

Enero 2021

Anexo Técnico del Convenio celebrado entre el IEM y el Ente Auditor



[Handwritten signature]



Índice

Descripción general	3
1.1 Fundamento normativo	3
1.2 Requerimiento general de los servicios	3
Servicios de auditoría al sistema informático e infraestructura tecnológica del PREP	4
1.3 Pruebas funcionales de caja negra al sistema informático del PREP	4
a. <i>Objetivo</i>	4
b. <i>Alcance</i>	4
c. <i>Entregables</i>	5
d. <i>Calendario de entregables</i>	7
1.4 Validación del sistema informático del PREP y de sus bases de datos, ante un tercero con fe pública	7
a. <i>Objetivo</i>	7
b. <i>Alcance</i>	8
c. <i>Entregables</i>	8
d. <i>Calendario de trabajo</i>	9
1.5 Análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica del PREP	9
a. <i>Objetivos</i>	9
b. <i>Alcance</i>	10
c. <i>Pruebas de penetración (pentest)</i>	10
e. <i>Informe final de análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica</i>	13
f. <i>Calendario de trabajo</i>	14
1.6 Pruebas de denegación de servicio al sitio de publicación del PREP y al sitio principal del IEM	14
a. <i>Objetivo</i>	14
b. <i>Alcance</i>	15
c. <i>Entregables</i>	15
d. <i>Calendario de trabajo</i>	16
Condiciones Generales	16
1.7 Por parte del ente auditor	16
1.8 Por parte del IEM	18
1.9 Revisión de las pantallas de publicación del PREP, verificando el apego a las plantillas base de la interfaz proporcionadas por el Instituto	19
1.10 Marco de trabajo	20
1.11 Comunicación Social Conjunta	20
1.12 Estructura de la propuesta	21

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 5806
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 5833
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



Descripción general

1.1 Fundamento normativo

En el marco de las actividades para la implementación y operación del Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) para el Proceso Electoral Local 2020-2021 en el estado de Michoacán, se requiere que se lleve a cabo una auditoría al sistema informático e infraestructura tecnológica del PREP, de conformidad con lo dispuesto en el Libro Tercero. Proceso Electoral, Título III. Actos posteriores a la elección, Capítulo II. PREP, Sección Cuarta. Sistema informático y su auditoría, artículos 346 y 347, del Reglamento de Elecciones del Instituto Nacional Electoral (INE); así como con lo dispuesto en el Título II. De la Implementación, Capítulo III. De la Auditoría al Sistema Informático, del Anexo 13, del citado Reglamento, relativo a los Lineamientos del PREP.

1.2 Requerimiento general de los servicios

El presente documento se describe el alcance que el proveedor de servicios deberá cumplir, en caso de ser seleccionado como ente auditor. Es importante señalar que se debe contar con manuales de los sistemas, historiales de usuarios y demás materiales que faciliten la ejecución de la auditoría, así como aquella documentación legal que señale la forma en la que el sistema informático debe operar. Asimismo, se detallan los requerimientos de cada línea de trabajo que deberán considerarse en la propuesta técnico-económica que se presente ante el Instituto Electoral de Michoacán.

Las líneas de trabajo a considerar son:

- 1.1. Pruebas funcionales de caja negra al sistema informático del PREP y a la aplicación móvil que se utilizarán para operar el mecanismo de digitalización de las Actas desde las casillas.
- 1.2. Validación del sistema informático del PREP y de sus bases de datos, ante un tercero con fe pública.
- 1.3. Análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica del PREP.
- 1.4. Pruebas de volumetría sobre el sitio de publicación del PREP y al sitio principal del IEM, para validar saturación, bloqueo de cuentas y caída sobre sus sistemas.

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



Servicios de auditoría al sistema informático e infraestructura tecnológica del PREP

1.3 Pruebas funcionales de caja negra al sistema informático del PREP

a. Objetivo

El ente auditor deberá analizar el sistema informático del PREP, mediante la ejecución de pruebas funcionales de caja negra, para 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.

b. Alcance

Como parte del alcance de las pruebas funcionales de caja negra, el **IEM** debe considerar aquellas etapas de su Proceso Técnico Operativo que estén instrumentadas a través del sistema informático, llevando a cabo los ajustes necesarios con relación a las actividades que se lleven a cabo, a través de procesos o procedimientos cuya ejecución sea manual o que no considere el uso del sistema informático del PREP. En este sentido, se señalan a continuación los escenarios principales que deben incluirse como parte del alcance.

Las pruebas de caja negra deberán ejecutarse en términos de funcionalidad del sistema informático del PREP, y deberán considerar, al menos, los siguientes aspectos:

- Se debe analizar el funcionamiento del sistema informático del PREP, en relación con las fases del Proceso Técnico Operativo, considerando al menos, la **digitalización, captura de datos, verificación y publicación de resultados**, mediante flujos completos e interacción entre los diversos módulos.
- Se debe analizar el funcionamiento de la aplicación móvil desarrollada para la digitalización de las Actas desde las casillas y, en su caso, la captura de datos desde las casillas. Dicho análisis se hará mediante flujos completos e interacción entre los diversos módulos y fases del Proceso Técnico Operativo.
- Se debe verificar el cumplimiento de las especificaciones funcionales y los requerimientos contenidos en la documentación técnica y normatividad aplicable que será proporcionada por el **IEM**.

OFICINAS CENTRALES:
Bruseles no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58335
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México

www.iem.org.m



- Se debe verificar la correspondencia de la captura de los datos plasmados en las Actas PREP con los presentados en la publicación, mediante los distintos tipos de reportes desplegados por el PREP, considerando datos, imágenes y bases de datos.

El alcance de las pruebas funcionales de caja negra deberá incluir los siguientes módulos del sistema informático del PREP:

- I. Módulo de Digitalización, Captura de Datos y Verificación
 - a. Obtención de la imagen digital del Acta PREP, considerando en este apartado el mecanismo que permita la digitalización y, en su caso, la captura de datos, de las Actas desde las casillas.
 - b. Captura de la información contenida en las Actas PREP.
 - c. Verificación de la información capturada.

- II. Módulo de Publicación de Resultados
 - a. 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.

Para ejecutar las pruebas, el IEM y, en su caso, el tercero, deberán proporcionar los insumos de información necesarios, entre los que se encuentran, de manera enunciativa más no limitativa, los señalados en el apartado 1.6 del presente Anexo.

Lo anterior, en caso de que durante el desarrollo de las actividades de auditoría se generarán nuevos requerimientos de información adicionales por parte del ente auditor.

c. Entregables

El ente auditor deberá entregar o remitir al correo electrónico juanpedrogomez@iem.org.mx, los siguientes documentos derivados de los trabajos hechos:

Tabla 1. Entregables derivados de las pruebas funcionales de caja negra

Nombre del documento	Contenido mínimo del documento	Fecha límite de entrega	Responsable de la entrega	Forma de entrega
Plan de pruebas funcionales de caja negra del sistema informático	Describe los elementos generales que deben considerarse para la ejecución de las pruebas funcionales de caja negra:	A más tardar el 15 de marzo del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



Nombre del documento	Contenido mínimo del documento	Fecha límite de entrega	Responsable de la entrega	Forma de entrega
	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Objetivo • Alcance • Pruebas por aplicar • Planeación de las pruebas • Necesidades de ambiente • Casos de prueba • Datos de prueba • Criterios de pruebas • Administración de riesgos • Entregables 			118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.
Informe preliminar de las pruebas funcionales de caja negra del sistema informático	<p>Documento que contiene el detalle de cada una de las observaciones identificadas en la revisión y pruebas del sistema y que incluya, al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Metodología • Criterios utilizados para la auditoría • Metodología para clasificar los hallazgos • Observaciones y recomendaciones • Conclusiones 	A más tardar el 01 de abril del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.
Pruebas funcionales de caja negra del sistema informático	<p>Documento que contiene el resultado final de las pruebas del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Metodología • Criterios utilizados para la auditoría • Resumen ejecutivo • Resultados 	A más tardar el 15 de abril del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden



Nombre del documento	Contenido mínimo del documento	Fecha límite de entrega	Responsable de la entrega	Forma de entrega
Informe de desempeño de la operación del sistema informático	<p>Documento que contiene el resultado de la operación del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Metodología • Criterios utilizados para la auditoría • Resumen ejecutivo • Resultados • Observaciones y recomendaciones 	A más tardar el 30 de abril del año de la elección	El ente auditor	<p>asentadas en dicho documento.</p> <p>Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.</p>

d. Calendario de entregables

El calendario de actividades para esta línea de trabajo deberá establecer, de forma clara, los periodos para la ejecución de cada actividad y los avances esperados en cada periodo de trabajo.

1.4 Validación del sistema informático del PREP y de sus bases de datos, ante un tercero con fe pública

a. Objetivo

Validar que el sistema informático del PREP que operará al término de la Jornada Electoral corresponda al software auditado. Asimismo, verificar que el sitio de publicación del PREP y las bases de datos no cuenten con información referente a los resultados electorales preliminares antes de su puesta en operación del Programa, previendo que, al momento de hacer esta validación, el sitio de publicación del PREP no se encuentre disponible para la ciudadanía en general, sino únicamente para el personal involucrado en la tarea de validación de la información. Cabe señalar que los campos de las bases de datos cuyo contenido corresponda a la información sobre los datos de identificación de las actas que pertenecen al catálogo de actas esperadas de casillas aprobadas, la información relativa a la lista nominal, a representantes de partidos políticos y candidaturas independientes que

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México



se acrediten ante mesa directiva de casilla, así como los mecanismos de traslado que se utilizarán, podrán contener datos por tratarse de información que es de previo conocimiento al día de la operación del PREP. La validación respecto a la correspondencia del software auditado y el utilizado en la operación del PREP se tendrá que ejecutar al inicio, durante y al final de la operación del PREP.

b. Alcance

Los especialistas del ente auditor deberán llevar a cabo un procedimiento técnico para verificar que los programas auditados se encuentren operando desde el inicio y hasta el cierre de operación del PREP y que las bases de datos se encuentren debidamente inicializadas. Dicho procedimiento deberá ser validado por el personal que el IEM designe para tal efecto, contemplando los siguientes aspectos, como mínimo. El procedimiento deberá:

- Contar con un diagrama de flujo.
- Incluir los roles y responsabilidades de los involucrados.
- Documentar, como mínimo, las siguientes etapas:
 - Generación, obtención y validación de huellas criptográficas en SHA-256 de la versión del final software PREP auditado.
 - Generación, obtención y validación de huellas criptográficas en SHA-256 del software PREP instalado en el ambiente productivo que operará al término de la Jornada Electoral.
 - Validación de la información de las bases de datos del PREP previo al inicio de la operación del Programa y al cierre de la publicación.
 - Constancia de hechos.

El procedimiento deberá ejecutarse el día de la Jornada Electoral y deberá ser atestiguado y validado por un tercero con fe pública designado por el IEM, quien deberá dejar constancia de lo anterior, conforme lo señalan los numerales 14 y 23, fracción I, del Anexo 13, del Reglamento de Elecciones relativo a los Lineamientos del PREP.

Por otra parte, durante la implementación del PREP se deberán incorporar los procedimientos y componentes requeridos para la generación y el almacenamiento de bitácoras del sistema informático y, de ser posible, también de la infraestructura tecnológica, que faciliten los procedimientos de auditoría.

c. Entregables

Los productos que el ente auditor deberá entregar deberán incluir lo siguiente:

- **Plan de trabajo** detallado que cuente, como mínimo, con: el desglose de actividades, entregables, duración, fecha inicio, fecha fin y responsables de

OFICINAS CENTRALES:
Drusillas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tla., (443)322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México

www.iem.org.m



las actividades.

- **Procedimiento técnico con el esquema de validación de los programas y de las bases de datos** del sistema informático del PREP previamente auditado, junto con las etapas de validación, generación de diagramas y descripciones correspondientes, que se acuerden conjuntamente entre el **IEM** y el ente auditor.
- **Constancia de hechos de la generación de huellas criptográficas** de los programas probados del sistema informático del PREP. Esta constancia deberá describir el protocolo de la actividad, fecha y lugar, hora de inicio y término, objetivo, actividades llevar a cabo, resultados obtenidos y las firmas autógrafas del personal participante por parte del **IEM** y del ente auditor.
- **Constancias de hechos de la validación de los programas y de las bases de datos** del sistema informático del PREP. Estas validaciones se deberán ejecutar previo al inicio, durante y posterior al cierre de operaciones del PREP y deberán describir el protocolo de validación en el ambiente de producción del sistema informático del PREP. Además, deberán incluir la fecha y lugar, hora de inicio y término, objetivo, actividades llevadas a cabo, resultados y las firmas autógrafas del personal participante por parte del **IEM** y el ente auditor.

d. Calendario de trabajo

El calendario de actividades para esta línea de trabajo deberá considerar que esta validación se llevará a cabo el día de la Jornada Electoral y al concluir la operación del PREP.

1.5 Análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica del PREP

a. Objetivos

- 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 **IEM** las posibles medidas para la mitigación de las vulnerabilidades que previamente fueron identificadas y documentadas.
- Verificar que las medidas implementadas por el **IEM** hayan atendido adecuadamente las vulnerabilidades reportadas.

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443)322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



Lo anterior, conforme al artículo 347, numeral 1, del Reglamento de Elecciones.

b. Alcance

El análisis de vulnerabilidades de la infraestructura tecnológica deberá hacerse con base en las etapas que se describen a continuación.

- I. **Junta de inicio.** Se convocará al personal involucrado en la ejecución de la auditoría con el objetivo de presentar las actividades consideradas como parte de la auditoría, definir los roles y responsabilidades de las partes, establecer las metodologías y estándares con las que se llevará a cabo la auditoría, así como los tiempos generales de ejecución.
 - El IEM pondrá a consideración del ente auditor una lista de activos durante la junta de inicio.
 - El IEM proporcionará espacios de trabajo a los integrantes del ente auditor para que ejecuten el análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica del sistema.
 - El IEM otorgará los accesos correspondientes y las ventanas de tiempo necesarias para la ejecución de la auditoría.
- II. **Plan de trabajo detallado.** Con base en la información obtenida y analizada, el ente auditor deberá elaborar el plan de trabajo en el que se incluyan los detalles del proyecto de auditoría de seguridad a la infraestructura tecnológica del PREP. Este documento integrará la información necesaria durante y después del proceso de auditoría e incluirá, como mínimo, lo siguiente:
 - Pruebas de penetración (pentest)
 - Revisión de configuraciones de seguridad

c. Pruebas de penetración (pentest)

El objetivo es analizar las configuraciones de los dispositivos que conforman la infraestructura tecnológica del PREP con base en mejores prácticas de seguridad de la información, para identificar oportunidades y emitir recomendaciones orientadas al fortalecimiento de esta.

Las pruebas de penetración se deberán llevarán a cabo tanto desde el interior como desde el exterior de la red relacionada con la operación del PREP, particularmente:

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58533
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México

www.iem.org.mx



- Servidores
- Aplicaciones web
- Equipos de telecomunicaciones
- Estaciones de trabajo

I. **Presentación de hallazgos.** El ente auditor deberá presentar un informe preliminar con los hallazgos encontrados, así como la recomendación para atender los mismos.

Para la presentación de hallazgos se utilizará un registro de datos en el que, de forma conjunta el ente auditor y el IEM, puedan dar seguimiento a los mismos.

II. **Validación de reporte de hallazgos.** El IEM presentará al ente auditor la retroalimentación acerca de los hallazgos encontrados con el fin de descartar falsos positivos (hallazgos que indican incorrectamente sobre la presencia de una vulnerabilidad) y homologar criterios de interpretación de dichos hallazgos.

III. **Atención de hallazgos.** Una vez validados los hallazgos, el IEM aplicará los diferentes controles necesarios para mitigarlos y atenderlos. Cabe señalar que el ente auditor deberá considerar dentro de su plan de trabajo otorgar, al menos 10 días hábiles, para que el IEM pueda atender los hallazgos.

IV. **Validación de la atención de los hallazgos.** El ente auditor validará que el IEM haya aplicado los controles necesarios para atender a los hallazgos reportados.

V. **Entregables.** El ente auditor deberá elaborar y entregar o remitir al correo electrónico juanpedrogomez@iem.org.mx derivado de la ejecución de pruebas de penetración (pentest), los documentos siguientes:

Tabla 2. Entregables derivados de las pruebas de penetración

Nombre del documento	Contenido mínimo del documento	Fecha límite de entrega	Responsable de la entrega	Forma de entrega
Plan de pruebas de penetración a la infraestructura tecnológica	Describe los elementos generales de planeación que deben considerarse para el desarrollo de las pruebas de penetración: <ul style="list-style-type: none"> • Alcance 	A más tardar el 15 de marzo del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia,

OFICINAS CENTRALE:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



Nombre del documento	Contenido mínimo del documento	Fecha límite de entrega	Responsable de la entrega	Forma de entrega
	<ul style="list-style-type: none"> • Calendario de trabajo • Responsables técnicos 			Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.
Informe preliminar de las pruebas de penetración a la infraestructura tecnológica	<p>Documento que contiene el resultado de las pruebas ejecutadas sobre los activos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen ejecutivo • Alcance • Resultado de las pruebas • Recomendaciones generales 	A más tardar el 1 de abril del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.
Informe de la aplicación de recomendaciones de las pruebas de penetración a la infraestructura tecnológica.	<p>Documento que describe el estado de seguridad de la infraestructura una vez que fueron aplicadas las recomendaciones por parte del ente auditor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen ejecutivo • Alcance • Resultado de la verificación 	A más tardar el 21 de abril del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.

d. Entregables

Derivado de la revisión de las configuraciones, el ente auditor deberá proporcionar al IEM los siguientes documentos:

OFICINAS CENTRALE:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



Tabla 3. Entregables derivados del análisis de las vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica del PREP

Nombre del documento	Contenido mínimo del documento	Fecha límite de entrega	Responsable de la entrega	Forma de entrega
Plan de revisión de configuraciones de la infraestructura	Describe los elementos generales de planeación que deben considerarse para el desarrollo de la revisión: <ul style="list-style-type: none"> • Alcance • Calendario de trabajo • Responsables técnicos 	A más tardar el 15 de marzo del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.
Informe preliminar de la revisión de configuraciones de la infraestructura	Documento que contiene el detalle de cada hallazgo identificado en la revisión de configuraciones: <ul style="list-style-type: none"> • Resumen ejecutivo • Objetivos • Alcance • Hallazgos y 	A más tardar el 1 de abril del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.
Informe de la aplicación de recomendaciones de la revisión de configuraciones de la infraestructura	Documento que contiene el resultado final de la revisión de configuraciones: <ul style="list-style-type: none"> • Resumen ejecutivo • Objetivos • Alcance 	A más tardar el 30 de abril del año de la elección.	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.

e. Informe final de análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica


OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58533
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



Al concluir las pruebas de penetración y revisión de configuraciones, el ente auditor deberá elaborar un informe final con el resultado del análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica, de acuerdo con lo siguiente:

Tabla 4. Entregables finales

Nombre del documento	Contenido mínimo del documento	Fecha límite de entrega	Responsable de la entrega	Forma de entrega
Informe final del análisis de vulnerabilidades a la infraestructura tecnológica	Documento que contiene el resultado final del análisis de vulnerabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Resultados Generales • Observaciones y recomendaciones 	A más tardar el 1 de junio del año de la elección	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.
Informe de desempeño de la operación del sistema informático	Documento que contiene el resultado de la operación del sistema: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Resultados • Observaciones y recomendaciones 	A más tardar el 1 de junio del año de la elección	El ente auditor	Debe entregarse por escrito, en físico, en las oficinas del IEM ubicadas en calle Bruselas, número 118, Fraccionamiento Villa Universidad, Morelia, Michoacán junto con copia en formato digital en unidades de almacenamiento en la misma dirección o bien, vía correo electrónico a la cuenta que el IEM determine y que queden asentadas en dicho documento.


f. Calendario de trabajo

El calendario de actividades para esta línea de trabajo deberá establecer de forma clara los periodos de actividades, las fechas límite y los avances esperados.

1.6 Pruebas de denegación de servicio al sitio de publicación del PREP y al sitio principal del IEM

a. Objetivo

Llevar a cabo ataques de denegación de servicio que permitan identificar, evaluar y aplicar las medidas necesarias para asegurar la **correcta y continua disponibilidad del servicio web**, así como de los sitios de publicación de resultados del PREP y del sitio principal del IEM, durante el periodo de operación del PREP.



OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México

www.iem.org.mx



Documentar los hallazgos detectados durante la ejecución de las pruebas.

b. Alcance

Generar tráfico de red desde la infraestructura del ente auditor o, en su caso, la que este determine, hacia los servicios web que se publican dentro del dominio del **IEM**, ya sea en su propia infraestructura o en la que provea un tercero.

Las pruebas de denegación de servicio deberán considerar dos apartados:

- Tráfico no malintencionado, que consiste en transacciones sintéticas que simulen el tráfico legítimo que se espera el día de la Jornada Electoral.
- Tráfico de red malintencionado, consistente en paquetes de red malformados.

Las pruebas mencionadas anteriormente deberán ejecutarse de manera concurrente. Los ataques de denegación de servicio deben contemplar, al menos, tráfico de red malintencionado con las siguientes características:

- Ataques volumétricos por protocolo TCP:
 - Al menos de 400 Mbps de throughput.
 - Al menos ejecutar SYN FLOOD.
- Ataques volumétricos por protocolo UDP:
 - Al menos de 400 Mbps de throughput.
 - Al menos ejecutar DNS AMPLIFICATION.
- Ataques volumétricos por protocolo ICMP:
 - Al menos de 400 Mbps de throughput.
 - Al menos ejecutar ICMP FLOOD.
- Ataques en la capa de aplicación (HTTP):
 - Al menos ejecutar SLOWRIS ATTACK.

Las pruebas mencionadas anteriormente deberán ejecutarse de manera concurrente, considerando la generación de tráfico malintencionado (SYN FLOOD, DNS AMPLIFICATION, ICMP FLOOD, SLOWRIS ATTACK) en un volumen que represente las condiciones de un ataque.

Durante las pruebas, cada simulación deberá apegarse a las condiciones de un ataque para hacer que el sitio web que se esté probando quede fuera de línea (no disponible), por al menos 2 minutos, previo a que el **IEM** efectúe la contramedida para la mitigación.

c. Entregables

- Plan de trabajo detallado que cuente, como mínimo, con el desglose de actividades, entregables, duración, fecha inicio, fecha fin y responsables de las actividades.



- Plan de ataques de denegación de servicio.
- Informe de resultados.
- Estadísticas del tráfico de red generado.

d. Calendario de trabajo

El calendario de actividades para esta línea de trabajo deberá establecer de forma clara los periodos de actividades, las fechas límite y los avances esperados.

Condiciones Generales

1.7 Por parte del ente auditor

Para la ejecución de la auditoría, el ente auditor deberá presentar la siguiente documentación:

- Protocolos y metodologías de trabajo para llevar a cabo las actividades de cada auditoría definidas en los planes detallados de trabajo, los cuales, preferentemente, deberán observar buenas prácticas y estándares internacionales. Respecto de las metodologías, se sugiere que en el Anexo Técnico se establezca la o las metodologías a utilizarse y que estas sean detalladas o, en su defecto, que se establezca en el marco de trabajo del propio instrumento las condiciones de tiempo y forma para establecer dicha metodología de manera conjunta.

A continuación, se mencionan algunas metodologías de seguridad referencia para su consideración:

Tabla 5. Metodologías para llevar a cabo las auditorías

METODOLOGÍA	DIRECCIÓN WEB
Pruebas de caja. IEEE Standard for Software Reviews and Audits (Estándar 1028 de IEEE)	
Ciberseguridad. OSSTMM Open Source Security Testing Methodology Manual) de la ISECOM (Institute for Security and Open Methodologies)	https://www.isecom.org/OSSTMM.3.pdf
Procesos informáticos en su manera General. MAAGTIC-SI (Manual Administrativo de Aplicación General en materias de	https://www.gob.mx/cni/documentos/manual-administrativo-de-aplicacion-general-en-materia-de-tecnologias-de-la-informacion

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 59061
Tel. (443)322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P.58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México

www.iem.org.mx



METODOLOGÍA	DIRECCIÓN WEB
Tecnologías de Información y Comunicaciones y seguridad de la Información)	

La auditoría informática se sustentará en su forma general en el Manual Administrativo de Aplicación General de Tecnologías de la Información y Seguridad Informática (MAAGTIC-SI) cuya última versión fue publicada el 4 de febrero de 2016 en el Diario Oficial de la Federación (<https://www.gob.mx/cni/documentos/manual-administrativo-de-aplicacion-general-en-materia-de-tecnologias-de-la-informacion>) debido a que MAAGTIC-SI reúne las mejores prácticas de la Industria como ITIL, CoBIT, ISO 27001, entre otras; y de manera particular, se ha adaptado a la forma de trabajo de las organizaciones gubernamentales mexicanas para operar de forma exitosa.

MAAGTIC-SI cuenta con 9 Procesos Generales divididos en tres áreas: Gobernanza, Organización y Entrega. Los 9 procesos son:

Gobernanza

Proceso 1. Planeación Estratégica (PE)

Proceso 2. Administración del Presupuesto y las Contrataciones (APCT)

Organización

Proceso 3. Administración de Servicios (ADS)

Proceso 4. Administración de la Configuración (ACNF)

Proceso 5. Administración de la Seguridad Informática (ASI)

Entrega

Proceso 6. Administración de Proyectos (ADP)

Proceso 7. Administración de Proveedores (APRO)

Proceso 8. Administración de la Operación (AOP)

Proceso 9. Operación de Controles de Seguridad de la Información y del ERISC (OPEC) de los cuales los procesos 5. ASI y 9. OPEC son los más relacionados con la parte de Seguridad Informática.

Asimismo, se debe considerar lo siguiente:

- Comprobar la experiencia de participación en proyectos similares, particularmente en las líneas de trabajo que forman parte de la presente auditoría.
- Presentar ejemplos de esquemas de validación de software, ejecutados en proyectos similares llevados a cabo anteriormente.

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 58061
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 58333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México

www.iem.org.mx



- El ente auditor deberá presentar ejemplos comprobables de informes relacionados con los resultados obtenidos en proyectos similares que haya ejecutado durante los tres últimos años.
- En su caso, carta de la máxima autoridad del ente auditor seleccionado, donde se acepte la colaboración con el **IEM** para este proyecto.

La información que sea entregada por el ente auditor debe resguardarse con los mecanismos y procedimientos necesarios para evitar su divulgación a terceros.

De conformidad con el numeral 8, párrafo segundo, inciso IV, del Anexo 13 del Reglamento de Elecciones, se debe establecer un apartado que haga referencia a la necesidad de salvaguardar en todo momento los derechos de propiedad intelectual, respecto de la información que el **IEM** pone a disposición del ente auditor.

Es importante que el ente auditor brinde las facilidades necesarias a las representaciones de los Partidos Políticos y, en su caso, de las Candidaturas Independientes, así como a las y los integrantes del Comité Técnico Asesor del PREP, para que asistan y lleven a cabo un seguimiento al desarrollo de los procesos de auditoría.

1.8 Por parte del IEM

Para la ejecución de las pruebas, el **IEM** deberá proporcionar los siguientes insumos de información necesarios:

- Normatividad aplicable y vigente.
- Documentación técnica del sistema informático sobre la arquitectura tecnológica implementada (tanto de software como de hardware) y el proceso que se automatiza.
- Relación de los partidos políticos, candidaturas comunes, coaliciones y candidaturas independientes que participarán en la elección y su correspondencia con la geografía electoral aplicable a la elección.
- Ejemplares muestra de las Actas de Escrutinio y Cómputo que se utilizarán en la elección.
- Base de datos con las casillas electorales aplicables a la elección.
- Capacitación inicial y apoyo técnico necesario.
- Usuarios y contraseñas respectivas para ejecutar las pruebas.
- Un ambiente de auditoría que permita controlar las versiones del sistema informático que se audite.

Durante el periodo de trabajo, el **IEM** proporcionará al ente auditor: el espacio físico,

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 5806
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 5833
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



equipo de cómputo y periféricos para instalar una maqueta con la infraestructura tecnológica necesaria para la ejecución de las pruebas funcionales de caja negra, así como los accesos a los servidores centrales del IEM en donde se encuentre instalado el sistema informático, además de brindar la capacitación inicial y apoyo técnico necesario para habilitar la operación de esta.

Cabe mencionar que, en caso de que un tercero implemente el PREP del IEM, se debe especificar en el instrumento jurídico que se suscriba que el tercero debe permitir al ente auditor el acceso a todos los módulos del sistema para que pueda ejecutarse la auditoría. Lo anterior, deberá ser especificado tanto en el instrumento jurídico firmado con el ente auditor como, en su caso, con el tercero que auxilie en la implementación y operación del PREP.

Respecto a las adecuaciones que se hagan a los distintos módulos del sistema informático del PREP derivadas de los hallazgos del ente auditor, el tercero, preferentemente, deberán contar una bitácora de seguimiento, en la que se detallen dichas adecuaciones, a fin de que el ente auditor cuente con un registro de las observaciones subsanadas y de las distintas versiones del sistema.

1.9 Revisión de las pantallas de publicación del PREP, verificando el apego a las plantillas base de la interfaz proporcionadas por el Instituto

Adicional a los alcances establecidos en las disposiciones normativas respecto a la ejecución de la auditoría, se considera de gran relevancia que el ente auditor verifique que el sitio de publicación del PREP se ajuste al diseño definido por el INE para la versión web y la versión móvil, tanto en la interfaz como en la usabilidad, a fin de lograr un mayor nivel de homologación de la información.

La revisión que se haga al sitio de publicación del PREP incluirá los siguientes elementos:

- Los niveles de agregación de la información de acuerdo con el tipo de elección que se trate, esto conforme a lo establecido en el numeral 30 del Anexo 13 del Reglamento de Elecciones.
- Los datos mínimos por publicar de acuerdo con lo establecido en el numeral 30, fracciones I a la X, del Anexo 13 del Reglamento de Elecciones.
- La distribución de los elementos dentro de la interfaz de usuario conforme a las plantillas base proporcionadas por el INE, tanto para la versión web como para la versión móvil.
- La funcionalidad de los elementos gráficos.
- Los cálculos presentados en las tablas y gráficas y su correspondencia con

OFICINAS CENTRALES
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 5906
Tel. (443) 322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P. 5833
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México



- los datos contenidos en las bases de datos.
- Los elementos emergentes.
 - El contenido del Centro de Ayuda.

EL ente auditor informará al IEM de los hallazgos derivados de la revisión del sitio de publicación, al menos, 4 meses antes del día de la Jornada Electoral, para que estos puedan ser presentados a las y los integrantes del Comité Técnico Asesor del PREP.

1.10 Marco de trabajo

En el marco de trabajo se deberá considerar lo siguiente:

- Términos de confidencialidad y divulgación de la información para la celebración del instrumento jurídico entre las partes.
- Pautas de interacción entre las partes para el control y seguimiento de las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto.
- Criterios para la aceptación de las entregas establecidas en el instrumento jurídico.
- Nombres y puestos de las personas responsables de cada línea de trabajo con las que se establecerá contacto para el seguimiento del proyecto.
- Plan de comunicación por cada línea de trabajo, en el que se establezcan los mecanismos de comunicación, nombres, roles y responsabilidades en la comunicación.
- Calendario y monto de las aportaciones de las entregas que se mencionen en la propuesta técnico-económica, ajustándose a las condiciones establecidas en el convenio y a entera satisfacción del IEM.

1.11 Comunicación Social Conjunta

En el marco de trabajo se deberá considerar lo siguiente:

- Sesiones formales con periodicidad mensual para informar los avances de la auditoría y sesiones extraordinarias para atender cualquier situación de contingencia o riesgo, se sugiere que estas reuniones se lleven a cabo en conjunto con el tercero que, en su caso, auxilie en la implementación y operación del PREP, así como con el Comité Técnico Asesor del PREP.
- Comunicado público para informar la colaboración entre el ente auditor y el IEM.
- Comunicado público para informar los resultados de la auditoría.

OFICINAS CENTRALES:
Bruselas no. 118, Fracc. Villa Universidad, C.P. 59066
Tel. (443)322 14 00, Morelia, Michoacán, México

OFICINAS DE CONTRALORÍA Y FISCALIZACIÓN:
José Trinidad Esparza No. 31, Fracc. Arboledas, C.P.55333
Tels. (443) 334 0503 y 324 6476, Morelia, Michoacán, México

www.iem.org.m



1.12 Estructura de la propuesta

La propuesta que presente el ente auditor deberá estructurarse de la siguiente manera y deberá incluir, como mínimo, los siguientes aspectos.

- I. Propuesta técnica, respuesta a los rubros del documento anexo técnico.
- II. Propuesta económica.
- III. Plan de trabajo.
- IV. Cronograma de actividades.
- V. Presentación de metodología propuesta.
- VI. Currículum del ente auditor.
- VII. Currículum del personal a asignar por parte del ente auditor.
- VIII. Manifestación bajo protesta de decir verdad, de que cuenta con la capacidad técnica, financiera y operativa para la ejecución de la auditoría.
- IX. Cartas de referencia y certificados.

