



MARKETING E INVESTIGACIÓN S.A. de C.V.
39 poniente 3515, piso 5, Torre Ejecutiva
del Triángulo; Col. Las Ánimas. C.P. 72400
Puebla, Pue.



PROCESO ELECTORAL LOCAL ORDINARIO 2020 – 2021 ESTADO DE OAXACA

INFORME FINAL

AUDITORÍA AL SISTEMA INFORMÁTICO Y A LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DEL PROGRAMA DE RESULTADOS ELECTORALES PRELIMINARES (PREP)

05 de junio de 2021



MARKETIN E INVESTIGACIÓN S.A. de C.V.
39 poniente 3515, piso 5, Torre Ejecutiva
del Triángulo; Col. Las Ánimas. C.P. 72400
Puebla, Pue.



Contenido

I. Resumen General	3
II. Desarrollo de la Auditoría	4
III. Resultado de la Auditoría	5
a. Análisis de Vulnerabilidades y pruebas de negación de servicio.	5
b. Pruebas de Caja Negra.....	6
IV. Conclusiones.....	7

I. Resumen General

El 6 de Junio de 2021, en el Estado de Oaxaca se llevará a cabo el desarrollo del proceso local electoral 2020-2021, en el que se elegirán Diputados Locales y Presidentes Municipales, por lo que el Instituto Estatal Electoral y de Participación Ciudadana (IEEPCO), contrato a la empresa PoderNet para la implementación y operación del Sistema Informático del Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP), en el que se realizarán las fases del proceso técnico operativo de digitalización, captura, verificación y publicación de resultados de las Actas de Escrutinio y Cómputo (AEC)- PREP¹.

Por otra parte, el IEEPCO realizó la contratación de la empresa Marketin e Investigación para la prestación del servicio de Auditoría al Sistema Informático y a la Infraestructura Tecnológica del Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP), con la finalidad de evaluar su integridad, disponibilidad y seguridad en el procesamiento de la información y la generación de los resultados electorales.

Por lo que en cumplimiento al capítulo III del ANEXO 13 “Lineamientos del Programa de Resultados Preliminares (PREP)”, Art. 347, numeral 1 inciso b) del Reglamento de Elecciones para el Proceso Electoral Ordinario 2021, así como en atención al contrato suscrito con ese organismo estatal electoral, Marketin e Investigación S.A. de C.V., realizó una auditoría de verificación y análisis del sistema informático del PREP 2021, a fin de evaluar la integridad, disponibilidad y seguridad en el procesamiento de la información y la generación de resultados, realizando para ello pruebas funcionales de caja negra al sistema informático para evaluar la integridad en el procesamiento de la información y la generación de resultados preliminares, así como un análisis de vulnerabilidades, considerando al menos pruebas de penetración y revisión de configuraciones a la infraestructura tecnológica del PREP, que permitan evaluar la integridad en el procesamiento de la información de las Actas PREP para la elección de Diputados Locales y Presidentes Municipales, así como la publicación de resultados preliminares.

Durante este proceso de auditoría, se realizaron pruebas para verificar que el sistema informático del PREP, permitiera la captura, digitalización y publicación de los datos asentados en las Actas de Escrutinio y Cómputo (AEC) de las secciones-casillas que se reciben en los 83 CATD's y que fueron autorizados por el IEEPCO.

Como resultado de la auditoría al sistema informático para el procesamiento de los resultados electorales preliminares del día 06 de junio del 2021, para la elección de Diputados Locales y Presidente Municipales, se concluye que el sistema es funcional para llevar a cabo la digitalización, captura, verificación y publicación de los resultados preliminares de las AEC, procesando de manera íntegra la información, y coadyuvando en todo momento con la transparencia de la información al momento de que será publicada en el sitio vía internet; ya que este sistema informático proporciona la seguridad de información al contar con estructuras de

¹ Acta PREP. Primera copia del acta de escrutinio y cómputo destinada para el PREP, o en ausencia de ésta, cualquier copia del acta de escrutinio y cómputo.

seguridad robustas y flexibles que permiten dar funcionalidad, capacidad, continuidad y seguridad a la infraestructura y al sistema informático del PREP.

II. Desarrollo de la Auditoría

A partir del mes de mayo del presente año, Marketin e Investigación S.A. de C.V., inició y llevó a cabo la realización de la auditoría de verificación y análisis del sistema informático del PREP, atendiendo a cuatro líneas de trabajo como alcance de las pruebas a realizar:

1. Pruebas Funcionales de Caja Negra, con el que se evalúa la integridad en el procesamiento de la información y la generación de resultados preliminares para su publicación, analizando el funcionamiento y procesos de la aplicación en las fases de digitalización, captura, verificación y publicación de resultados, comprobando que los datos capturados en las Actas PREP tengan correspondencia con los datos presentados en su publicación, mediante las formas de presentación de los resultados, considerando datos, imágenes y bases de datos.
2. Pruebas de vulnerabilidades en la infraestructura tecnológica del PREP (pentest y revisión de configuraciones de seguridad).
3. Pruebas de negación de servicio, pruebas de inyección de código malicioso y pruebas de acceso a los diversos recursos del sistema informático; así como pruebas al Sitio principal del IEEPCO.
4. Validación del sistema informático del PREP y de sus bases de datos;

Siendo revisado el sistema informático a partir del análisis a las aplicaciones que utiliza el sistema en el proceso de digitalización en los 83 CATD remotos, su captura, verificación y publicación de los datos asentados en las Actas PREP para la elección de Diputados Locales y Presidentes Municipales, con la finalidad de evaluar la integridad, disponibilidad y seguridad en el procesamiento de la información y la generación de los resultados, conforme a lo considerado por el INE-IEEPCO en las fases del Proceso Técnico Operativo del PREP para el Proceso Electoral Ordinario Local 2020-2021 en el Estado de Oaxaca y en el Anexo 13 Lineamientos del Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP):

- Y en el que a través de los 83 CATD remotos instalados en los Consejos Distritales y Consejos Municipales, se realizaron ejercicios diarios de digitalización y transmisión de la imagen de las Actas de Escrutinio y Cómputo (AEC) al CCV².
- Validación y Captura, la cual se realiza en el CCV con la información de la imagen digitalizada del Acta PREP, llevando a cabo la validación y captura correspondiente de los resultados de la votación, almacenando de manera correcta en la base de datos del sistema, tanto las imágenes como los datos numéricos plasmados en dichas actas durante los tres simulacros realizados.
- Consulta y Publicación de resultados, en donde el sistema de manera interna, realiza los procesos de validación, restricciones, suma de votos, cálculo de porcentajes de participación, entre otros,

² CCV. Centro de Captura y Verificación

proporcionando datos validos en las diferentes operaciones en las cuales se espera un resultado de votación y porcentaje, y en el que a través de una dirección de internet, se pondrá a disposición de la población en general, los resultados de la votación obtenida por partido o coalición de la elección a Diputados Locales y Presidentes Municipales, con un nivel de consulta general, por sección, municipio y/o distrito pudiendo consultar los resultados preliminares hasta nivel casilla, con la imagen del AEC.

Por lo que con base en el desarrollo de las acciones realizadas y con apego a los lineamientos del Programa de Resultados Electorales Preliminares, se desprenden a continuación los siguientes resultados:

III. Resultado de la Auditoría

a. Análisis de Vulnerabilidades y pruebas de negación de servicio.

Con fecha 12 de mayo de 2021, se realizó al sistema informático pruebas de penetración (pentes), desde el exterior de la red de datos del PREP, contemplando servidores, aplicaciones web, equipo de telecomunicaciones y estaciones de trabajo; y la revisión de las configuraciones de los dispositivos que conforman la infraestructura tecnológica, así como la realización de ataques de negación de servicio con la finalidad de generar tráfico de red, hacia los servicios web que publican dentro del dominio de la dirección electrónica donde se visualizaran los resultados electorales preliminares considerando: tráfico de red NO malintencionado, tráfico de red malintencionado de manera concurrente, con ataque volumétricos por protocolo TCP, UDP, ICMP de al menos 400 Mbps de throughput, realizando al menos Syn Flood, DNS Amplification, ICMP Flood respectivamente, y enviando ataque en la capa de aplicación (HTTP).

En el que se analizaron los parámetros de configuración y se identificaron fortalezas y área de oportunidad con la aplicación de buenas prácticas de seguridad en materia informática; así mismo, pruebas de escaneo de puertos, detección de vulnerabilidades y denegación de servicio (DOS) al sitio web proporcionado para la simulación de ataques; pruebas de seguridad y conexión de los servidores, y del cual, se emitió con fecha 15 de mayo de 2021, el informe preliminar 001 “Pruebas de Vulnerabilidades a la Infraestructura Tecnológica y Pruebas de denegación de servicio al sitio WEB de Publicación de Resultados del PREP”, en el que **se concluye que como resultado del análisis de vulnerabilidad a las medidas y servicios adoptados para el sistema informático del PREP, *proporcionan la seguridad de información al contar con estructuras de seguridad robustas y especializadas para mitigar los diversos ataques tanto de intrusión como de denegación de servicios.***

Por lo que una vez que se dio conocimiento al IEEPCO, se concluye que derivado de los hallazgos encontrados en las pruebas realizadas y acciones implementadas por la empresa PoderNet, se determinó que el Sistema Informático del PREP, cumple con los lineamientos y no representa riesgo en su operatividad, funcionalidad, capacidad, continuidad y seguridad para la publicación de los resultados,

mostrando que el sistema fue capaz de mitigar todas las vulnerabilidades a las que fue sometida, haciéndolo un sistema seguro durante su operatividad.

De igual forma con fecha 18 de mayo de 2021, se realizaron las pruebas de vulnerabilidades en la infraestructura tecnológica del PREP (pentest y revisión de configuraciones de seguridad), así como pruebas de negación de servicio, pruebas de inyección de código malicioso y pruebas de acceso a los diversos recursos del sistema informático del sitio principal del IEEPCO; realizando ataques de negación de servicio con la finalidad de generar tráfico de red, hacia el dominio de la dirección electrónica “www.ieepco.org.mx/prep2021”: tráfico de red NO malintencionado, tráfico de red malintencionado de manera concurrente, y del cual, se emitió con fecha 21 de mayo de 2021, el informe preliminar 002 “Pruebas de Vulnerabilidad y de denegación de servicio al sitio del Instituto Estatal Electoral y de Participación Ciudadana de Oaxaca (IEEPCO)”, y con fecha 26 de mayo el informe final IEEPCO “Segunda Prueba de Vulnerabilidad y de denegación de servicio al sitio del Instituto Estatal Electoral y de Participación Ciudadana de Oaxaca (IEEPCO)”, en el que debido a los hallazgos encontrados se emitieron las recomendaciones y soluciones pertinentes para reforzar las medidas de configuración, servicio y seguridad requeridas como parte difusora de la información del proceso electoral del 6 de junio de 2021.

b. Pruebas de Caja Negra.

Con base en los requerimientos mínimos emitidos por el INE-IEEPCO para la realización del Proceso Técnico Operativo del PREP en el Estado de Oaxaca, se realizaron pruebas de caja negra al sistema informático del PREP, en el que Marketin pudo verificar y comprobar que en el sistema se llevan a cabo las fases de digitalización de las AEC, captura, procesamiento y despliegue de datos a través de diversos tipos de reporte de los resultados electorales preliminares, considerados en el Anexo 13 de los lineamientos del PREP.

Por lo que con la finalidad de verificar desde el inicio las fases del Proceso Técnico Operativo, se realizó previo y durante los simulacros, las visita a los 83 CATD’s instalados en los Consejos Distritales y Municipales, a fin de constatar la infraestructura instalada con que cuentan para llevar a cabo el proceso de acopio, digitalización y transmisión de las Actas PREP al CCV para su validación, captura y publicación de los resultados electorales, emitiendo para ello 19 de mayo de 2021, el informe preliminar 01 “Prueba de Caja Negra al Sistema Informático del PREP, realizada durante el desempeño del Primer Simulacro el día 16 de mayo de 2021”; así como del informe preliminar 02 “Prueba de Caja Negra al Sistema Informático del PREP, realizada durante el desempeño del Segundo Simulacro el día 23 de mayo de 2021”, de fecha 27 de mayo, en el que se da cuenta de los hallazgos obtenidos durante la verificación a la infraestructura, equipamiento y de comunicaciones instaladas por la empresa PoderNet.

Así también como parte de la auditoría con base en el Capítulo VI, numeral 16 del Anexo 13 de los Lineamientos del PREP, se verificó la realización de los tres simulacros para la operación del sistema informático, como parte de las pruebas de caja negra para determinar su funcionalidad en el proceso de

acopio, registro, digitalización, transmisión, validación, captura, y publicación de las Actas PREP desde los 83 CATD's previamente verificados, y que fueron instalados en los Consejos Distritales y Municipales, emitiendo para ello con fecha 19 y 23 de mayo de 2021, dos informes del Desempeño de los Simulacros del PREP, dando cuenta de las incidencias detectadas la empresa encargada del PREP a su conclusión, en la infraestructura y en el proceso de operación del sistema informático.

Y concluyendo con la realización de la prueba de caja negra al término de los dos simulacros, ya que se pudo verificar que los procesos de validación, restricciones, suma de votos, porcentajes de participación, despliegue de datos, entre otros, proporcionan datos validos en las diferentes operaciones en las que se obtendrán resultados de votación y porcentajes, comprobando que los datos procesados coincidan con lo que se publica en pantalla para la elección de Diputados Locales y Presidentes Municipales, en sus diferentes formas de desagregar y presentar los resultados electorales preliminares con miras a la Jornada Electoral del 6 de junio.

IV. Conclusiones

- Durante los análisis realizados por Marketin al sistema informático del PREP, se dio puntual atención y cumplimiento a los criterios mínimos para la ejecución de la prueba de funcionalidad emitidos por el INE-IEEPCO, para las fases del Proceso Técnico Operativo y del Anexo 13 de los Lineamientos del PREP para el Proceso Electoral Ordinario Local 2020-2021 en el Estado de Oaxaca.
- Que considerando la auditoría realizada para la inspección de los procesos del Sistema Informático del PREP, incluyendo las vulnerabilidades a los activos seleccionados, así como a la revisión de la configuración de los mismos, se tiene lo siguiente:
 - ✓ Que la ejecución de la prueba funcional al sistema informático del PREP, cumplió con los criterios mínimos emitidos por el INE-IEEPCO para su realización.
 - ✓ Que las pruebas de caja negra mostraron que el programa es funcional para la elección de Diputados Locales y Presidentes Municipales.
 - ✓ Que la forma en que funcionará el sistema informático del PREP, para la publicación de resultados electorales preliminares, cuenta con las medidas de seguridad pertinentes a fin de evitar que se modifiquen de manera injustificada la información proveniente de las Actas de Escrutinio y Cómputo.
 - ✓ Que las pruebas de análisis de vulnerabilidades mostraron que el sistema mitigó todas las vulnerabilidades a las que fue sometida, y que los hallazgos encontrados y comunicados por Marketin en sus informes, fueron subsanados con oportunidad por la empresa PoderNet para el sistema informático del PREP y del IEEPCO en su sitio principal.
- Así también se informa que Marketin e Investigación S.A. de C.V., durante la jornada electoral del día 06 de junio de 2021, desde su inicio de operación del PREP hasta su conclusión, seguirá realizando verificaciones para dar certeza que el programa auditado, es el mismo que se encontrará funcionando hasta el día 07 de junio de 2021.