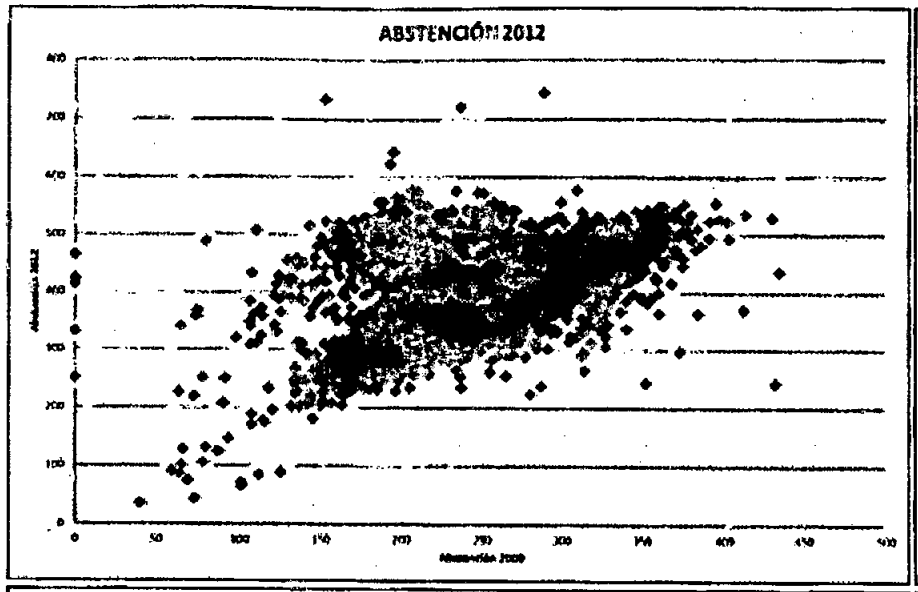
Estratificado - Un criterio de agrupación de unidades (Distritos, por ejemplo)

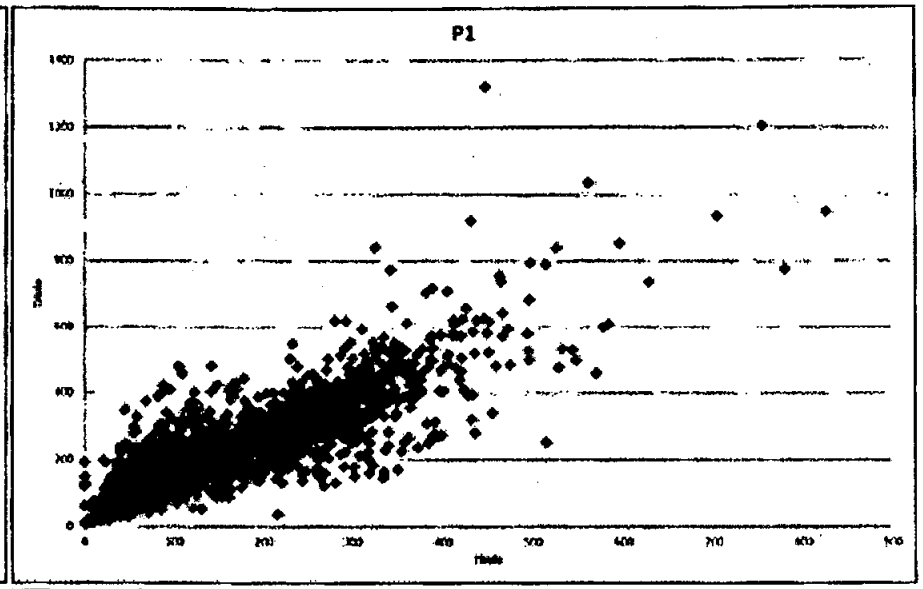
3. Simulaciones

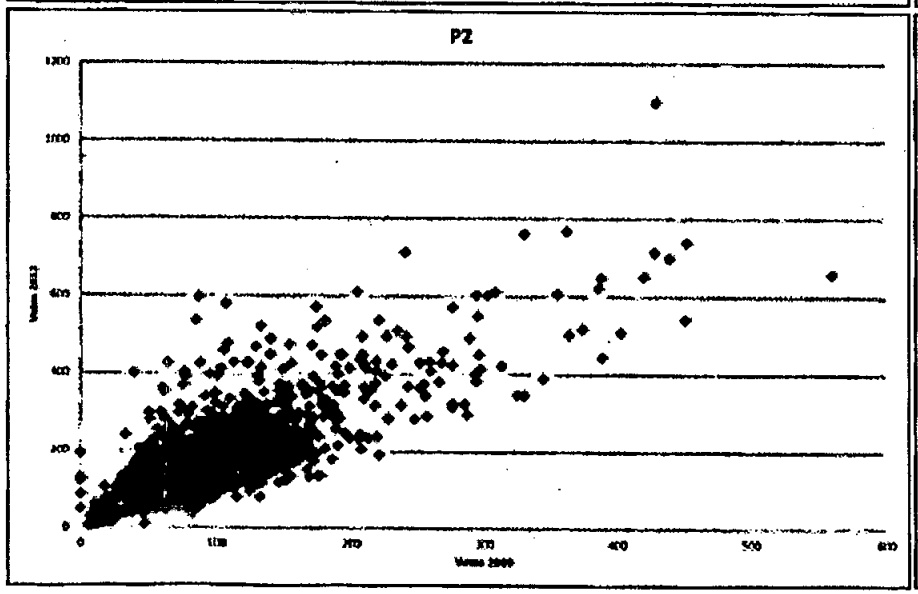
Objetivo de las Simulaciones:

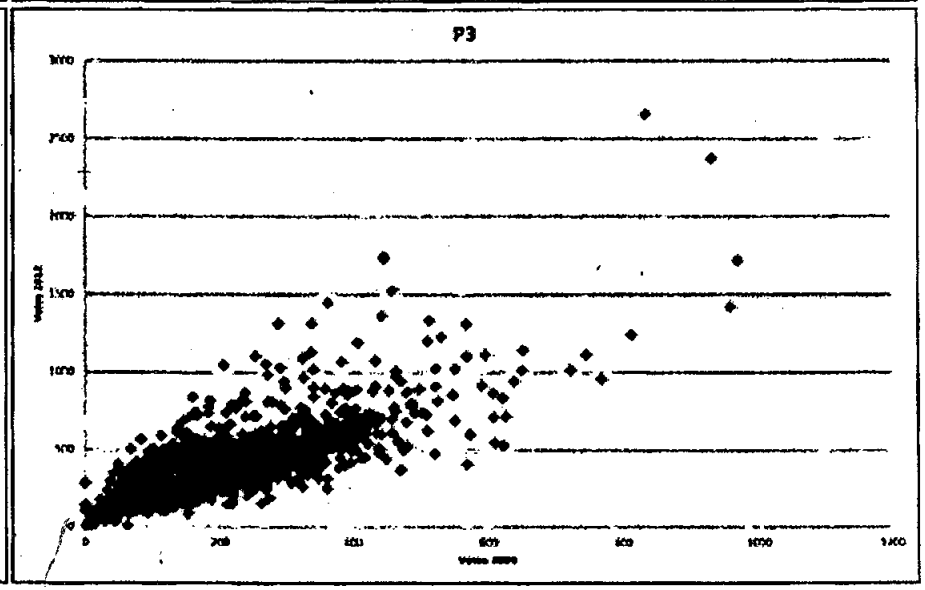
1. **Evaluar un criterio y estrategia de estratificación**
2. **Medir efecto de tamaños de muestra por delegación**

- **El criterio de estratificación:**
  - **Se define utilizando la información de 2009. Se valida con resultados de 2012.**
  - **Se utilizan los totales por sección para definir los estratos**
  - **Se agrupan coaliciones de 2009 y se definen tres partidos: P1, P2 y P3**
  - **Se utilizan los porcentajes por sección de P1, P2, P3 y VOTOS (sin anulados) respecto a la lista nominal (LN), esto es, la composición por sección**
- **La estrategia de estratificación:**
  - **Incrementa el número de estratos de acuerdo al tamaño de muestra**
  - **Permite la estimación por estrato aún sin la muestra completa (85%), esto es, estratos con 5 o más unidades**

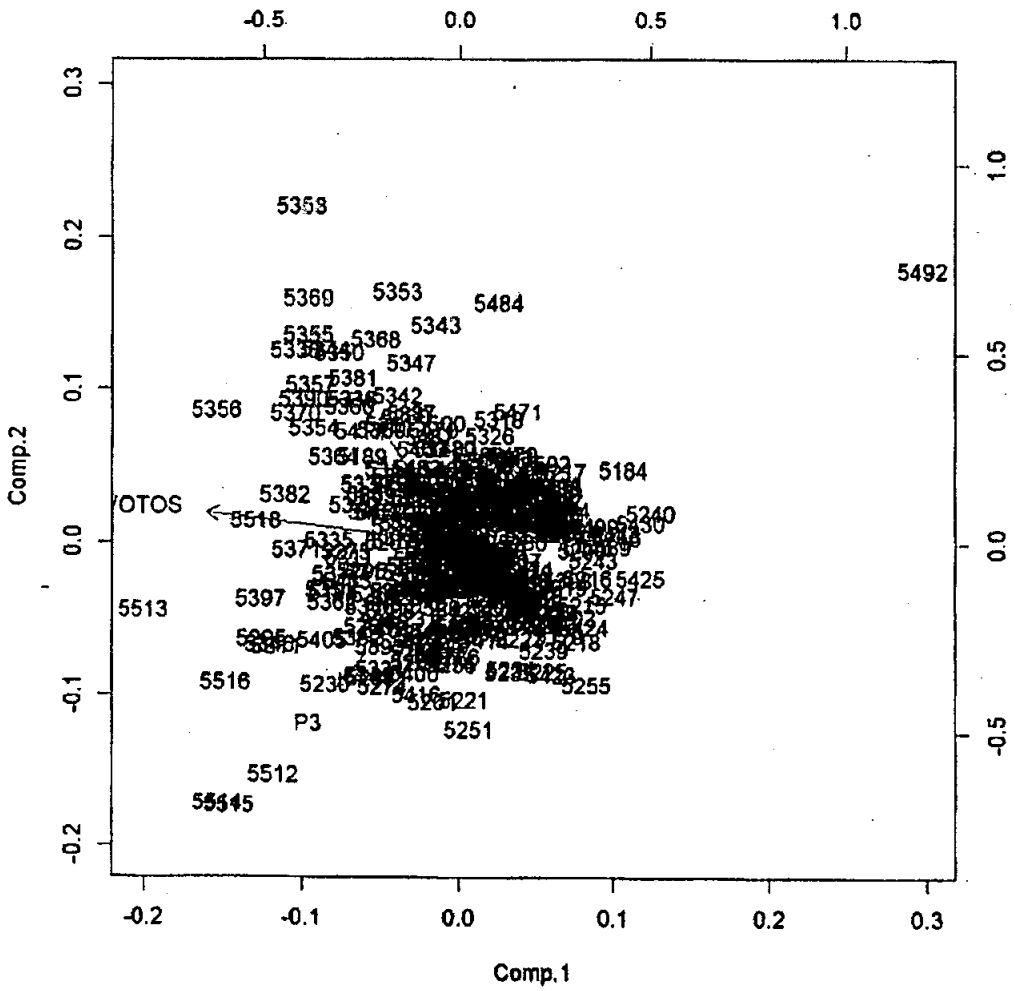

ABSTENCIÓN 2012


P1


P2


P3

Criterio de Estratificación



El criterio de estratificación usa una técnica llamada componentes principales:

- Tiende a agrupar por votación, pero incorpora también diferencia en composición de votación
- Se usa el primer componente y se divide en cuantiles de acuerdo al tamaño de muestra de la delegación y mínimo deseado por estrato

Simulaciones

Por Delegación:

Simulaciones: 5000 por cada tamaño de muestra y cada esquema de muestreo, Estratificado y MAS

Tamaños de muestra: 60, 75, 90, 105, 120

Se estiman los porcentajes de votación efectiva (entre VÁLIDOS) de:

P1 P2 P3 Y ANULADOS,

así como de las diferencias:

P1mP2 P1mP3 P2mP3

De VOTOS TOTALES y ABSTENCION como porcentajes de la LN

Nota: Las diferencias entre partidos en 2012, en general es amplia. Se presentan a continuación solamente algunas delegaciones. En archivo Excel anexo se presentan todos los resultados.

Resultados de Simulaciones

Por Delegación:

Simulaciones: 5000 por cada tamaño de muestra y cada esquema de muestreo, Estratificado y MAS

Tamaños de muestra: 60, 75, 90, 105, 120

Se estiman los porcentajes de votación efectiva (entre VÁLIDOS) de:

P1 P2 P3 Y ANULADOS,

así como de las diferencias:

P1mP2 P1mP3 P2mP3

De VOTOS TOTALES y ABSTENCION como porcentajes de la LN

Nota: Las diferencias entre partidos en 2012, en general es amplia. Se presentan a continuación solamente algunas delegaciones. En archivo Excel anexo se presentan todos los resultados.

Álvaro Obregón - Errores de Estimación

	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3
Resultados Elección	26.04	22.55	51.42	3.49	-25.38	-28.87	26.04	22.55	51.42	3.49	-25.38	-28.87
MuestraCasillas	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3
60	1.61	1.08	1.75	2.10	3.18	2.43	2.90	1.08	2.93	3.25	5.73	3.33
75	1.33	0.95	1.47	1.78	2.64	2.09	2.54	0.96	2.58	2.85	5.03	2.95
90	1.24	0.88	1.36	1.66	2.45	1.92	2.35	0.86	2.40	2.61	4.67	2.72
105	1.06	0.78	1.21	1.42	2.14	1.74	2.12	0.78	2.17	2.34	4.21	2.48
120	1.08	0.71	1.20	1.39	2.17	1.65	1.95	0.73	2.01	2.15	3.90	2.32

Tlalpan – Errores de Estimación

	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3
Resultados Elección	19.75	20.62	59.63	-0.87	-39.87	-39.00	19.75	20.62	59.63	-0.87	-39.87	-39.00
MuestraCasillas	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3
60	1.29	1.04	1.57	1.73	2.67	2.33	2.90	1.08	3.20	2.99	6.02	3.79
75	1.16	0.89	1.40	1.51	2.41	2.04	2.60	0.96	2.89	2.66	5.41	3.42
90	0.98	0.83	1.24	1.33	2.08	1.86	2.35	0.87	2.60	2.40	4.87	3.09
105	0.95	0.76	1.18	1.25	2.00	1.74	2.11	0.78	2.33	2.17	4.38	2.76
120	0.88	0.70	1.10	1.15	1.87	1.62	1.99	0.73	2.20	2.04	4.13	2.60

Benito Juárez – Errores de Estimación

	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3
Resultados Elección	40.66	18.99	40.34	21.67	0.32	-21.35	40.66	18.99	40.34	21.67	0.32	-21.35
MuestraCasillas	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3	P1	P2	P3	P1mP2	P1mP3	P2mP3
60	1.71	0.70	1.51	2.12	3.15	1.62	1.90	0.71	1.65	2.34	3.49	1.70
75	1.51	0.60	1.36	1.85	2.81	1.47	1.68	0.63	1.46	2.07	3.08	1.50
90	1.35	0.53	1.20	1.66	2.50	1.29	1.52	0.56	1.33	1.86	2.80	1.37
105	1.22	0.48	1.11	1.49	2.28	1.20	1.38	0.51	1.21	1.69	2.54	1.24
120	1.10	0.44	0.99	1.36	2.05	1.07	1.28	0.47	1.12	1.57	2.35	1.14

Comentarios

- **La estratificación no pretende ser óptima, simplemente es una estratificación razonable que genera resultados sensiblemente mejores que el MAS**
- **Los tamaños de muestra probados muestran que los tamaños de muestra sugeridos a la fecha son consistentes y permitirán dar buenos resultados**

4. Notas Sobre Codificación

Notas Sobre Codificación

Nombre de Campos

- Para que los campos (variables) sean fácilmente transportables a cualquier plataforma, es conveniente que los nombres no incluyan signos de operaciones numéricas (+ - * /). Ejemplo de uso, en coaliciones:
  - CC-PRD_PT_CONV
- El campo DEL en 2009 es el nombre de la delegación; en 2012 es el código de la misma (2-17).
  - En 2012 su usa el campo DEL como código y NOM_DEL contiene el nombre de la delegación (preferible)

Uso Estandarizado de Nombres

- Los nombres de delegaciones con mayúsculas y sin acentos en 2012. En 2009 con acentos y como sustantivos propios. Por cambios en códigos internos entre plataformas, aparece, por ejemplo:
  - CuauhtÃ©moc

Sugerencia: Incluir en forma numérica el número e distrito

Cambios en Secciones 2009-2012

Cambios en 2009-2012	Sección	Delegación
EN 2009, NO EN 2012	4482	BENITO JUAREZ
EN 2009. NO EN 2012	5501	VENUSTIANO CARRANZA
NUEVA EN 2012	5546	ALVARO OBREGON
NUEVA EN 2012	5544	TLALPAN
NUEVA EN 2012	5545	XOCHIMILCO

Anexo II

Simulaciones Muestreo Aleatorio Simple de casillas, Muestreo Aleatorio Estratificado de casillas, Muestreo Proporcional al Tamaño PPT de casillas. Desarrollado por la Lic. Ana Lía Babinsky Epstein y personal de la Secretaría Técnica del COTECORA del IEDF.

Anexo II

Simulaciones Muestreo Aleatorio Simple de casillas, Muestreo Aleatorio Estratificado de casillas, Muestreo Proporcional al Tamaño PPT de casillas.
Desarrollado por la Lic. Ana Lía Babinsky Epstein y personal de la Secretaría Técnica del COTECORA.

Partido	Estimación Muestreo Aleatorio Simple	Desviación estándar Muestreo Aleatorio Simple	Estimación Muestreo PPT	Desviación estándar Muestreo PPT	Estimación Muestreo Aleatorio Estratificado (asignación proporcional)	Desviación estándar Muestreo Aleatorio Estratificado (asignación proporcional)	Estimación Muestreo Aleatorio Estratificado (asignación de Neyman)	Desviación estándar Muestreo Aleatorio Estratificado (asignación de Neyman)	Estimación Muestreo Estratificado PPT (asignación proporcional)	Desviación estándar Muestreo Estratificado PPT (asignación proporcional)	Estimación Muestreo Estratificado PPT (asignación de Neyman)	Desviación estándar Muestreo Estratificado PPT (asignación de Neyman)	Resultados proceso elctoral 2008-2009
PAN	0.22444	0.01016	0.21392	0.01034	0.22452	0.00920	0.22451	0.00883	0.22440	0.00972	0.22455	0.00961	0.22450
PRI	0.15201	0.00287	0.15047	0.00310	0.15204	0.00284	0.15192	0.00426	0.15195	0.00301	0.15189	0.00448	0.15200
PRD	0.30473	0.00850	0.31384	0.00904	0.30459	0.00794	0.30469	0.00947	0.30484	0.00828	0.30478	0.00983	0.30470
PT	0.07120	0.00231	0.07303	0.00251	0.07119	0.00222	0.07123	0.00276	0.07118	0.00240	0.07118	0.00295	0.07120
PVEM	0.07415	0.00188	0.07513	0.00197	0.07418	0.00178	0.07419	0.00234	0.07414	0.00195	0.07411	0.00248	0.07420
Convergencia	0.01952	0.00095	0.01992	0.00105	0.01949	0.00087	0.01944	0.00151	0.01947	0.00096	0.01947	0.00155	0.01950
Nueva Alianza	0.02629	0.00117	0.02689	0.00131	0.02631	0.00116	0.02631	0.00138	0.02633	0.00127	0.02631	0.00150	0.02630
PSD	0.01659	0.00076	0.01663	0.00085	0.01660	0.00076	0.01659	0.00115	0.01661	0.00083	0.01663	0.00120	0.01660
Votos Nulos	0.09872	0.00200	0.09734	0.00220	0.09873	0.00196	0.09877	0.00292	0.09871	0.00212	0.09869	0.00302	0.09870