

AUDITORÍA DE SOFTWARE PARA LAS ELECCIONES 2018 EN EL ESTADO  
DE CAMPECHE



# **PRIMER REPORTE DE AUDITORÍA AL PROGRAMA DE RESULTADOS ELECTORALES DE CÓMPUTO EN LAS ELECCIONES LOCALES**

Programa de Resultados Electorales 2018

IEEC- ITESCAM

RESPONSABLE: DR. JOSE LUIS LIRA TURRIZA  
DRA. YAQUELINE PECH HUH  
DR. JOSE MANUEL LIRA TURRIZA  
ING. CARLOS URUÑUELA VASALLO

27 DE ABRIL DE 2018

## Tabla de contenido

1. GLOSARIO	3
2. ANTECEDENTES	3
3. OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA	5
4. METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA	6
A) Modelo	6
B) Roles y participación	8
5. ALCANCES DE LA AUDITORÍA	10
6. EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA	10
A) Criterios utilizados	10
B) Metodología para clasificar los hallazgos	11
C) Los hallazgos identificados y clasificados	12
Referencias Bibliográficas	17

## 1. GLOSARIO

### **Centro de Captura y Verificación (CCV):**

Lugar donde se realizan las actividades de captura y verificación de los datos e imágenes de las Actas.

### **Centro de Acopio y Transmisión de Datos (CATD):**

Lugar donde se reciben físicamente y se digitalizan las Actas.

### **Los 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.

## 2. ANTECEDENTES

Para el proceso electoral estatal Ordinario 2018, y como soporte para el conteo de votos de dicho proceso, se desarrolló el Programa de resultados electorales de cómputo en las elecciones locales y que está sujeto a los Lineamientos del Programa de Resultados Electorales del Instituto Nacional Electoral. En el diseño, instalación e implementación del PRECEL se deberá de cumplir con los principios de certeza, legalidad, independencia, imparcialidad 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, 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 establecen 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:

- Pruebas Funcionales de Caja Negra y de código fuente
- Validación del sistema informático y de sus bases de datos
- Análisis de Vulnerabilidades a la Infraestructura tecnológica
- Pruebas de Denegación del servicio al sitio web y al sitio principal del IEEC.

Es por ello que, en Marzo de 2018, 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 Programa de resultados electorales de cómputo en las elecciones locales (PRECEL) que se utilizarán 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 encargado del desarrollo y 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[1], 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. Es 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.

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[4].

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 [2]:

- 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.

### 3. OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA

El objetivo general de la auditoría es revisar el proceso de aplicación de los sistemas informáticos de apoyo para la jornada electoral del Instituto Electoral del estado de Campeche y generar un informe imparcial que sirva para la mejora de dicho proceso.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Revisar el cumplimiento de los lineamientos del Programa de Resultados Electorales de Cómputo en las Elecciones Locales.
2. Evaluar la integridad y exactitud, del sistema informático del PRECEL en el procesamiento de información, generación y presentación de resultados.
3. Analizar la vulnerabilidad en la infraestructura tecnológica del PRECEL.
4. Elaborar un informe con los resultados de la auditoría
5. Elaborar recomendaciones relativas a las vulnerabilidades y riesgos detectados en la Auditoría

## 4. METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA

### A) Modelo

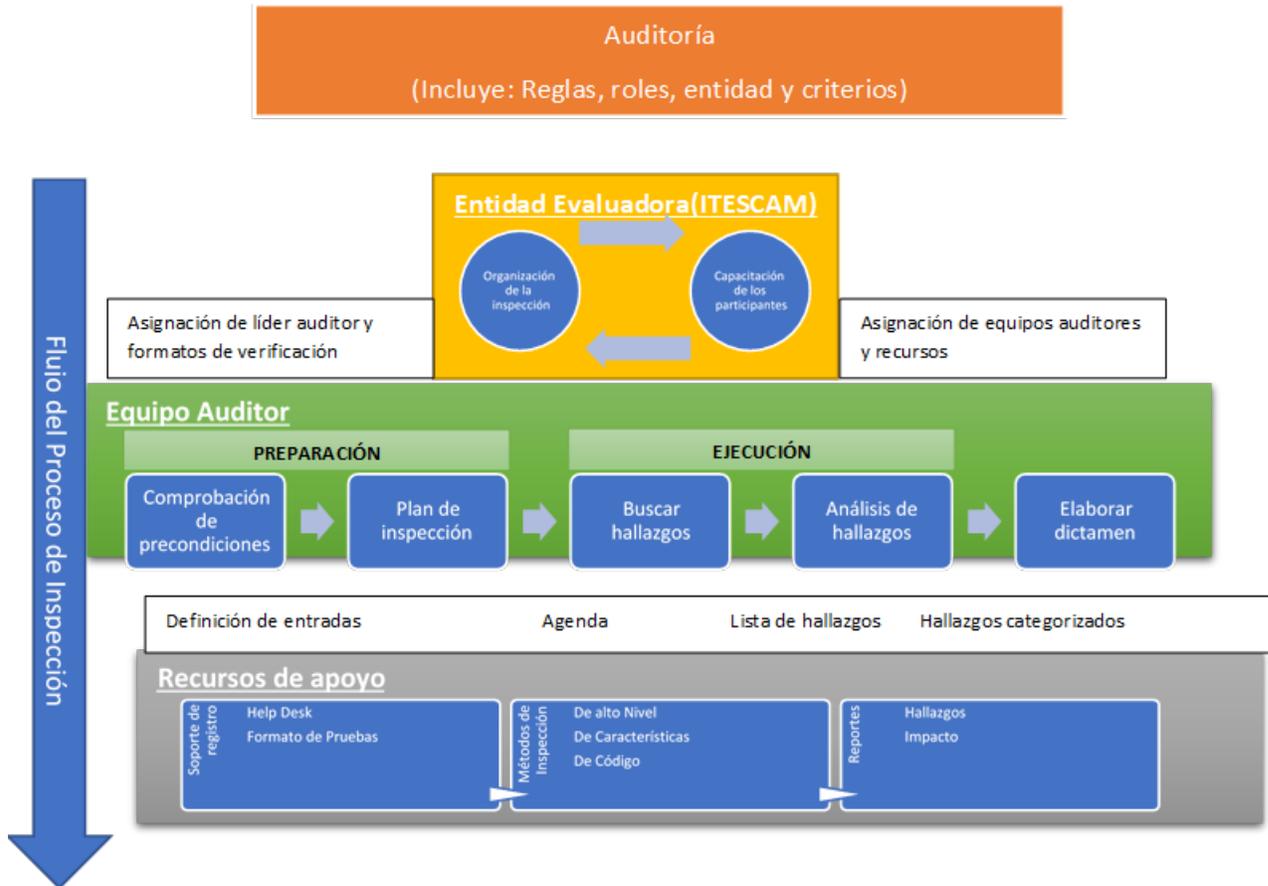


Figura 1. Modelo de flujo de actividades de auditoría

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 de Help Desk 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 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. En base a 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 (ANEXO EXCEL DE CAPTURA DE PRUEBAS) identificando desviaciones a la funcionalidad establecida y registrándola en el Help Desk instalado para este propósito. Existen distintos métodos de inspección para un desarrollo completo o para un atributo de calidad [3], durante esta etapa se aplican tres 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 código: dirigida fundamentalmente a encontrar rutinas de código que puedan alterar la funcionalidad del producto de software. c) 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 en el Help Desk 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.

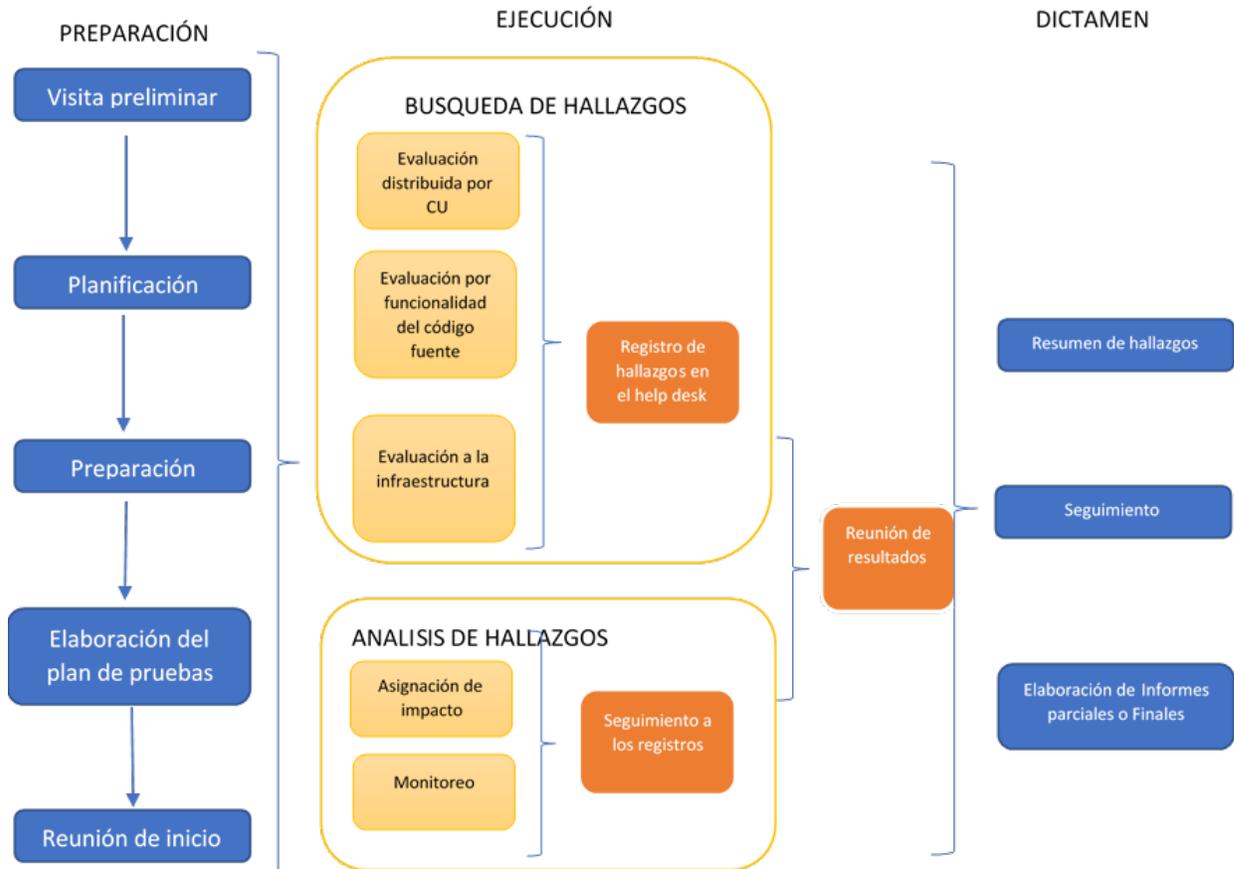


Figura 2. Modelo de desarrollo de actividades de la auditoría

## 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 a 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 1.1 Roles y Actividades

## 5. 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 PRECEL a utilizarse en las elecciones del 1ro de Julio de 2018 como se describe a continuación:

- A. Pruebas funcionales de caja negra al sistema informático.
  - a. Se validará el proceso técnico operativo de los siguientes módulos:
    - i. Módulo de Digitalización, Captura y Validación que inicia con la obtención de la imagen digital del acta, captura de la información contenida en las Actas y finaliza con la validación de la información capturada.
    - ii. Módulo de Publicación de Resultados que consiste en la 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 por el INE.  
Las actividades de validación se realizan de acuerdo con el flujo completo establecido e interacción entre los diversos módulos identificando posibles alteraciones al proceso.
  - b. Se validará el cumplimiento de las especificaciones funcionales y requerimientos del sistema de acuerdo con la documentación técnica y la normatividad, inspeccionando el código en la búsqueda de posibles rutinas y/o código malicioso que pudiera alterar el resultado el día de las elecciones.
  - c. Se validará la correspondencia de los datos capturados en las actas con los presentados en la publicación, mediante los distintos tipos de reportes desplegados, considerando datos, imágenes y bases de datos.
- B. Validación del sistema informático y de sus bases de datos.
  - a. Se verificará que los programas auditados se encuentren operando desde el inicio y hasta el cierre de operación del sistema informático, así como que la base de datos se encuentre debidamente inicializada de acuerdo con diagrama de flujo acordado conjuntamente entre el IEEC y el ITESCAM.
  - b. Se generarán y validará las huellas criptográficas utilizando el algoritmo SHA-256 del software PRECEL auditado contra los códigos generados del sistema instalado en el ambiente de producción que operará el día de la jornada electoral.
- C. Pruebas a la infraestructura de los sistemas informáticos.

## 6. EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA

### A) Criterios utilizados

La finalidad de la auditoría es detectar e identificar anomalías en los sistemas informáticos a utilizarse durante las elecciones de julio de 2018. Este es un examen sistemático entre iguales que:

- a) verifica que los sistemas utilizados cumplen con sus especificaciones
- b) verifica que los sistemas satisfacen especificaciones y atributos de Seguridad
- c) verifica que los sistemas se ajustan a los procedimientos, normas, directrices, planes y reglamentos aplicables por el INE y el IECC
- d) identifica códigos y/o software malicioso que pudiera afectar los resultados

### B) Metodología para clasificar los hallazgos

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

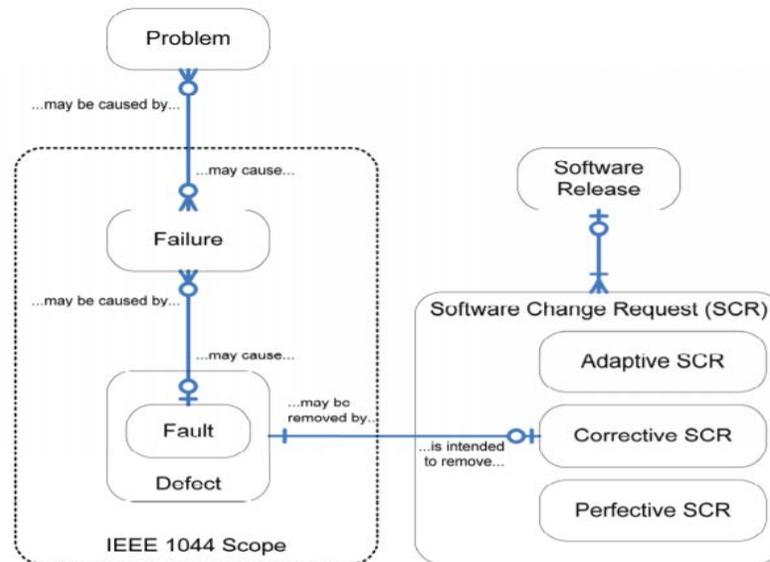


Figura 3. Modelo de relación entre causas y efectos para la detección y corrección de errores.

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

- a) falta.
- b) extra (superfluo).
- c) ambiguo.
- d) inconsistente.
- e) mejora deseable.
- f) no se ajusta a las normas.
- g) propensa a riesgos.

Las anomalías pueden ordenarse por el impacto potencial sobre los sistemas y las dividimos en tres niveles:

**Alto impacto:** 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.

**Mediano impacto:** Anomalías de los sistemas que a pesar de presentarse y generar un fallo permiten la continuidad de las operaciones.

Bajo impacto: Anomalías que difieran de las especificaciones pertinentes, pero no causará la falla de los sistemas de software o una salida observable en el rendimiento

### C) Los hallazgos identificados y clasificados

Para dar cumplimiento a lo solicitado por el IEEC los hallazgos se clasificaron en tres grupos: pruebas funcionales de caja negra, validación del sistema informático y de sus bases de datos, y pruebas a la infraestructura de los sistemas informáticos.

#### I. Pruebas funcionales de caja negra al sistema informático del PRECEL.

- a. Se realizaron un conjunto de pruebas funcionales empleando 4 técnicas: por caso de uso, partición de equivalencias, análisis de borde y tablas de decisión, de las que se desglosan los siguientes hallazgos por módulo.
  - i. Módulo de Digitalización y Captura que inicia con la obtención de la imagen digital del acta, captura de la información contenida en las Actas.

No. de caso de uso	Caso de uso o aplicativo	Descripción	Impacto
	Menú principal	Los botones de los menús se distorsionan al obtener el foco del mouse cuando la resolución de la pantalla es diferente.	Bajo
1	Registro de actas en el sistema-clasificación	No se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Alto
2	Registro de actas en el sistema - captura	No existe los campos fecha y hora para registrar el acta.	Bajo
3	Registros de actas en el sistema-digitalización	Cuando se cancela la digitalización de un acta no se puede regresar a capturar la misma y marca un error (ERROR AL PROCESAR LA SOLICITUD) .	Medio
3	Registros de actas en el sistema-digitalización	Cuando todos los campos son capturados con valores negativos el sistema los acepta como válidos.	Medio

2	Registro de actas en el sistema - captura	Es necesario presionar varias veces el botón guardar para que el acta sea aceptada o en algunos casos nunca se acepta.	Alto
---	---	--	------

- ii. Módulo de Validación de la información capturada que inicia con una validación del usuario validador 1 que en caso de tener algún incidente en el acta lo envía al validador 2 que puede aceptar o reiniciar el acta.

No. de caso de uso	Caso de uso o aplicativo	Descripción del hallazgo	Impacto
4	Validación	No se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Alto
5	Bitácora	No se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Medio
6	Información global de casillas con posibilidad de recuento	No se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Medio
7	Actas destinadas a cotejo y recuento de casilla	No se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Alto

- iii. Módulo de Publicación de Resultados que consiste en la 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 por el INE. Las actividades de validación se realizan de acuerdo con el flujo completo establecido e interacción entre los diversos módulos identificando posibles alteraciones al proceso.

No. de caso de uso	Caso de uso o aplicativo	Descripción del hallazgo	Impacto
12	Publicación	No se puede realizar la verificación porque no están finalizados todos los módulos.	Alto

- b. Se validará el cumplimiento de las especificaciones funcionales y requerimientos del sistema de acuerdo con la documentación técnica y a la normatividad, inspeccionando el código en la búsqueda de posibles rutinas y/o código malicioso que pudiera alterar el resultado el día de las elecciones.

No. de caso de uso	Caso de uso o aplicativo	Descripción del hallazgo	Impacto
	Revisión de código fuente	Solo se realizó la inspección al código fuente de los módulos de captura y digitalización	Alto

- c. Se validará la correspondencia de los datos capturados en las actas con los presentados en la publicación, mediante los distintos tipos de reportes desplegados por el PRECEL, considerando datos, imágenes y bases de datos.

## II. Validación del sistema informático y de sus bases de datos.

- a. Se verificará que la base de datos se encuentre debidamente inicializada

No. de caso de uso	Caso de uso o aplicativo	Descripción	Impacto
8	Catálogos	Solo existen los catálogos para candidaturas, usuarios, secciones y distritos, los demás no se encuentran disponibles.	Medio
8	Catálogo	No permite manipular (editar y borrar) los datos de los candidatos marca error en el servidor.	Alto
8	Catálogo	En caso de agregar una casilla con algún dato erróneo no existe opción para editar solo borrar, pero el botón no funciona.	Alto
9	Arranque inicial y arranque para simulacros	Al iniciar marca un error "Hubo un error en el arranque inicial" y descarga un Excel sin mensaje.	Alto

9	Arranque inicial y arranque para simulacros	No existe opción para asignar nombre a la actividad de acuerdo con lo que solicita el caso de uso.	Bajo
10	Escenarios y grupos de trabajo para recuento	No existen las cuentas coordinador que permite operar este módulo y no se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Medio
11	Registro y captura para recuento	No se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Alto
13	Configuración de recuento	No se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Alto
14	Actas	No se encuentra terminado el módulo para su verificación.	Alto

- b. Se generarán y validará las huellas criptográficas utilizando el algoritmo SHA-256 del software PRECEL auditado contra los códigos generados del sistema instalado en el ambiente de producción que operará el día de la jornada electoral.

### III. Pruebas a la infraestructura de los sistemas informáticos.

No. de caso de uso	Caso de uso o aplicativo	Descripción	Impacto
	Pruebas a la infraestructura	Se realizaron pruebas a los equipos auditados, las pruebas a los servidores y enlaces que se utilizarán en la jornada electoral se realizarán durante los simulacros.	Medio

#### D) Recomendaciones.

Es importante exhortar a las partes auditadas la necesidad de tener una versión auditable de los módulos y que se mantenga sin cambios durante el proceso de auditoría con la finalidad de que las pruebas aplicadas den certeza en el cumplimiento de las especificaciones.

También se debe considerar una comunicación entre las partes auditadas y auditoras con el fin de llevar la auditoría de manera transparente y eficaz buscando que este informe sirva para mejorar los sistemas que soportan este proceso electoral.

Se recomienda que las personas a auditar conozcan plenamente el proceso a aplicar el día de la jornada y que sean capaces de transmitir dicha información para evitar ambigüedades y llevar a cabo la correcta aplicación de dicho proceso. Es importante que se presente evidencia documental donde se describa el proceso y las funciones de cada uno de los participantes dentro de los CATD y CCV.

Para garantizar la autenticidad y validez de la aplicación utilizada en los simulacros y el día electoral es importante utilizar los mecanismos solicitados por el IEEC que son la firma a través del cifrado del directorio donde se encuentran instalados los aplicativos. Hasta el momento la parte auditada no ha podido solventar este requerimiento por lo que se recomienda buscar la realización esta tarea.

## Referencias Bibliográficas

- [1] Gabriel Buades  
Universidad de las Illes Balears,  
Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática,  
<http://dmi.uib.es/~bbuades/calidad/sld010.htm>  
España.  
Año: 2002.
  
- [2] Jose Javiar Dorado y Luis Fernandez Sanz  
Medición para la Gestión de la Ingeniería de Software,  
Ra-Ma,  
Año: 2000.
  
- [3] Gordon Schulmeyer and James McManus,  
Handbook of Software Quality Assurance,  
Prentice Hall  
Año: 1999
  
- [4] IEEE Computer Society,  
IEEE Standard Classification for Software Anomalies  
Institute of Electrical and Electronics Engineers,  
Año: 2010