

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE CALKINÍ



INFORME PRELIMINAR DE AUDITORIA

V 1.0

Servicio de Auditoría al sistema informático del programa de resultados electorales preliminares para el proceso electoral local en el estado de Campeche 2021

IEEEC- ITESCAM

16 de abril de 2021

Versión	1.0
Fecha de elaboración	16 de abril de 2021

HISTORIAL DE VERSIONES	
Número de versión	
Fecha de actualización	
Responsable de la actualización	
Descripción de la actualización	

RESPONSABLES	
Líder de proyecto	Dra. Yaqueline Pech Huh
Ejecución de las pruebas de seguridad. Jefe de auditoría	Dr. Jose Luis Lira Turriza
Ejecución de las pruebas de caja negra Jefe de auditoría	Dr. Jose Manuel Lira Turriza
Documentador	Mtro. Felipe Álvarez Salgado

Contenido

CONTENIDO.....	3
GLOSARIO	4
INTRODUCCIÓN	6
FLUJO DEL PROCESO TECNICO OPERATIVO.....	9
OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA	9
METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA.....	11
A) MODELO.....	11
B) ROLES Y PARTICIPACIÓN.....	13
ALCANCES DE LA AUDITORÍA.....	15
CRITERIOS USADOS PARA LA AUDITORÍA.....	16
METODOLOGÍA PARA CLASIFICAR LOS HALLAZGOS	18
HALLAZGOS.....	19
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.....	22
CONCLUSIONES	23
BIBLIOGRAFÍA.....	24
ANEXOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Glosario

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.

AEC: Acta de Escrutinio y Cómputo.

Bolsa-PREP: Bolsa diseñada especialmente para cada Proceso Electoral en la que se guardará el Acta PREP y se colocará por fuera del paquete electoral.

CAEL: La o El Capacitador Asistente Electoral Local, de conformidad con lo establecido en la Estrategia de Capacitación y Asistencia Electoral 2020-2021.

CATD: Centro de Acopio y Transmisión de Datos.

CCV: Centro de Captura y Verificación.

Centro de Verificación: Se conformará por el personal que resolverá los casos de discrepancia en la captura de datos de las Actas PREP, una vez que hayan sido procesadas por dos o tres capturistas/verificadores diferentes, así como las actas clasificadas por los capturistas/verificadores con estatus de "ilegible".

Código QR: Imagen bidimensional que almacena, de forma codificada, la información que permite identificar cada Acta PREP a través de medios electrónicos (Este dependerá de la herramienta informática que para tal fin se destine).

Cotejo: Fase que permite corroborar que los datos publicados coincidan con los datos asentados en el Acta PREP, a través del registro del resultado en el sistema informático.

Coordinación de Operación: Área responsable de coordinar y supervisar, a nivel central, el desarrollo de la implementación y operación del Programa de Resultados Electorales Preliminares.

CRID: Centro de Recepción de Imágenes y Datos.

DSA: Dispositivo de Sellado Automático. Configurado para imprimir, de forma automática, la fecha y hora con el Tiempo del Centro de la República Mexicana. (En su caso podrá ser llenado a mano directamente en el espacio destinado para tal fin del AEC).

FMDC: funcionaria o funcionario de Mesa Directiva de Casilla.

Hash: Es un valor o código de representación único que permitirá identificar cada imagen del Acta PREP digitalizada. El hash será obtenido a partir de un algoritmo criptográfico denominado comúnmente funciones hash, como son sha256 y md5.

IEEC: Instituto Electoral del Estado de Campeche.

Lineamientos del PREP: Lineamientos del Programa de Resultados Electorales Preliminares correspondiente al Anexo 13 del Reglamento de Elecciones del Instituto Nacional Electoral.

MCAD: Monitor de Captura de Actas Digitalizadas. Software que permitirá revisar las imágenes de las Actas PREP digitalizadas, así como registrar, de forma manual o automática, la fecha y hora de acopio, así como los datos de identificación contenidos en el Código QR (en su caso).

Organismos Públicos Locales (OPL):

Son los encargados de la organización de las elecciones en su entidad federativa para la designación de: Gobernadores, Diputados locales, presidentes municipales, Integrantes de ayuntamientos, jefes delegacionales, jefe de gobierno, Entre otros.

PREP: Programa de Resultados Electorales Preliminares del Proceso Electorales Estatal Ordinario 2021, en el Estado de Campeche.

PREP Casilla: Aplicación móvil que permite realizar la toma fotográfica del Acta PREP y su envío al CRID para su captura.

Programa de Asistencia Electoral: Programa que integra las diversas actividades que desarrollarán las y los Supervisores Electorales y las y los Capacitadores Asistentes Electorales durante el Programa de Resultados Electorales Preliminares del Proceso Electorales Estatal Ordinario 2021, en el Estado de Campeche, durante los meses de febrero a junio de 2021; constituye uno de los ejes fundamentales de la Estrategia de Capacitación y Asistencia Electoral 2020-2021.

Reglamento de Elecciones: Reglamento de Elecciones del Instituto Nacional Electoral.

SEL: Supervisora o Supervisor Electoral Local, de conformidad con lo establecido en la Estrategia de Capacitación y Asistencia Electoral 2020-2021.

Sistema informático: Conjunto de programas e infraestructura tecnológica que se utilizará para el acopio, digitalización, captura/verificación, cotejo y publicación de los datos asentados en las Actas PREP y las imágenes de estas.

TCA: Terminal de Captura de Actas. *Software* a través del cual se capturarán y verificarán los datos asentados en las Actas PREP.

INTRODUCCIÓN

En el proceso electoral estatal Ordinario 2021, en cumplimiento a la normatividad se contrató a quien lleve a cabo el Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP), que está sujeto a los Lineamientos del Programa de Resultados Electorales Preliminares, emitidos por Consejo General del Instituto Nacional Electoral. En el diseño, instalación e implementación del PREP se deberá de cumplir con los principios de certeza, legalidad, independencia, imparcialidad, máxima publicidad y objetividad, en el ejercicio de la función electoral. De acuerdo con lo que establecen los Lineamientos, la auditoría de verificación y análisis del sistema informático que será utilizado en la implementación y operación del PREP, se deberá realizar con la finalidad de evaluar la integridad, disponibilidad y seguridad en el procesamiento de la información y la generación de los resultados conforme a la normativa aplicable y vigente. Así mismo se deberán incorporar en el desarrollo de su sistema informático, la función requerida para la generación y el almacenamiento de bitácoras que faciliten los procedimientos de verificación, análisis y auditoría del sistema.

De acuerdo con los lineamientos vigentes del instituto nacional electoral (INE) donde se establece los Requisitos Mínimos para la elaboración del anexo técnico para la contratación de servicios de auditoría al sistema informático y a la infraestructura tecnológica del Programa de Resultados Electorales Preliminares, se señala que se deben considerar al menos las siguientes líneas de trabajo:

- Validación del proceso técnico operativo
- Pruebas Funcionales de Caja Negra
- Validación del sistema informático del PREP y de sus bases de datos

Es por ello por lo que, en marzo de 2021, el Instituto Electoral del Estado de CAMPECHE (IEEC) y el Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche (ITESCAM) suscribieron un convenio específico de colaboración con el objetivo de realizar la Auditoría de software al Sistema del Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) que se utilizará para las elecciones en el Estado de CAMPECHE de la cual se desprende este informe.

Para la realización de esta auditoría, participó por parte del IEEC el personal técnico del instituto electoral, por parte del ITESCAM, personal de la Dirección Académica de las

Carreras de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales al que denominaremos Equipo Auditor.

La revisión debe realizarse desde el punto de vista de la calidad, consistente del grado en el que el software satisface una serie de requisitos de operación preestablecidos, los estándares de desarrollo especificados con anterioridad y las características inherentes a todo producto de software desarrollado de manera profesional, ante las expectativas del cliente en una solución, la auditoría debe validar que ésta cumpla con las especificaciones definidas generando certeza en los datos publicados. Para la ejecución de la auditoría es indispensable utilizar un conjunto de estándares, técnicas, métodos y tecnologías de la información que permitan lograr que los sistemas sean correctamente auditados.

Existen 3 estándares formulados por la IEEE que apoyan a la ejecución del proceso de auditoría:

El estándar para la revisión y auditoría de software IEEE 1028TM 2008 en el que se define cinco tipos de revisiones y auditorías de software, junto con los procedimientos necesarios para la ejecución de cada tipo. Los tipos de revisión incluyen revisiones de gestión, revisiones técnicas, inspecciones, y walk-throughs, siendo aplicada en cualquier modelo de ciclo de vida del software seleccionado y proporciona un estándar contra el cual se pueden preparar y evaluar los planes de revisión y auditoría de software (IEEE S. C., 2010).

El estándar de clasificación de anomalías de software IEEE1044-2009 1.1 proporciona el conjunto básico de atributos para la clasificación de fallas y defectos. Este estándar es aplicable a cualquier software (incluidos sistemas operativos, sistemas de administración de bases de datos, aplicaciones, software de prueba, firmware y software integrado) y a cualquier fase del proyecto, producto o ciclo de vida del sistema (IEEE S. C., 2010).

El estándar para desarrollar un proyecto de software en el proceso de ciclo de vida IEEE 1074 en el que se explica como el aseguramiento de calidad del software debe apoyarse o relacionarse estrechamente con las siguientes actividades (Dorado & Sanz, 2000):

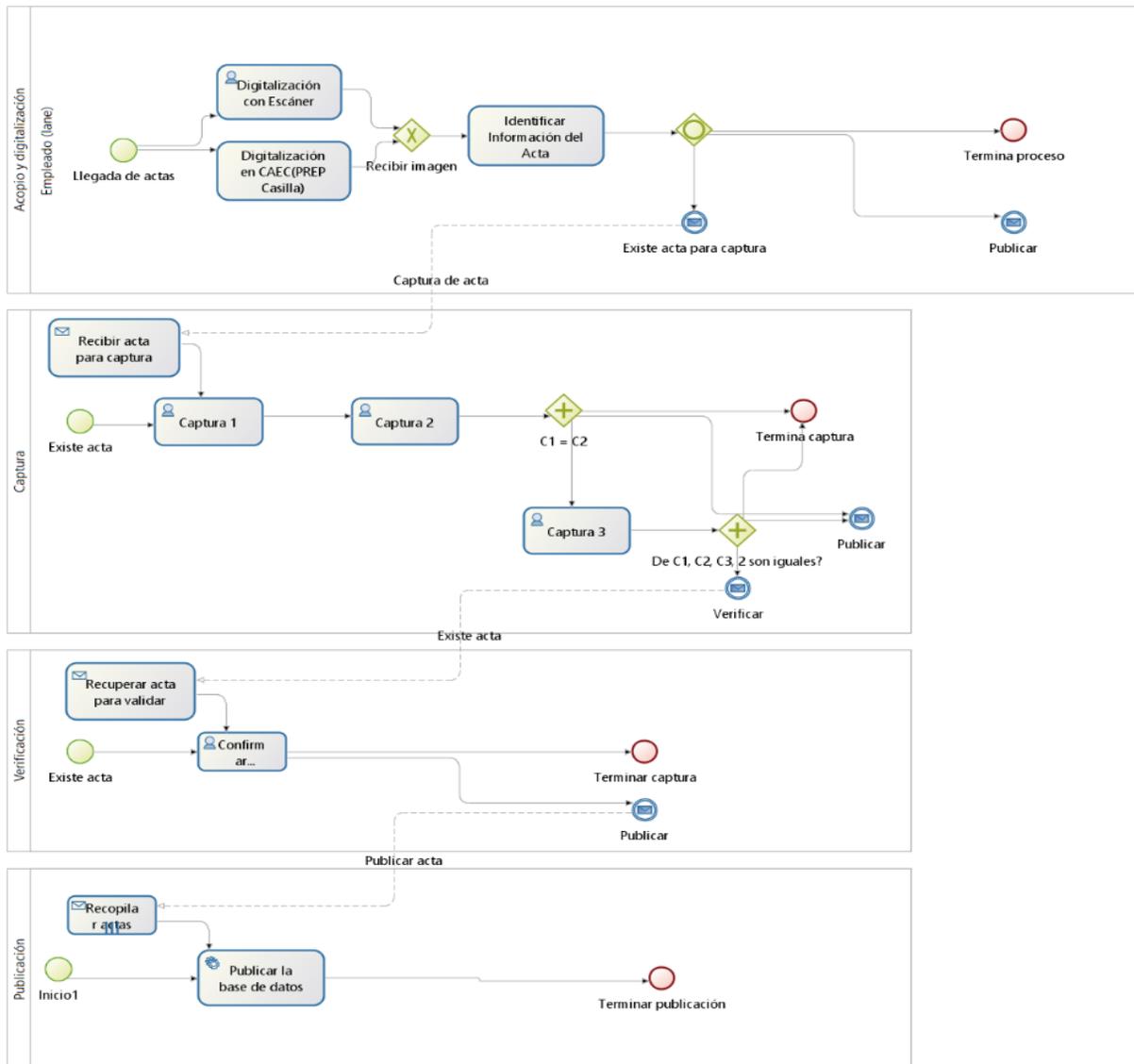
- Verificación: Básicamente revisiones y auditorías de configuración y calidad.
- Validación: Todos los niveles y fases de prueba de ejecución de software.
- Gestión de Configuración: Como medio de control de los productos generados.

- Medición de software: Contempla la necesidad de marcar objetivos y asociar métricas a los objetivos.

En estas actividades se resalta la verificación o auditoría del software y la medición a través de objetivos. Esta auditoría debe ser planificada y llevada por las personas asignadas para tal fin, no puede olvidarse ningún detalle y siempre se deben tener en mente los siguientes objetivos:

- Encontrar tempranamente los defectos.
- Prevenir el mal funcionamiento.
- Proporcionar mejoras.

FLUJO DEL PROCESO TÉCNICO OPERATIVO



OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA

El objetivo general de la auditoría es evaluar la integridad en el procesamiento de información y la generación de resultados preliminares, conforme a lo establecido en el artículo 347, numeral 1, inciso a) del Reglamento de Elecciones.

Objetivos específicos:

1. Verificar el cumplimiento de las especificaciones funcionales y requerimientos contenidos en los lineamientos del Programa de Resultados Electorales Preliminares.
2. Revisar el cumplimiento de la aplicación en relación con el Proceso Técnico Operativo.
3. Evaluar la integridad y exactitud, del sistema informático del PREP en el procesamiento de información, generación y presentación de resultados.
4. Verificar la trazabilidad del proceso identificando la correspondencia desde la digitalización y captura hasta publicación.
5. Analizar vulnerabilidades a la infraestructura del PREP.
6. Elaborar un informe parcial y un informe final con los resultados de la auditoría
7. Elaborar recomendaciones relativas a las vulnerabilidades y riesgos detectados en la Auditoría

METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA

A) Modelo

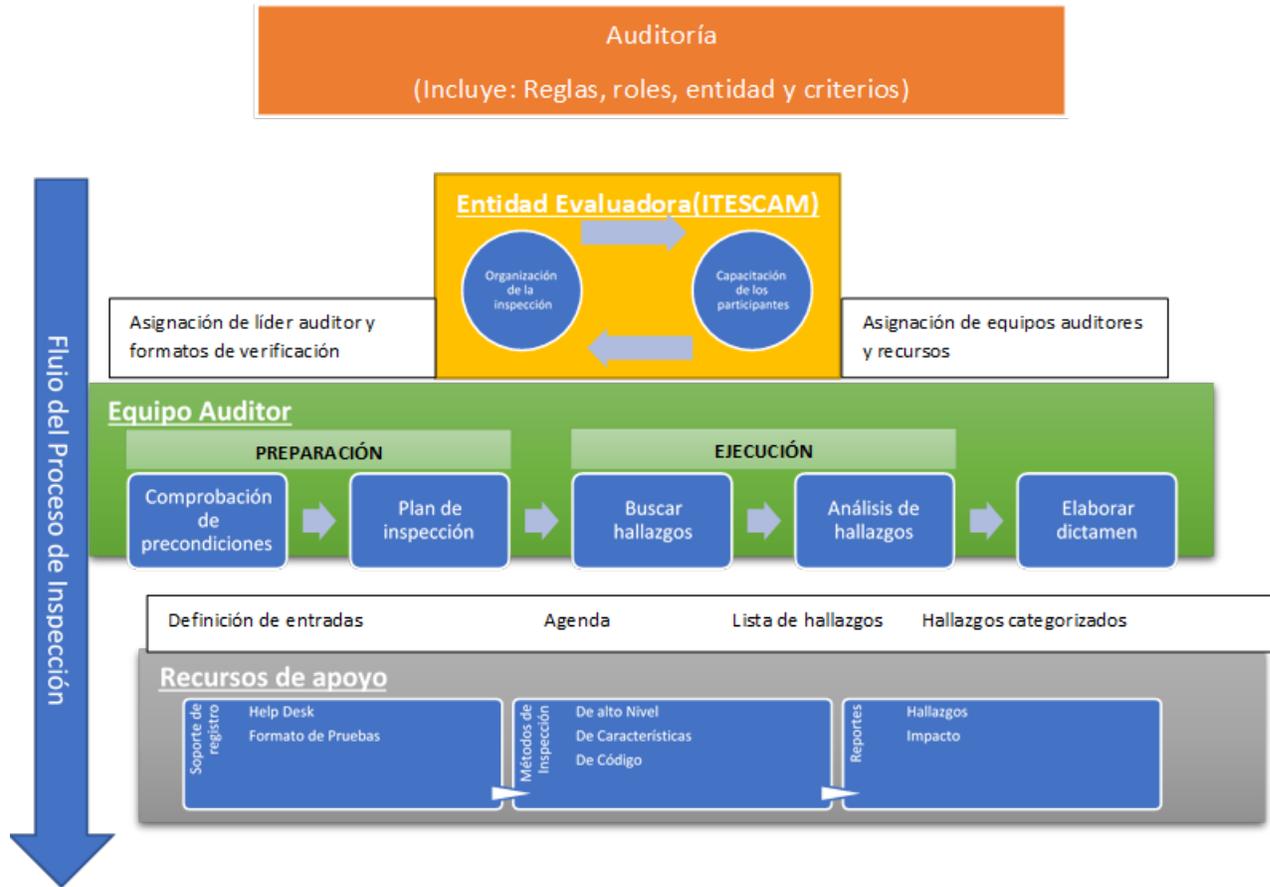


Figura 1. Modelo de flujo de actividades de auditoría

Para llevar a cabo el proceso de auditoría se ha planteado un modelo del proceso que engloba a los responsables y actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo de ésta. A continuación, se describe el modelo presentado en la Figura 1. La Entidad Evaluadora es la encargada de organizar la auditoría, determinar los roles de los participantes, y monitorear el cumplimiento de los planes. Antes de iniciar se definen los formatos de acuerdo con los métodos de inspección que se utilizarán. Por último, se definen los equipos auditores considerando los roles y se capacitan para llevar a cabo las actividades.

Es responsabilidad del equipo auditor llevar a cabo las actividades de la auditoría y a través del auditor líder planear una agenda, darle seguimiento y generar un dictamen con los hallazgos encontrados y clasificados de acuerdo con su impacto.

Para la realización de la auditoría el modelo propone el uso de un conjunto de Recursos de Apoyo a través de aplicaciones para la comunicación de los hallazgos con el cliente y un Plan de pruebas para el proceso auditado, la definición de los métodos de inspección y un grupo de reportes que permitan monitorear los hallazgos durante y al final del proceso. Como se mencionó antes, el equipo auditor es el responsable de llevar a cabo las actividades propias de la auditoría, es por ello por lo que se considera importante describir dichas actividades y para lo que se planteó un modelo a bloques que se detalla en la Figura 2. Ahí se pueden observar las tres fases que componen el proceso de auditoría: Preparación, ejecución y dictamen.

Durante la preparación es necesario tener un primer contacto con el ente a auditar para ello se agenda una visita preliminar cuyo propósito es el de conocer de manera general los aspectos del sistema que se va a auditar. Con base en la visita se procede a generar la planeación de la auditoría para dar cumplimiento a los lineamientos de auditoría de verificación y análisis del sistema informático indicados en el anexo 13 capítulo III referente a la auditoría del sistema informático del reglamento de elecciones. En este punto se identifican los miembros que conformarán el equipo auditor, las actividades, fechas, horarios y responsabilidades necesarias para llevarla a cabo. Posteriormente se inicia la preparación de la auditoría durante la que, el Líder de auditoría elabora las listas de la documentación, las reglas, los estándares, programa reuniones con el equipo auditor, da instrucciones a los miembros del equipo, del material a ser asignado y asigna roles a cada integrante. Igualmente, cada miembro del equipo tendrá la tarea de estudiar el material y prepararse para desempeñar un papel satisfactorio. De acuerdo con la documentación presentada por las empresas, cada integrante tendrá asignado un conjunto de casos de uso del sistema, con lo que construirá un banco de pruebas a aplicar que permitan verificar la funcionalidad del aplicativo de acuerdo con lo establecido en las especificaciones. Se debe realizar una reunión donde cada participante entienda su función como parte del equipo y se acuerden los compromisos de entrega de sus reportes de actividad.

Durante la ejecución se deben realizar las acciones programadas, aplicando los instrumentos y herramientas (Plan de pruebas) identificando desviaciones a la funcionalidad establecida y registrándola a través de herramientas para este propósito. Existen distintos métodos de inspección para un desarrollo completo o para un atributo de calidad (ISTQB, 2021) (Peso, Velthuis, Gerardo, & Otros, 1998), durante esta etapa se aplican dos métodos de inspección: a) de alto nivel: que utiliza los requisitos de software, las especificaciones de la interfaz y sobre estos realiza la inspección, b) de características: que buscan analizar el conjunto de características determinadas del producto de acuerdo con los escenarios proporcionados por los usuarios, con la finalidad de obtener hallazgos relacionados al uso de productos de software. Una vez que han sido revisados

los sistemas y registrado los hallazgos se procede a realizar un análisis para asignarles su impacto y darle un seguimiento al estatus. Previamente antes del dictamen se realiza una reunión con el equipo auditor para identificar posibles situaciones no ligadas directamente al producto de software auditado pero que se pudieran dar durante la ejecución de la auditoría y que no tengan registro en el sistema. Con toda la información se realiza un resumen de los hallazgos de acuerdo con su impacto, se describen los mecanismos de seguimiento y se elabora los informes (Parciales y finales) según corresponda. (Sotés, 2004)

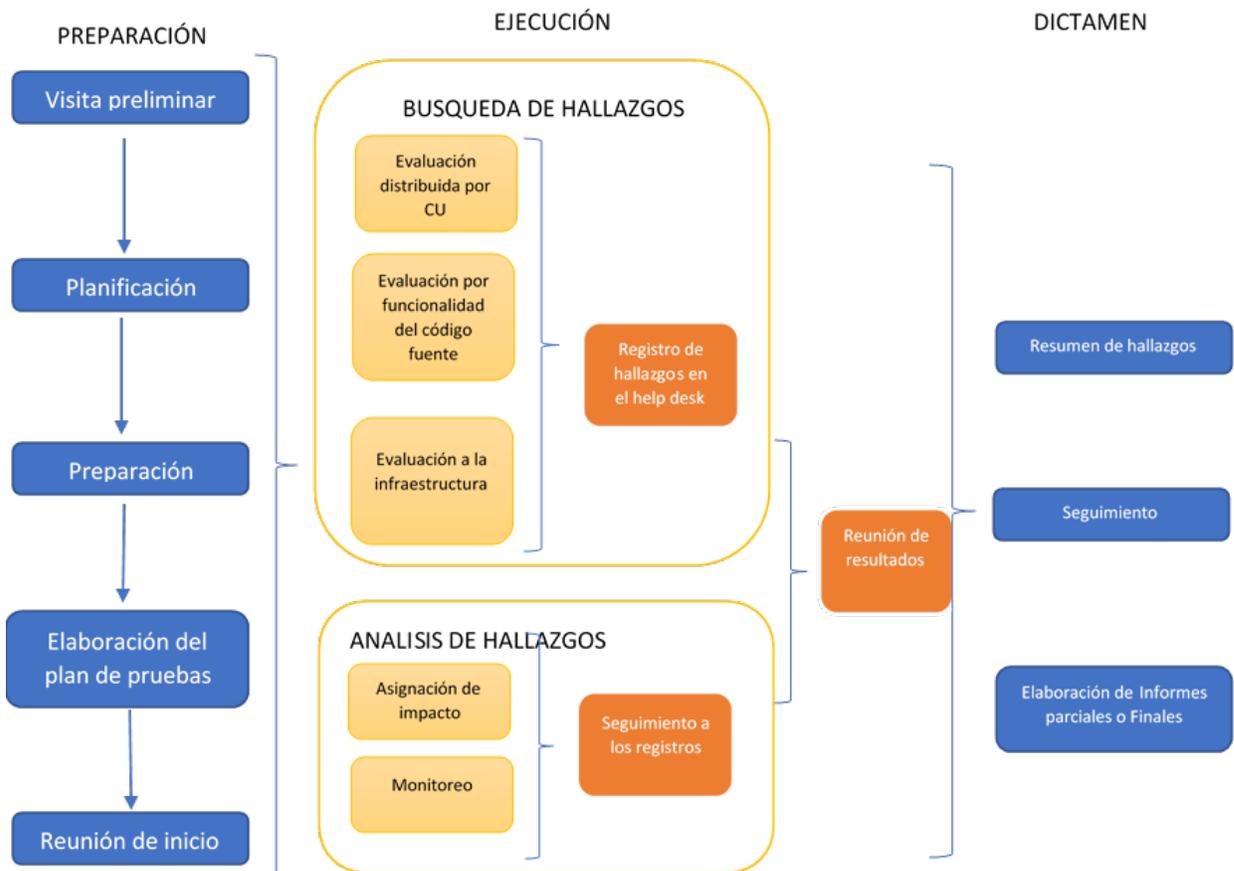


Figura 2. Modelo de desarrollo de actividades de la auditoría

B) Roles y participación

- **Líder de auditoría:** Es el responsable de las tareas administrativas relativas a la auditoría, la planeación y preparación, verificando que la auditoría se lleve a cabo de manera ordenada y que cumpla con los objetivos y de la recopilación de datos. Presenta los dictámenes al evaluado.

- Documentador: Es el responsable del registro y descripción de las anomalías, elementos de acción, las decisiones y recomendaciones formuladas por el equipo auditor. Registra los datos requeridos para el análisis de los procesos, el líder puede realizar esta función.
- Auditor: Tiene la responsabilidad de estudiar y comprender el material y la documentación de apoyo entregado por parte de la empresa auditada.
Identificar y describir anomalías del producto
Registrar en las herramientas de software los hallazgos encontrados de acuerdo con los formatos establecidos para este propósito.
- Jefe de auditores: Se encarga de llevar a cabo una reunión con el equipo de trabajo para acordar los elementos a auditar por cada integrante.
Apoyar a los auditores en la detección de defectos
Verificar que se siguen los estándares y reglas establecidas para la inspección
Verificar que se cumpla la agenda planeada.
- Auditado: Tiene la responsabilidad de facilitar y distribuir la información y documentación al equipo auditor. Recomendar o no la realización de una sesión de presentación y explicación del sistema, este rol lo realiza una persona externa a la entidad evaluadora.

Cada uno de los integrantes del equipo auditor juega un rol importante dentro de la auditoría. En la tabla 1.1 se observa la participación de los actores en las distintas fases de la auditoría.

Etapas	Líder	Documentador	Auditor	Jefe de Auditoría	Auditado
Visita preliminar	X				X
Planificación	X	X		X	X
Preparación	X			X	
Elaboración del plan de pruebas	X	X	X	X	

Reunión de inicio	X	X	X	X	
Búsqueda de hallazgos		X	X	X	
Registro de hallazgos		X	X		
Análisis de hallazgos	X	X	X	X	
Seguimiento de hallazgos	X	X		X	
Integración de los hallazgos	X	X		X	
Elaboración de los informes parciales	X	X		X	

Tabla 1 Roles y actividades

ALCANCES DE LA AUDITORÍA

De acuerdo con las líneas de trabajo definidas por el Instituto electoral del estado de CAMPECHE y para dar cumplimiento al artículo 347, numeral 1, inciso a) del Reglamento de Elecciones el alcance de la auditoría aplicará para los módulos y las bases de datos del sistema informático del PREP a utilizarse en las elecciones del 6 de junio de 2021 como se describe a continuación:

A. Pruebas funcionales de caja negra al sistema informático del PREP.

Prueba Funcionales de Caja Negra al Sistema Informático (incluyendo revisión del Código Fuente). Estas pruebas funcionales tienen como objetivo evaluar la

integridad en el procesamiento de información y la generación de resultados preliminares. Los aspectos que se deberán de considerar:

Analizar el funcionamiento de la aplicación en relación con las fases del proceso técnico operativo, considerando al menos, la digitalización, captura y publicación de resultados, mediante flujos completos e interacción entre el módulo de digitalización, captura y validación (obtención de imagen digital del acta, captura de la información contenida en las actas PREP, validación de la información capturada) y el módulo de Publicación de Resultados incluyendo la revisión de la obtención de los resultados, así como la emisión de reportes y su despliegue, de acuerdo con la documentación técnica y la normatividad aplicable.

- i. Verificar el cumplimiento de las especificaciones funcionales y requerimientos contenidos en la documentación técnica y normativa aplicable por el IEEC.
- ii. Verificar la correspondencia de la captura de los datos plasmados en las actas PREP con los presentados en la publicación, mediante los distintos reportes desplegados por el PREP, considerando datos, imágenes y bases de datos.

CRITERIOS USADOS PARA LA AUDITORÍA

Para la finalidad de la auditoria que es detectar e identificar anomalías en los sistemas informáticos PREP, se utiliza el estándar para la revisión y auditoría de software IEEE 1028TM 2008 (IEEE, 2008) de los que se consideran los siguientes criterios:

4. Revisiones de Gestión

4.1 Introducción

4.2 Responsabilidades

4.3 Entradas

4.4 Criterios de entrada

4.5 Procedimientos

5. Revisión técnica

5.1 Introducción

5.2 Responsabilidades

5.3 Entradas

5.4 Criterios de entrada

5.5 Procedimientos

7. Recorridos

7.5 Procedimientos

7.7 Salidas

Así mismo se considerarán como criterios para la auditoría los contemplados en el PTO y los lineamientos del INE.

- Si el sistema cumple con las especificaciones descritas en la documentación.
- Si el sistema satisface las especificaciones y atributos de seguridad.
- Si el sistema se ajusta a los procedimientos, normas, directrices, planes y reglamentos aplicables por el INE y el IEEC.
- Si el sistema no incluye códigos y/o software malicioso que pudiera afectar los resultados.
- La medición de la criticidad de los hallazgos dependerá de si afecta a la información de los votos presentados en el módulo de publicación, que es la sección más importante debido a que será de consulta por toda la ciudadanía.

Todos estos elementos serán aplicados a los siguientes componentes:

- **Ingreso al sistema.** Se probará las diversas formas correctas e incorrectas de ingresar al sistema de Captura de Actas PREP, como para la MÓVIL del sistema PREP Casilla.

- **Carga de imagen.** Simplicidad y tiempo requerido para anexar la imagen de las Actas PREP a la casilla correspondiente tanto para la versión del sistema de Captura de Actas PREP, como para la MÓVIL del sistema PREP Casilla.
- **Captura de datos.** Captura de valores aleatorios, verificando los totales obtenidos y concentrándolos. Aplicable solo al sistema de Captura de Actas PREP.
- **Verificación de datos.** Verificación de datos capturados comparando con los datos concentrados de la captura. Aplicable solo al sistema de Captura de Actas PREP.
- **Publicación de resultados.** Verificación de resultados contra los datos capturados. Aplicable solo al sistema de Publicación de Resultados.

METODOLOGÍA PARA CLASIFICAR LOS HALLAZGOS

Las anomalías se categorizaron basados en las especificaciones del estándar IEEE 1044-2009

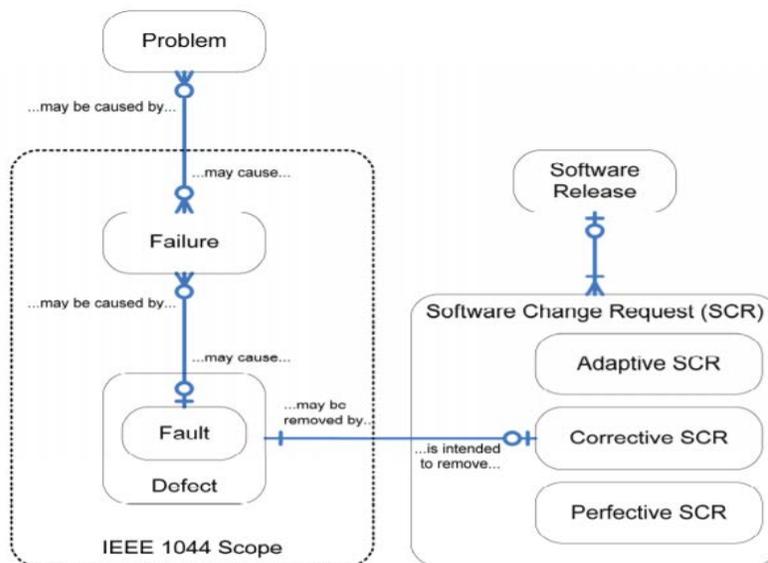


Figura 3. Modelo de relación entre causas y efectos para la detección y corrección de errores.

Las clases de anomalía proporcionan evidencia de inconformidad y las clasificamos:

- ambiguo.
- inconsistente.

- c. mejora deseable.
- d. no se ajusta a las normas.
- e. propensa a riesgos.

Los hallazgos encontrados se agregan a una matriz y se clasifican de acuerdo con su nivel de criticidad tabla 1.2 que presenten en relación con el impacto y urgencia, para esto se utilizarán los siguientes identificadores de riesgo:

Nivel	Simbología	Descripción
Alto		Anomalías que tienen como resultado una disminución considerable en la percepción de los usuarios finales, es decir que alteren los resultados publicados. Estas anomalías afectan al mayor grupo de usuarios (público en general) generados por uno o más procesos erróneos.
Medio		Anomalías de los sistemas que a pesar de presentarse y generar un fallo permiten la continuidad de las operaciones.
Bajo		Anomalías que difieran de las especificaciones pertinentes, pero no causará la falla de los sistemas de software o una salida observable en el rendimiento

Tabla 2 Nivel Criticidad

Para dar seguimiento a los hallazgos encontrados se puso a disposición de la empresa la dirección electrónica: <http://softmlx.com/issues> al igual que se le asignó un usuario y contraseña, esto permitirá que la empresa puede dar seguimiento al estatus de los hallazgos.

HALLAZGOS

Para dar cumplimiento a la auditoria de caja negra a la aplicación de PREP solicitada por el IEEC se describen los siguientes hallazgos identificados

empleando la metodología ISTQB: por caso de uso, partición de equivalencias, análisis de borde y tablas de decisión, de las que se desglosan los siguientes hallazgos por elemento:

i. Aspectos generales

Descripción del hallazgo	Impacto	Estado
Manual de usuario de la aplicación	Medio	No atendida
No se cuentan con réplicas de las actas de escrutinio y cómputo para las pruebas	Medio	No atendida
El sistema permite abrir múltiples sesiones del mismo usuario y le asigna actas diferentes al mismo tiempo. Esto sucede para cualquier tipo de usuario.	Medio	No atendida

ii. Módulo de Digitalización y Captura que inicia con la obtención de la imagen digital del acta, captura de la información contenida en las Actas.

Descripción del hallazgo	Impacto	Estado
El sistema permite capturar una fecha de acopio posterior a la de digitalización	Bajo	No atendida
No se presentó una versión de la aplicación PREP casilla por lo que se desconoce el grado de avance en el desarrollo y no se puede garantizar la funcionalidad.	Medio	No atendida
El tiempo de inicio para el uso del escáner por parte del módulo de digitalización es tardado, lo que podría generar atrasos al principio del proceso.	Bajo	No atendida
Cuando inicia el escáner solicita el tipo de controlador, esto pudiera definirse para que quede transparente al usuario de la aplicación, o considerar esto en la capacitación.	Bajo	No atendida
La empresa no cuenta con elementos que permitan asegurar la obtención correcta del código QR.	Medio	No atendida
La aplicación de captura se bloquea cuando el usuario presiona dos veces seguidas el botón Traer acta	Medio	No atendida

iii. Módulo de Validación de la información capturada que inicia con la selección de los folios de las actas capturadas con lo que se observará la imagen digitalizada y los datos capturados donde el

validador podrá finalizar las actas una vez validadas y en caso de existir inconsistencias rechazar la digitalización o la captura.

Descripción del hallazgo	Impacto	Estado
El módulo de validación no pudo ser verificado durante el tiempo de pruebas de este informe y por tanto no es posible asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación.	Alto	No atendida

- iv. Módulo de Publicación que comprende desde la verificación del acta corriendo el procedimiento para el vaciado de los datos validados desplegándolos en las diferentes vistas de la página de publicación

Descripción del hallazgo	Impacto	Estado
Los menús desplegables de la aplicación móvil para consulta de distrito, sección y casilla no se muestran de acuerdo con lo estipulado en el prototipo del INE	Medio	No atendida
En la sección de Votos por partido solo se deben mostrar los partidos SIN coaliciones.	Medio	No atendida
La página de INICIO no tiene el mismo tamaño de fuente y posición del texto, así como el tamaño del botón	Medio	No atendida
El menú lateral de base de datos el botón para descarga aparece en la parte superior cuando DEBERÍA aparecer en la parte inferior	Medio	No atendida
En la versión móvil no debe aparecer el botón de detalle por casilla, y el botón de sección no aparece de manera centrada	Medio	No atendida
Los botones de Votos Distrito y Votos por partido no se ven del mismo tamaño	Medio	No atendida
La búsqueda en preguntas frecuentes no funciona a pesar de escribir algo no se hace ninguna búsqueda	Medio	No atendida
La opción de base de datos en móvil no es funcional, en relación con los menús, las opciones y descarga.	Medio	No atendida

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Como parte de la revisión al programa de resultados preliminares realizado a la empresa PROISI, presentamos un conjunto de recomendaciones que consideramos servirán como puntos de mejora del proceso a llevar a cabo en los simulacros y el día de la jornada electoral, estas recomendaciones se detallan a continuación.

Para una correcta validación de los sistemas de software utilizados recomendamos dejar el libre acceso al grupo auditor a las interfaces, esto con la finalidad de validar procesos en paralelo que pudieran afectar acciones concurrentes, así como para una correcta aplicación de las pruebas de caja negra.

Es necesario que la empresa en la aplicación respete los procesos autorizados en el proceso técnico operativo definido por el IEEC y a los lineamientos definidos en el Manual de estructura del sitio de publicación en su versión de escritorio y móvil.

Es necesario que la empresa implemente un proceso de control de cambios en donde se manejen versiones de la aplicación para evitar que los cambios realizados generen fallas en elementos que ya han sido verificados. Igualmente se requiere que la aplicación tenga el funcionamiento completo del proceso para validar que los datos capturados coinciden con los publicados, el no tener una versión estable no permite garantizar el flujo de la información y la trazabilidad.

El presente informe solo contempla la revisión de los módulos de digitalización, captura y publicación debido a que no se ha tenido acceso a una versión del aplicativo que permita validar los módulos de verificación y PREP casilla, esto pudiera generar un incremento de los hallazgos y representa un alto riesgo de fallas derivadas de un desarrollo desorganizado.

No se han realizado pruebas para verificar que los datos ingresados corresponden a los publicados y que los votos se suman de manera correcta, esto debido a que el software no se encuentra en una versión que permita la realización completa de dicha prueba.

CONCLUSIONES

Se hizo una revisión del prototipo preliminar en donde se pudieron verificar los módulos de Digitalización con Escáner, Captura y Publicación, sobre las que se realizaron las pruebas programadas en la medida de lo posible. De dichas pruebas hemos redactado 18 hallazgos, 3 de ellos clasificados como bajos, 14 como medios y uno alto. El hallazgo marcado como alto cambiará en el momento que el equipo auditor revise la funcionalidad de dicho módulo.

La falta inicial de documentación sobre la operación, aunque pudiera parecer trivial, es importante para la autonomía del sistema y de sus operadores, desde los digitalizadores hasta los verificadores y la publicación. Los manuales de operación para los participantes permitirán a los usuarios del sistema saber que hacer en las diferentes incidencias que se pueden dar en el proceso y, aunque entendemos que la repetición hará mejores operadores, es importante también que ellos tengan herramientas que le permitan resolver problemas conocidos en el proceso.

Es importante hacer énfasis en la implementación de un control de cambios en donde al menos se puedan visualizar los cambios entre versiones de manera general de todos los módulos. El sistema de Issues que hemos puesto a su disposición solo contempla nuestras observaciones y no los cambios hechos por requerimientos o fallas detectadas por el equipo de desarrollo. Tener este proceso definido minimizarán los riesgos de dañar módulos que ya hayan sido revisados.

Existe un riesgo alto de que el software incumpla con los elementos requeridos por el IEEC.

Bibliografía

Alzate, A. T. (2003). *Auditoría de sistemas una visión práctica*. Manizalez, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Beizer, B. (2003). *Software Testing Techniques*. Dreamtech Press.

Dorado, J. J., & Sanz, L. F. (2000). *Medición para la Gestión de la Ingeniería de Software*. Ra-Ma.

IEEE. (2008). IEEE Standard for Software Reviews and Audits. *IEEE Xplore*.
doi:10.1109/IEEESTD.2008.4601584

IEEE, S. C. (2010). IEEE Standard Classification for software anomalies. IEEE.

ISACA. (s.f.). *Software engineering Institute. CMMI for Development. 2018*. Obtenido de <https://cmmiinstitute.com/cmmi>

ISTQB, F. (17 de 04 de 2021). *American Software testing Qualifications Board*. Obtenido de <https://www.istqb.org/istqb-where-you-are/your-local-member-board/hispanic-america-software-testing-qualifications-board-hastqb.html>

Jorgensen, P. C. (2017). *The Craft of Model-Based Testing*. CRC Press.

Kaner, C. &. (2013). *Foundations of software testing*. Obtenido de <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/2613476>

Lange, K. (2016). *The little book on rest service*. Copenhagen.

Peso, N., Velthuis, P., Gerardo, M., & Otros. (1998). *Auditoria Informática: Un enfoque práctico*. Ra-Ma.

Schulmerlyer, G., & James McManus. (1999). *Handkook of software Quality Assurance*. Prentice Hall.

Sotés, R. F. (2004). *Las inspecciones de software y las listas de Comprobación (Doctoral dissertation)*. La habana Cuba: Instituto Tecnológico Superior Politécnico.

Turner, R. &. (2002). Agile meets CMMI: Culture clash or common cause? En L. W. Don Well, *In Conference on Extreme Programming and Agile Methods* (págs. 153-165). Berling: Springer, Berlin, Heidelberg.

UML, 2. (12 de 2017). *Object Management Group*. Obtenido de <https://www.omg.org/spec/UML/About-UML/>

Vázquez, E. A. (2021). *Proceso Técnico Operativo. Instituto Electoral del Estado de Campeche*. Campeche, México.