



**UACH**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
**CHIHUAHUA**

**UTCH**  
Universidad Tecnológica  
de Chihuahua

# Auditoría al Programa de Resultados Electorales Preliminares del Instituto Estatad Electoral de Chihuahua

27 de junio de 2018

L.I. Rómulo Bailón Barrón  
Ing. Oscar Beltrán Gómez  
M.I. Arión Juárez Menchaca

*(Handwritten signatures in blue ink)*



INSTITUTO ESTATAL ELECTORAL  
CHIHUAHUA

*Handwritten signature*

*Handwritten initials*



# Índice

<b>Resumen Ejecutivo</b>	2
<b>Alcances</b>	3
<b>Pruebas y resultados</b>	4
<b>Conclusiones</b>	9

*[Handwritten signatures in blue ink]*



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*



## Resumen Ejecutivo

Este documento presenta el resultado del análisis de la Auditoría realizada al Programa de Resultados Estadísticos Preliminares (PREP) del Instituto Estatal Electoral (IEE) del Estado de Chihuahua, de conformidad con lo dispuesto en la sección cuarta, del capítulo II del Reglamento de Elecciones del INE, así como del título II, capítulo III, de su Anexo 13 relativo a los Lineamientos del PREP.

Las actividades desarrolladas dentro de la auditoría contemplan las pruebas funcionales de caja negra al sistema informático del PREP 2018, validación del sistema informático del PREP respecto a sus bases de datos, análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica y pruebas de denegación de servicio al sitio web del PREP y al sitio principal del IEE Chihuahua.

10/10/10  
10/10/10



## Alcances

Los informes técnicos que fueron emitidos respecto a las vulnerabilidades y hallazgos detectados tienen un carácter estrictamente confidencial y presentan recomendaciones que permitan al IEE de Chihuahua atender las vulnerabilidades detectadas durante la auditoría.

La auditoría al PREP del IEE de Chihuahua es de carácter técnico y fue enfocada únicamente a lo que se refiere al funcionamiento del sistema informático, es decir, el software, programas de cómputo y a las vulnerabilidades que pueden presentarse en la infraestructura tecnológica, procesos como traslado de actas no están contempladas en esta auditoría.

Handwritten signature and initials in blue ink, located in the bottom right corner of the page.



## Pruebas y resultados

**Pruebas funcionales de caja negra** al sistema informático del PREP 2018, con el objetivo de evaluar la integridad en el procesamiento de la información y la generación de resultados preliminares, conforme a lo establecido en el artículo 347, numeral 1, inciso a) del Reglamento de Elecciones.

Para el análisis de caja negra del Módulo de Digitalización, Captura y Validación se contempla lo siguiente:

- Registro de actas recibidas.
- Obtención de la imagen digital del acta.
- Captura de la información contenida en las Actas PREP.
- Validación de la información capturada.
- Generación de reportes.

Para el análisis de caja negra del Módulo de Publicación de Resultados se contempla lo siguiente:

- Revisión de la obtención de los resultados, así como de la emisión de reportes y su despliegue, de acuerdo con la documentación técnica y la normatividad aplicable.
- Interfaz con características de fácil manejo y despliegue de información necesaria para el análisis de resultados electorales.

La realización de estas pruebas permitió verificar que las capturas de votos de cada partido o coalición se vieran reflejados en la base de datos, corroborando de manera efectiva que el proceso que se realiza, desde la recepción y validación de actas, escaneo, captura, verificación y cotejo en su caso, da confianza de los resultados obtenidos.

En estas pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

- El sistema está protegido por usuario y contraseña y con distintos niveles de privilegios.
- El registro de actas se lleva de una manera sencilla y rápida, lo que permite sea un proceso eficaz.
- El escaneo se realiza cuidando un límite de hojas, para garantizar que en el escaneo

JP  
A



no exista desbordamiento de memoria, pero esto no limita la velocidad del proceso, el cual se efectúa de manera eficaz.

- Después de la digitalización, el sistema asigna actas a cada uno de los usuarios con perfil de capturista, balanceando las cargas de cada uno.
- El capturista debe verificar y teclear la identificación de las actas, así como dar lectura a los votos y asignarlo en cada uno de los partidos o coaliciones tal cual aparecen.
- Durante la captura de votos, se puede dar el caso que no se pueda leer la cantidad de votos contabilizados, por lo que el capturista o verificador deberán establecer como ilegible.
- Una vez capturada el acta, pasa al proceso de verificación, donde se captura nuevamente la cantidad de votos obtenidos por partido político o coalición. En caso de existir diferencia entre la captura y verificación, se manda a cotejo, donde se verifica cual es el correcto en cada caso detectado.
- Se analiza la base de datos para ver el contenido de la información capturada sea la que esté almacenada, dando validación y corroborando cantidades.
- Se verifica que la información publicada en el sitio del IEE sea la almacenada en la base de datos y corresponda a las actas capturadas, dando positivo a las revisiones realizadas.
- Se realiza la validación del ejecutable PREP, mediante su suma de verificación o checksum. Esta verificación debe coincidir el día de la elección con el sistema a utilizar.

Handwritten initials or signature in blue ink, possibly reading "J.B." or similar.



**Validación del sistema informático del PREP respecto a sus bases de datos;** con el objetivo de validar que el sistema informático del PREP opere adecuadamente el día de la Jornada Electoral, así como que la base de datos se encuentre sin registros adicionales a los necesarios y en un estado inicial para el arranque de la jornada se realizarán las pruebas y tareas pertinentes.

En este caso, el día de la jornada electoral se levantará un acta donde se avale que las tablas relacionadas con la captura de votos estén vacías, garantizando transparencia necesaria para el sistema PREP del IEE de Chihuahua. La contemplación de este análisis incluye:

- Generación, obtención y validación de huellas criptográficas en SHA-256 y SHA-512 del software PREP auditado.
- Generación, obtención y validación de huellas criptográficas en SHA-256 y SHA-512 del software PREP instalado en el ambiente productivo que operará el día de la Jornada Electoral.
- Validación de diagramas de entidad relación, vistas, disparadores o Triggers, procedimientos almacenados, usuarios y sus perfiles, accesos remotos y planes o trabajos programados entre otros.
- La información inicial y final de la base de datos del PREP.
- Validación de la información inicial y final de la base de datos del PREP.

**Análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica.** Con el fin de identificar debilidades de seguridad en la infraestructura tecnológica mediante la ejecución de pruebas de penetración y revisión de configuraciones de seguridad. Estos análisis contemplan:

- Identificar debilidades de seguridad en la infraestructura tecnológica mediante la ejecución de pruebas de penetración y revisión de configuraciones de seguridad.
- Clasificar el impacto y documentar las vulnerabilidades identificadas con el propósito de recomendar al IEE las posibles medidas para la mitigación de las vulnerabilidades que previamente fueron identificadas y documentadas.
- Verificar que las medidas implementadas por el OPL hayan atendido adecuadamente las vulnerabilidades reportadas.

*[Handwritten signatures in blue ink]*

Handwritten signature and initials in blue ink, possibly reading "M. B." or similar.



Durante la ejecución de pruebas a los servidores instalados en las instalaciones del IEE de Chihuahua, se descubrieron una o más vulnerabilidades de tipo de alta gravedad, donde un usuario malintencionado puede explotar estas vulnerabilidades y comprometer la base de datos y / o modificar su sitio web. Sin embargo, estas vulnerabilidades se encuentran en páginas web o servicios que no comprometen la publicación de resultados, por lo que el día de la elección serán datos de baja, evitando así comprometer la seguridad de la información a publicar.

Otro aspecto a resaltar es que los equipos asignados a la captura se encuentran en una intranet sin acceso a internet, lo que da mayor seguridad durante el proceso. La información es almacenada en un servidor local, la cual contiene réplicas a servidores externos, los cuales serán también los encargados de publicar en el sitio web oficial de resultados preliminares. En caso de algún ataque, se encuentra con servidores de respaldo que podrán auxiliar al sistema primario de información.

**Pruebas de denegación de servicio a sitios web del PREP y al sitio principal del IEE de Chihuahua.** Realizar ataques de denegación de servicio que permitan identificar, evaluar y aplicar las medidas necesarias para asegurar la correcta y continua disponibilidad del servicio Web de los sitios de publicación de resultados del PREP y del sitio principal del IEE, durante el periodo de operación del PREP.

Los ataques de denegación de servicio o DDoS se utilizan para sobrecargar la infraestructura de red orientada a Internet y los servicios de los que dependen muchas empresas. Su habilidad para causar cortes en la red y un caos general en cualquier empresa y en su personal de seguridad de TI hace que los ataques DDoS sean un asunto particularmente problemático para las empresas, ya sean grandes o pequeñas.

Los ataques DDoS están diseñados para evitar que los usuarios legítimos accedan al sitio web de una empresa o a sus servicios empresariales, saturándolos con una cantidad desbordante de solicitudes, paquetes y datos ilegítimos, además de otros tipos de tráfico de red.

Para la ejecución de esta prueba, se utilizó Syn Flood, y las peticiones concurrentes se realizaron desde las instalaciones de la Universidad Autónoma de Chihuahua con un ancho de banda de 150Mbps, se puede establecer que la infraestructura presentada por el IEE de Chihuahua es razonablemente segura, su nivel de riesgo es bajo, sin embargo

JB  
J. B. J.

ninguna empresa o institución está exenta de este tipo de ataques en grandes cantidades, por lo que planes de contingencia son necesarios para garantizar la entrega de la información a la ciudadanía.

## Conclusiones

Como resultado de las pruebas y análisis al Programa de Resultados Electorales Preliminares del Instituto Estatal Electoral de Chihuahua, queda de manifiesto que el sistema **está en condiciones adecuadas para la operación el día de la jornada electoral** el 1 de julio de 2018, asimismo se establece como razonablemente seguros y robustos los servidores de publicación de resultados, así como sumamente confiables en la publicación de resultados, estableciendo un nivel de riesgo medio-bajo para la operación, sin embargo se cuenta con planes de contingencia en caso de ser necesario. En cuanto a la operación del sistema PREP, éste cumple con eficacia las funcionalidades necesarias para la cual fue creado.



Ing. Oscar Beltrán Gómez  
Ente Auditor PREP



M.I. Arión Juárez Meñchaca  
Ente Auditor PREP



L.I. José Rómulo Barrón  
Ente Auditor PREP

Handwritten signature or initials in blue ink.

Handwritten signature or initials in blue ink.