



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DE INTERFAZ
DE URNA ELECTRÓNICA PARA SER USADAS BAJO
LAS CONDICIONES DE CUALQUIER POBLACIÓN DE
REPÚBLICA MEXICANA**

Martha Carolina Juárez Romero

Tesis para optar por el grado de Maestra en Diseño
Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del Jurado:

M.D.I. Francesca Sasso Yada
Directora de Tesis

M.D.I. Guillermo Gazano Izquierdo
M.D. Roberto García Madrid
M.D. Luis Yoshiaki Ando Ashijara
M.CYAD Christian Méndez Zepeda

México, D.F.
Septiembre de 2015.

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre, que me acompaña siempre y quien me enseñó que la familia es importante.

A mi mamá, por estar siempre pendiente de mí y darme palabras de aliento para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por enseñarme los valores de la humildad, el respeto y la responsabilidad.

A mis hermanas Juani, Tere, Paty y Magui, por apoyarme y creer en mí sin dudar un solo momento, en especial a mis hermanitas la mayor y la menor que me acompañaron e impulsaron para terminar el posgrado.

A mis hermanos Mario, Toño y Carlos que me han demostrado que los esfuerzos tienen su recompensa.

A mis sobrinas y sobrinos todas y todos que me impulsan a continuar el día a día.

A todos los que forman parte de mi familia, a mis tías y tíos, a mis primas y primos, en especial a mi primo Julio y a mis queridas amigas mis Vero's y a Mary que me animan siempre a emprender nuevos proyectos y me brindan su amistad.

A mi asesora por aceptar ser mi guía

En este proceso de aprendizaje quiero agradecer a mis lectores quienes me brindaron su apoyo para que esta investigación fuera posible, sus aportaciones fueron de gran utilidad.

Y a todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son y lo que significan para mí.

Como parte de las nuevas tecnologías, algunos ven en el voto electrónico el advenimiento del fin de la democracia representativa y otros el inicio de una nueva era: *la democracia digital*.

Fernando Barrientos del Monte

ÍNDICE GENERAL

Índice general	I
Introducción	IV
Capítulo 1	1
1.1. Objetivo general.....	4
1.2. Objetivos particulares	4
1.3. Justificación	4
Capítulo 2	7
2.1. Hipótesis.	7
2.2. Tipología	7
Capítulo 3. Marco teórico.....	9
3.1. Estado del arte.....	9
3.1.1. Países con voto electrónico en el mundo.....	9
3.1.2. Países latinoamericanos que cuentan con voto electrónico	16
3.1.3. Entidades de la República Mexicana que cuentan con voto electrónico	19
3.2. Marco conceptual.....	25
3.2.1. Interfaz	26
3.2.2. Interacción.....	30
3.2.3. Usuarios	33
3.2.4. Análisis de productos de uso público	34

3.2.5. Los cinco sentidos.....	41
3.2.6. Inclusión de personas con discapacidad y de la tercera edad.....	43
Capítulo 4. Método	52
4.1. Objeto de Estudio	53
4.2. Usuario de Estudio.....	53
4.3. Recursos.....	53
4.3.1. Recursos Humanos.....	54
4.3.2. Recursos Materiales.....	54
4.4. Instrumentales	54
4.5. Equipo y Maquinaria	54
4.6. Espacio Físico.....	55
4.7. Gastos de operación.....	55
4.8. Procedimiento	56
4.8.1. Guía para el uso de urna Electrónica.....	57
4.8.2. Secuencia detallada de la instalación de urna electrónica.....	69
4.8.3. evaluación del desempeño de urnas electrónicas	85
Capítulo 5. Discusión.....	89
Capítulo 6. Conclusiones.....	93
6.1. Componentes.....	95
6.2. Lineamientos para el Diseño de Urnas Electrónicas	100
6.3. Contribución al Diseño.....	102
Índice de Ilustraciones.....	107

Índice de Cuadros	109
Bibliografía.....	110
Referencias Electrónicas.....	112
Anexo 1	115
Procedimiento para votar en casilla con urna electrónica	115

INTRODUCCIÓN

Con el fin de proporcionar a los ciudadanos el día de las votaciones una interfaz óptima y que permita a las personas con alguna discapacidad y de la tercera edad hacer más ágil la votación, así como reducir los tiempos en el cómputo de las casillas al cierre, se propone incorporar nuevas tecnologías de hardware y software que ya han sido probadas y se utilizan en algunos países como Brasil, y en varios estados de la República Mexicana.

En esta investigación se generan los lineamientos para el diseño de una interfaz óptima que permita votar a todos los ciudadanos que tengan 18 años cumplidos en adelante, incluyendo a personas de la tercera edad y con alguna discapacidad.

Actualmente son varios los países que ya han integrado las nuevas tecnologías a su democracia. Países como India, Filipinas, Brasil, Venezuela y en nuestro país los estados de Coahuila, Distrito Federal y Jalisco ya utilizan la urna electrónica para votar. Lamentablemente sólo las urnas del estado de Jalisco cuentan con un material para que las utilicen personas con discapacidad visual (mascarilla Braille) y puedan ejercer su derecho al voto. De esta manera, el instituto electoral de participación ciudadana del estado de Jalisco no excluye a este sector.

Es por eso que con la información ya enfocada al objeto de estudio, se desarrolló la metodología que permitió recabar la información necesaria para analizar el procedimiento de votación con urnas electrónicas. Se analizaron algunos productos de uso público en dónde se observa que los usuarios han desarrollado una habilidad frente a la necesidad de realizar una serie de pasos para obtener un fin, por ejemplo cuando utilizan un cajero electrónico, ello permitió revisar y considerar los datos que debe presentar la pantalla, finalmente se evaluó su usabilidad. Por lo que se realizó un análisis de los componentes y la interacción del usuario con la urna electrónica. Ello permitió describir paso por paso cómo se activa la urna electrónica del Instituto

Electoral del Distrito Federal con los diferentes usuarios ,el presidente de la mesa directiva y el elector, que interactúan con ella el día de la jornada electoral.

Al analizar los resultados de los usuarios, los sentidos y factores que interactúan con la interfaz de la urna electrónica fue posible identificar los componentes de las diferentes urnas electrónicas para obtener las ventajas y desventajas, e incluirlos en los lineamientos para el diseño de interfaz de urnas electrónicas.

Los lineamientos que se proponen nos permitirán integrar las nuevas tecnologías como las pantallas sensibles al tacto, lectores biométricos y de banda magnética, así como el software de dictado por voz. Ellos proporcionan la información que se requiere para la elaboración de las nuevas propuestas y aseguran un diseño óptimo para su uso entre la población en general, al mismo tiempo permiten hacer una inversión que permita reducir el tiempo en la votación y el cómputo.

Este documento no pretende imponer los lineamientos obtenidos, pero si hacer recapacitar a los diseñadores, autoridades electorales, estudiantes de diseño y usuarios en general que debemos de incluir a las personas que tengan una condición distinta. Como las personas con alguna discapacidad y personas de edad avanzada que también tienen derechos y obligaciones como ciudadanos en el ámbito cívico.

CAPÍTULO 1

En el presente trabajo se realiza un análisis de las ventajas y desventajas de los sistemas tecnológicos que ya utilizan algunos institutos electorales estatales para el ejercicio del voto. La finalidad es contribuir a la inclusión de avances tecnológicos que se está dando, en consecuencia, analizar la pertinencia y factibilidad de incorporar nuevas tecnologías en software y hardware que proporcionen mayor agilidad al cierre de las votaciones. Ello contribuiría además a reducir el error humano al contabilizar los votos en el escrutinio y cómputo del proceso electoral, así como el consumo de grandes cantidades de papel. Se trata de aportar elementos que permitan realizar el voto de manera más sencilla y rápida, sobre todo en el proceso de búsqueda del elector en las listas nominales. También en la votación, ya que en el proceso actual existe la posibilidad de que el lápiz con el que se marca la boleta ya no tenga punta o tal vez que el elector anterior se lo haya llevado.

Para ello, es importante recordar algunos de los procedimientos que hay que realizar actualmente para la emisión del voto:

- Ya instalada la casilla, el primer paso del votante es entregar la credencial de elector para buscar en la lista nominal si efectivamente la persona pertenece a esa sección. Esta operación puede ser sencilla y rápida, pero no siempre es así. Pues en algunas ocasiones la búsqueda en dichas listas lleva algunos minutos, lo que va prolongando el tiempo de espera de los electores. Por supuesto se debe de considerar los tiempos en lo que los electores acuden a votar, desgraciadamente en nuestra cultura se asiste a votar en los últimos momentos antes de cerrar las casillas.
- Una vez cotejado que el elector está en la lista nominal, se procede a entregar la boleta o boletas según sea el tipo de elección. Con la(s) boleta(s) en mano el

elector se dirige al cancel¹ que le permite apoyarse y resguardar la secrecía del voto. Realizada esta acción se procede a introducir las boleta(s) en la(s) urna(s) correspondiente(s).

- Posteriormente, el votante regresa a la mesa directiva de casilla, en la que se marca su credencial con un signo que lo identifique como elector que ha votado. Allí le aplican líquido indeleble en el dedo pulgar de la mano (derecha), para con ello evitar que vuelva a votar en alguna otra casilla.
- Si analizamos todos estos pasos, nos damos cuenta que para realizar la votación se requieren de algunos minutos que pueden variar entre 50 segundos a dos minutos y medio. La extensión depende de la afluencia que se presente en esa mesa directiva en los horarios de mayor concurrencia, lo que implica que se formen una largas filas de electores en espera.

Muchas personas reportan haber pasado por la experiencia de invertir más tiempo del que idealmente se requiere para realizar la votación. Por esto, con el interés de facilitar que los ciudadanos ejerzan su derecho al voto en el menor tiempo posible, se propone la incorporación de nuevas tecnologías por medio de una interfaz como la pantalla sensible al tacto, un lector biométrico y un lector de banda magnética, con el fin de agilizar la eficacia del procedimiento de votación. Consciente de no ser la primera persona preocupada en incluir elementos tecnológicos en el proceso de votación, tengo la disposición de proponer unos lineamientos a fin de motivar a los ciudadanos a realizar esta acción cívica de un modo más eficaz.

Para la integración de la mesa directiva de casilla, el ciudadano que acepta participar el día de la elección tiene una serie de obligaciones y responsabilidades. Entre estas actividades, una de las más relevantes es abrir la(s) urna(s) y contabilizar los votos al final de la jornada, haciendo uso de su objetividad para decidir si el voto

¹ Cancel o elemento modular. Facilita la emisión del voto a los ciudadanos, inclusive a los que presentan algún tipo de discapacidad, así como a los de la tercera edad. (IEDF, 2007)

es válido o nulo y, por supuesto, evitar el error. En este procedimiento se pueden invertir minutos o hasta horas, pues en muchas ocasiones los representantes de partidos manifiestan inconformidad por la anulación de votos. Es aquí donde todos los integrantes de la mesa directiva deben utilizar la imparcialidad y decidir si el voto es válido o inválido, según sea el caso. Además de llenar el acta correspondiente al escrutinio de la votación.

Sin duda el criterio de cada persona es diferente, hay quienes realizan esta actividad en minutos. Desgraciadamente también sucede todo lo contrario: se invierten muchas horas y en ocasiones se presenta descontento por parte de los representantes de partidos quienes tratan de evitar la anulación de sus votos. En este contexto es cada vez más indispensable para los ciudadanos e institutos electorales lograr concluir la votación de una manera más rápida, sencilla y se obtengan los resultados rápidamente.

Por lo anterior y con el fin de obtener los lineamientos para el diseño de la interfaz de urnas electrónicas, considerando a las personas con discapacidad y de la tercera edad, se describieron de manera muy general algunos de los procedimientos que se realizan el día de la jornada electoral.

Es importante hacer la aclaración, que en esta investigación no se abordaron aspectos como las condiciones generales del espacio y disposición física de la urna para que el acto de votar se pueda lograr, es decir, no nos referirremos en este trabajo a aquellos aspectos que son igualmente importantes para poder realizar el proceso de votación. Como son: la altura del componente, la mesa o cancel, los accesos al espacio dónde será colocada la urna, las rampas, áreas cerradas o abiertas, la ubicación geográfica (urbana o rural), si tienen servicio de electricidad, el clima, etc.

1.1. OBJETIVO GENERAL

Definir los lineamientos para el diseño adecuado de la interfaz de urnas electrónicas y adaptarla a las características de cualquier población de usuarios como son las personas con discapacidad y las personas de la tercera edad de la República Mexicana.

1.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Analizar la interfaz y procedimientos de uso de las urnas electrónicas del Instituto de Participación Ciudadana de Coahuila y Jalisco, así como del Instituto Electoral del Distrito Federal con sus respectivas guías de uso de urna electrónica a utilizarse en las mesas directivas de casilla.
- Evaluar la interacción de dispositivos que realicen alguna función igual o parecida a nuestro tema de estudio.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Con preocupación por lo observado en algunos institutos electorales, acerca de los preparativos para llevar a cabo procesos electorales tradicionales, se identificó a partir de un análisis crítico y desde la percepción como diseñadora, que en varias de estas instituciones se carece de los especialistas para sustentar un buen diseño en los materiales electorales.

El interés por aportar algunas ideas para el diseño de los materiales de apoyo necesarios para que se cumpla el derecho al voto fue tomando fuerza al observar que no se consideraba en lo absoluto a los distintos usuarios: ciudadanos encargados de transportar, armar y empacar los materiales electorales, personas de la tercera edad y con discapacidad, por ejemplo.

Si bien, resolver sobre el tipo de materiales a utilizar parece ser una labor sencilla, sin embargo, resulta ser una tarea compleja. Aun cuando existen comisiones encargadas de aprobar las propuestas de diseño, es necesario reconocer que en muchas ocasiones dichas comisiones se inclinan a decidir más en función de los costos, sin considerar suficientemente el diseño, la calidad, la cantidad y el proceso de producción que se requieren para tener productos funcionales, posibles de ser reutilizados en varias elecciones.

Hasta ahora es el Instituto Electoral del Distrito Federal, quien ha considerado al usuario “final” en la producción de algunos materiales. Sin embargo, estas instituciones aún carecen de una cultura de diseño de interfaz que incorpore la funcionalidad, la ergonomía y sobre todo los sentidos sensoriales en el diseño de los materiales electorales.

Es importante recordar que para poder ofrecer un diseño óptimo se requiere considerar diversos factores, entre ellos: interfaz, funcionalidad, usabilidad, calidad de la materia prima y, por supuesto, la producción.

Al observar las grandes inversiones que se realizan en la producción de estos materiales y la falta de criterios que existen a nivel de diseño como el no considerar muchas veces a los usuarios, trae como consecuencia que aspectos como la ergonomía del producto, la producción y la calidad del mismo sean decididos por los costos y no por su funcionalidad. Los puntos de referencia en la producción de los materiales electorales, nos condujo a la consideración de que es importante que existan algunos lineamientos para su diseño. No sólo se trata de un mejoramiento en el diseño de dichos materiales, cuestión que se traduciría en beneficio de todos los usuarios, sino en la obtención de una mejor inversión en elementos de apoyo en el sector electoral.

Es importante tomar en cuenta que en cada proceso de elecciones, locales o federales se producen materiales electorales como las urnas, la caja paquete (que contiene la documentación electoral: boletas, sobres, actas y material de oficina como

lápicez, goma, reglas, tinta, sellos, etc.) la marcadora de credenciales y el cancel o elemento modular. Todo ello requiere de recursos económicos significativos, primero, a causa del incremento en el número de personas que se registran ante la DERFE² y segundo, porque algunos de los materiales se dan de baja por presentar desgaste, fracturas o desprendimiento o porque no fueron devueltos el día de la jornada electoral, lo cual incrementa los costos iniciales.

De ahí la importancia de aportar a este sector los lineamientos necesarios para diseñar y producir una interfaz de urna electrónica que tenga considerado integrar las más recientes tecnologías como son el hardware y software, así como los aspectos poblacionales antes mencionados. Ambos elementos deberán integrarse a las nuevas propuestas de diseño, con el propósito de proporcionar una interfaz eficiente y de uso eficaz para los votantes y los funcionarios de las mesas directivas de casilla, promoviendo así la participación ciudadana de estos dos importantes sectores.

² Dirección Ejecutiva del Registro Federal de Electores, que es la instancia encargada de conformar el padrón electoral y la lista nominal de quienes presentan su solicitud.

CAPÍTULO 2

2.1. HIPÓTESIS.

La elaboración de lineamientos para el diseño de interfaz de urna electrónica que considere aspectos como las dimensiones de las **pantallas sensibles al tacto** y componentes que ofrezcan ciertas medidas de seguridad, como el **contenedor de comprobantes, la impresora, la incorporación de lectores biométricos** (huella digital) permitirán que la votación sea **auditable**.³ Con la urna electrónica se brindará un proceso de elección claro y sencillo para los usuarios. Al aplicar en el diseño de urnas electrónicas la interfaz multisensorial se podría proporcionar una interacción óptima, siempre y cuando se consideren los sentidos del tacto, vista y oído.

2.2. TIPOLOGÍA

Definición de Urna Electrónica

Es un dispositivo mediante el cual se reciben y cuentan de manera electrónica los votos emitidos por los ciudadanos durante la jornada electoral. Este sistema es electrónico y permite registrar de forma automática el total de los votos que cada partido y candidato obtengan. (IEPCJALISCO, 2012)

Definición de Voto Electrónico

De manera presencial, se realiza por medio de máquinas especialmente fabricadas para una votación, en donde los votos son registrados mediante una pantalla táctil que funciona como un cajero automático. Este sistema transmite los votos de forma individual a un centro de cómputo que emite los reportes de resultados. La ventaja es

³ Puede ser requerida para contabilizar los comprobantes que ahí se resguardan.

que el escrutinio se hace de forma inmediata y dando resultados de alta precisión.
(Voto-E, 2012)

Voto por Internet o a distancia

Esta modalidad no necesita que el elector se presente al lugar de la votación, más bien, puede votar desde su hogar o cualquier otro lugar en donde cuente con acceso a internet (computadoras, celulares, etc.). Países con aceptación de este modo de votación son Estonia y Suiza quienes exitosamente ya emplean este sistema para votar. (VOTO-E 2012)

Conclusión

Es una máquina que registra el voto de los electores con el fin de emitir los resultados obtenidos de la votación de manera precisa e inmediata. Además proporciona un comprobante de votación con los datos del partido político seleccionado y permite que esta máquina de votación sea auditable.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1. ESTADO DEL ARTE

La información recabada en este capítulo es la de los países que han realizado la implementación de nuevas tecnologías, de acuerdo al año en el que desarrollaron sus primeros prototipos. Ya que para algunas regiones la utilización de las primeras computadoras significó la incorporación de este moderno sistema.

3.1.1. PAÍSES CON VOTO ELECTRÓNICO EN EL MUNDO

Entre los países que han integrado el voto electrónico a su proceso electoral se encuentran los de Bélgica y Estonia; en el continente americano: Brasil, Estados Unidos y Venezuela, y en Asia: Filipinas e India. (Euskadi, 2011)

En 1991 Bélgica comenzó a hacer pruebas piloto y para 1994 puso en vigor legalmente el sistema. A partir de entonces comenzaron a utilizarse las urnas electrónicas y hasta hoy son el medio por el cual los ciudadanos ejercen su voto durante las elecciones.

Para las elecciones regionales europeas (Valonia, Flandes y Bruselas) ocurridas el 13 de junio del 2004, 3.2 millones de personas emitieron su voto electrónico. Voto que realizaron únicamente en los lugares habilitados con una pantalla, un lector de tarjetas magnéticas y un lápiz óptico. (ACE, 2012)

En este tema de estudio se eligieron a los Países que tiene mayor población en el mundo, posteriormente los que ya han implantado el voto electrónicamente y los que se han desarrollado en nuestro país.

3.1.1.1. INDIA

La India es uno de los países más poblados del mundo con **1,252,140**, millones de habitantes. Datos de la Organización Mundial de la Salud registran que en el año 2013 los electores tuvieron a su servicio más de un millón de máquinas electrónicas que identificaban a los partidos políticos con imágenes de objetos cotidianos como una taza, una bicicleta, un silbato, entre otras.



El sistema dispone de un tablero con una serie de interruptores, en cada uno de los cuales se vincula a la imagen representativa de un partido. Para ejercer su voto el elector activa el interruptor que corresponde a su selección, utilizando en realidad un sistema mecánico. (OMS, 2012)

Ilustración 1. Mujer de la India emitiendo su voto (Carabuey, Keny Desde, 2009)http://kenybuey.blogspot.mx/2009_05_01_archive.html

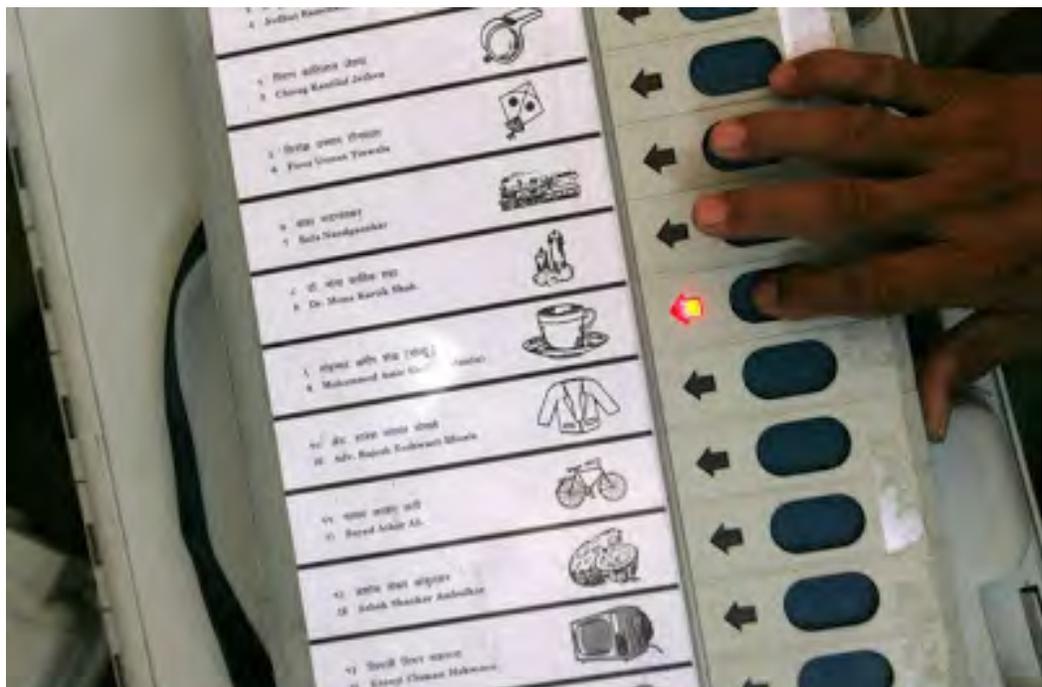


Ilustración 2. Máquina de votación de la India http://kenybuey.blogspot.mx/2009_05_01_archive.html

En 1998 India emprendió la tarea de incorporar la informática a sus procesos estadísticos, el censo poblacional realizado ese año fue la primera experiencia en ese sentido. Para el año 2003, todas sus elecciones estatales se llevaron a cabo mediante las máquinas de voto electrónico. Debido a su correcto funcionamiento se pactó que para el 2004 se usaran solamente máquinas de votación electrónica en las elecciones del parlamento, en las cuales más de 670 millones de ciudadanos en el transcurso de tres semanas usaron un millón de estas máquinas. El 8 de mayo de 2006, a las máquinas de votar electrónicas se les agregó el sistema Braille.

Para el 2009 alrededor de cuatrocientos millones de ciudadanos, el 60% de la votación del total del electorado, emitieron su voto manipulando la máquina de votación electrónica utilizando más de 1,100.00 de urnas, para ello se instalaron 830,000 lugares estratégicos de votación. (Euskadi, 2011)

3.1.1.2. FILIPINAS

En Filipinas se llevó a cabo la primera experiencia por medio del voto electrónico en las elecciones generales del 11 de mayo de 1998, en la región de Muslim Mindanao; entonces contaron únicamente con 68 máquinas de lectura óptica⁴, ubicadas en 6 centros de recuento.

Para enero de 2006, la India dio a conocer en Filipinas su máquina de votación electrónica, pero el presidente de la Comisión Electoral recordó que la ley 8436 prohibía la utilización de tecnología Electoral que funciona por medio un sistema de recuento automatizado de los votos con tecnología de lectura óptica (ya sea con códigos de barra o lectura de marcas).

⁴ Lectura o reconocimiento óptico de marcas también conocido por OMR por sus siglas en inglés, es el proceso de capturar datos de marcas (hechas por humanos) desde documentos, como encuestas o exámenes.

Para agosto de 2008 se llevó a cabo una prueba piloto con el fin de establecer el tipo de tecnología a utilizar en las elecciones de 2010. Se manejaron dos sistemas de votación, uno mediante máquinas de votación con pantalla táctil y otro con lector óptico.



El primer sistema proponía la selección directa por medio de una pantalla táctil, se ejecutó al interior de la provincia de Maguindanao, que es la provincia que concentraba el mayor número de municipios y barrios en donde se utilizaron 3300 máquinas. Para el segundo, se utilizó el lector óptico (OMR) en las cinco provincias del Sur con 156 máquinas habilitadas. (Euskadi, 2011)

Ilustración 3. Ubicación geográfica de Maguindanao http://www.bbc.com/mundo/internacional/2009/11/091124_filipinas_matanza_amab.shtml

3.1.1.3. ESTADOS UNIDOS

Tiene una diversa modalidad de votación, es decir cada Estado incluso Condado disponen independientemente de su manera votar.

En el año de 1892, se utilizaron las primeras máquinas de palanca mecánicas para realizar la votación, en las principales ciudades de Estados Unidos y cerca de la mitad de la población utilizó el sistema de palanca, en el cual por cada candidato registrado se colocaba una palanca.

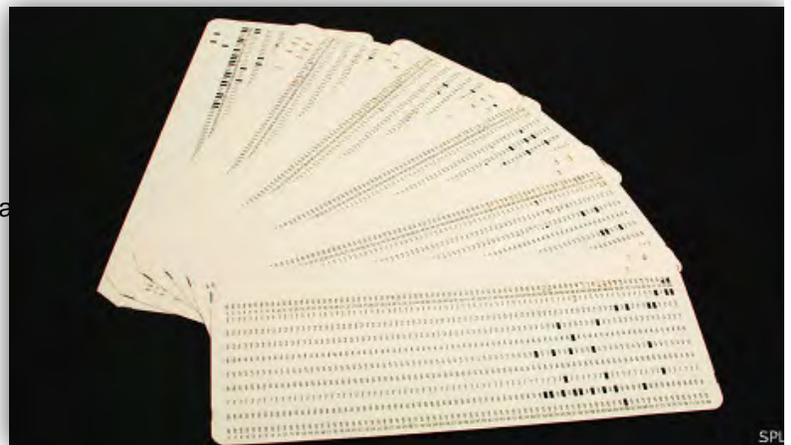


Para 1980 se utilizaron cinco sistemas de votación, máquinas de palanca, tarjetas perforadas, papeletas de votación con y sin sistema de escaneo óptico y máquinas de grabación electrónica directa (DRE).⁵

Ilustración 4. Máquina de palanca para votar.

<http://ocpipr.blogspot.mx/2013/08/ny-desempolva>

Sin embargo, en 1986 se llevaron a cabo elecciones para elegir al presidente por medio de sistema Marksense de escaneo óptico



mejor conocido como tarjetas perforadas.

Ilustración 5. Tarjetas perforadas

http://static.iris.net.co/semana/upload/images/embedded/2014/7/7/316_15_40_31.jpg

Estados Unidos es otro de los países que utiliza procesos de conteo automático en las elecciones. En las elecciones presidenciales del 2000, sólo 1.6% de los votantes recibió boletas tradicionales (papel), él 9.1% usó el registro automático

⁵ Máquinas en donde se graban los votos con la papeleta de votación en forma de pantalla que tiene botones o pantallas de digitalización que es activado por los votantes.

directo, mientras que el 8.6% votó con las máquinas de palanca, el 27.3% manipuló con lectores ópticos y el 34.3% empleó tarjetas perforadas.



En la imagen

Ilustración 6. OMR lectores ópticos de marca

<http://itgs-des.blogspot.mx/2013/03/dispositivos-de-entrada-y-salida.html>

anterior se observa el OMR (por sus siglas en inglés), es un lector óptico de marcas que se utiliza para obtener los resultados de la votación en Estados Unidos.

Para el 2008 se incorporó la votación por medio de internet para los ciudadanos residentes en el extranjero y el Condado de Okaloosa, Florida, además se llevó a cabo una prueba piloto para los militares fuera del país.

3.1.1.3. PAÍSES CON PRUEBAS PILOTO

Mientras tanto, varias naciones se suman a la lista de las que hoy analizan la viabilidad de utilizar las tecnologías en sus procesos electorales, ellas son: España, Francia, Australia, Canadá, Reino Unido, Japón, Holanda y Bosnia. Cada una concibe el sistema de formas distintas, algunas proponen el uso de internet para emitir el voto, otras el empleo de tarjetas de banda magnética y algunas más quieren innovar nuevos modos de utilizar las tecnologías como las pantallas sensibles al tacto, lectores biometricos de huella digital e impresoras como medida de seguridad para que puedan ser auditables. Ello es posible, en la mayoría de los casos, por el grado de confianza que tienen en sus sistemas electorales; factor que sin duda se asocia a la fortaleza de su sistema democratico. (Votobit, 2005)

La gradual incorporación de las tecnologías que involucran pantallas sensibles al tacto, lectores de huella digital, lectores de bandas magnéticas y el software necesario para utilizar estos componentes en los procedimientos de votación es cada vez mayor. Debido a esto en nuestro país también se ha considerado la incorporación progresiva de la tecnología en los institutos electorales de los estados de Jalisco, Coahuila y la Ciudad de México, donde se han realizado investigaciones e incorporado prototipos funcionales en sus jornadas electorales. En estos Estados de provincia se realizaron pruebas piloto, las cuales se mencionan más adelante con el fin de detectar las ventajas y desventajas del uso de tecnologías en el ámbito electoral. Antes de examinar estos casos, veremos lo que corresponde a los países de Latinoamérica.

3.1.2. PAÍSES LATINOAMERICANOS QUE CUENTAN CON VOTO ELECTRÓNICO

En Latinoamérica países como Argentina, Brasil, Colombia y Venezuela han realizado ya varias pruebas piloto como paso inicial de la digitalización de su proceso electoral.

3.1.2.1. BRASIL

Brasil es el país que más ha trabajado para integrar la tecnología en las votaciones electorales. Sus principales objetivos fueron eliminar el fraude electoral, reducir los tiempos requeridos para el escrutinio y cómputo.

En 1982 por primera vez se implementó el uso de las computadoras para el recuento de votos en las elecciones generales de Río de Janeiro, lo que fue un punto de partida para que la aplicación de la informática en los procesos electorales se fuera incrementando y abarcara otras áreas.

En efecto, el uso de sistemas computarizados en los procesos electorales se introdujo en el año 1986 con el registro de electores ante el Tribunal Superior Electoral, lo cual fue involucrando a los ciudadanos en el conocimiento de dicho procedimiento y propició su adaptación a ese sistema.

Esta experiencia condujo a que en 1995 la Ley Electoral marcara directrices hacia la definición del voto electrónico e hizo posible que en 1996, por primera vez, en varias regiones de Brasil, los ciudadanos interactuaran con estas urnas electrónicas (para elegir al candidato de su preferencia, en lo que fue la fase preliminar antes de extender su uso). (Voto-E, 2011)

Así, para el año 2000 la máquina electrónica de votación fue utilizada por 109 millones de ciudadanos, durante un proceso que integró desde el principio la tecnología para la identificación de electores hasta la conclusión del mismo con la publicación del resultado final.

Para los comicios del 3 de octubre del 2010, Brasil utilizo urnas electrónicas en todo el proceso electoral, tras lo cual se demostró que el escrutinio y cómputo había sido más rápido. Tres horas después de la conclusión del sufragio se obtuvieron resultados del 90% de la votación total. (Voto-E, 2011)



Ilustración 7. Imagen Urna electrónica de Brasil https://www.google.com.mx/search?q=urna+electronica+de+brasil&biw=1920&bih=911&site=webhp&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMluNHmrZynxwIVi1weCh2UbAs9&dpr=1#imgrc=q9LB27XlIdb_OM%3A

En la imagen anterior se observa del lado izquierdo el lector biometrico para autentificar al votante, este habilitador lo manipula uno de los representantes de la mesa directiva de casilla, y del lado derecho se observa la urna electrónica con un teclado numérico.

3.1.2.2. VENEZUELA

A partir de una estrategia de introducción progresiva de la automatización del voto electrónico, Venezuela realizó la primera prueba piloto durante la elección presidencial de 1998, en la que se aplicó un sistema mixto que incluyó el uso de máquinas con lector óptico. Sin embargo, debido a que los cuadernos seguían siendo manuales y se votaba sobre tarjetas que presentaban un óvalo para rellenarse con bolígrafo se implementó una variante, la cual consistía en que las tarjetas ya rellenas eran introducidas a un lector óptico que contabilizaba los votos de manera automática.

Los votantes de 1998 continuaban utilizando un bolígrafo para elegir al candidato, pero al introducir la boleta en la máquina lectora daban el primer paso hacia una tecnología capaz de procesar sus trescientas opciones y contabilizar simultáneamente hasta dos mil votos.

En la boleta virtual se muestran las fotografías y nombres de los candidatos que en ese momento se encuentran participando. (Voto-E, 2012)



Ilustración 8. Urna Electrónica de Venezuela.

<http://politicacomunicada.com/como-fue-el-voto-electronico-en-venezuela/>

Esta máquina contenía dos tipos de memoria: una se incorporaba al equipo y la otra era removible. Esto permitía reimprimir el acta de escrutinio y daba la posibilidad de transmitir los resultados a otra máquina como respaldo, eso era útil en los casos donde se presentaba alguna contingencia. (Voto-E, 2011). La mayor desventaja de dicho sistema era el no ser auditable, pues la licencia tenía exclusividad y era propiedad del Consejo Nacional Electoral de Venezuela.

Actualmente la modalidad para votar se ha vuelto más sencilla gracias a la instalación de nuevas tecnologías como las pantallas táctiles para seleccionar por medio de imágenes, fotografías y textos. Así como la impresora térmica para emitir el comprobante de la votación y el software correspondiente por mencionar algunos.

3.1.3. ENTIDADES DE LA REPÚBLICA MEXICANA QUE CUENTAN CON VOTO ELECTRÓNICO

En nuestro país son tres las entidades de la República Mexicana que han incorporado la modalidad de votar electrónicamente, dos de ellas desarrollaron sus prototipos: el Instituto Electoral de Ciudad de México y Coahuila. Estas entidades solicitaron a Brasil su urna electrónica para conocer su funcionamiento, también han prestado sus prototipos con la finalidad de realizar pruebas piloto y detectar sus inconsistencias.

3.1.3.1 COAHUILA

El proyecto de la urna Electrónica de Coahuila nació a partir del estudio y análisis de sistemas implementados en Brasil y Venezuela, quienes –como ya mencionamos- han desarrollado sistemas de votación electrónica empleando instrumentos diversos tales como urnas electrónicas, lápices ópticos, tableros de votación electrónicos, máquinas de registro directo, urnas de lectura óptica y

máquinas de votación. Fue la primera entidad que desarrollo una investigación y análisis de la urna electrónica para realizar un prototipo funcional en el año de 2002, posteriormente continuó realizando nuevos prototipos -se desarrollaron 5 diferentes-, el más reciente es el que utiliza el Instituto electoral de participación ciudadana de Coahuila.

El Instituto Electoral de este estado ha realizado diversas pruebas piloto en elecciones infantiles, escolares, universitarias, partidistas y de participación ciudadana y esto ha permitido adquirir experiencia para introducir la votación electrónica en los procesos electorales constitucionales, así como para detectar los posibles problemas al interactuar con la urna electrónica. Todo esto en apego a los principios constitucionales en materia electoral.

En el año de 2005 se utilizó por primera vez la urna electrónica en la realización del proceso electoral del Estado de Coahuila, y en 2008 se instalaron para las elecciones estatales 100 urnas en las que votaron 22 mil personas.

Una característica importante de este tipo de urna es que presenta elementos que pueden ser auditables gracias a la impresión de los comprobantes que se emiten después de que el votante realiza su elección.

Al referirse al empleo de la urna electrónica, el Instituto Electoral de Participación Ciudadana de Coahuila ha dicho que su objetivo es la automatización del proceso de recepción del voto con el fin de simplificar las tareas de la jornada electoral. El mecanismo pretende la eliminación de las boletas, actas electorales y urnas tradicionales, además de agilizar los resultados del escrutinio y cómputo. La experiencia obtenida hasta ahora ha permitido ir mejorando el modelo y familiarizar poco a poco a los ciudadanos con el uso de este tipo de urna.

El Instituto también pretende proveer certeza en los resultados del escrutinio y cómputo, y confianza al votante al brindar certidumbre a la votación.



Ilustración 9. Urna electrónica del Coahuila

<http://www.peatom.info/municipios/120364/evaluacion-de-una-urna-electronica/>

3.1.3.2. JALISCO

El Instituto Electoral de Participación Ciudadana de Jalisco, a diferencia de los otros institutos del Distrito Federal y Coahuila, no desarrolló su prototipo de urna electrónica sino que contrató empresas dedicadas al desarrollo de sistemas de votación electrónica. Iniciaron las primeras pruebas con urnas electrónicas prestadas por el Instituto Electoral de Participación Ciudadana de Coahuila en el 2006. Posteriormente, fue el Instituto Electoral del Distrito Federal quien les proporcionó urnas electrónicas para llevar a cabo procesos internos en dos partidos políticos, lo que aportó una nueva experiencia (IEDF, 2009)

En julio del 2009 en el municipio de Tuxcueca se llevó a cabo la elección a través del sistema electrónico, hay que destacar que este municipio fue el primero en México en utilizar urnas electrónicas en su elección para todas las secciones que lo conforman. (IEPC, 2012)



Para la realización de esta elección se utilizaron 10 urnas electrónicas con pantalla táctil y contaron con ocho urnas más para ser utilizadas ante cualquier eventualidad.

El resultado de estas elecciones fue totalmente vinculada al proceso electoral y concluyó sin incidentes.

Ilustración 10. Urna electrónica de Jalisco <http://www.angelduran.com/>

3.1.3.3. CIUDAD DE MÉXICO

El 12 de mayo del 2004, el Instituto Electoral del Distrito Federal firmó un convenio con la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (campus Ciudad de México), el Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Nacional Autónoma de México, con el fin de realizar las especificaciones técnicas del diseño y construcción de un prototipo de urna electrónica. En ese momento el Instituto Electoral del Distrito Federal (IEDF) mencionó que sólo se buscaba que la innovación tecnológica generara inquietud y no resistencia al cambio. El reto más bien era el de despertar la confianza de la ciudadanía y de los actores políticos, respetando la seguridad, certeza y posibilidad de ahorro con un nuevo procedimiento electrónico en las futuras elecciones.

Tras solicitar al Tribunal Superior Electoral de Brasil 150 urnas, el IEDF inició la realización de una prueba piloto en el mes de julio del 2003. Dicha prueba había sido realizada en los estados del norte de la República Mexicana con el fin de conocer la viabilidad del proyecto, así como observar la reacción de los partidos políticos y los ciudadanos ante la urna electrónica. (IEDF, 2009)

En esta prueba piloto se realizaron encuestas y se consideró la participación de 23,000 ciudadanos. El análisis de las encuestas mostró que la mayoría de las personas manifestaron su aceptación a utilizar urnas o elementos electrónicos en los procesos electorales. Posteriormente, el IEDF realizó una segunda prueba piloto en el mes de junio del 2006, utilizando urnas electrónicas diseñadas y producidas por la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Tecnológico de Monterrey (campus Ciudad de México) y la Universidad Nacional Autónoma de México. Para la realización de esta prueba se instalaron 40 urnas, considerando una por cada distrito electoral y resguardando otras 18 como soporte y para ser utilizadas ante posibles eventualidades. (Voto-E, 2011)

La tercera prueba piloto se llevó a cabo en septiembre del 2007 y en ella también se utilizó la misma cantidad de urnas. Los resultados de estas pruebas no se consideraron en las elecciones electorales realizadas. (Voto-E, 2011)

Para el 2009 nuevamente se instalaron 40 urnas electrónicas, una por distrito electoral. Esta prueba se consideró viable y vinculante para el proceso electoral del 2008-2009, en el cual se eligió a Diputados de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal y Jefes Delegacionales. Al finalizar la votación no se reportaron incidentes. (IEDF, 2009)



Ilustración 11. Urna del Instituto Electoral del Distrito Federal http://dialogosmexico-canadaenelipn.blogspot.mx/2012/02/actividad-1_29.html

Conclusión.

Los países que han incluido en sus procesos electorales tecnología como: lectores biométricos, pantallas sensibles al tacto, lectores de banda magnética, impresoras, por mencionar algunas de ellas, reportan excelentes resultados y han declarado que se reducen los materiales electorales. Así como el uso de grandes cantidades de papel para la impresión de boletas, lo que trae como resultado una disminución considerable de los gastos e incide en el cuidado del medio ambiente. (Voto-E, 2012)

En nuestro país son tres de 33 institutos locales y 1 federal los que han incorporado un medio tecnológico en sus procesos electorales. Coahuila tiene un lector de barras que permite activar la urna electrónica por medio de una tarjeta que contiene el código de barras, y esta debe ser entregada por el presidente de la mesa directiva al votante después de su identificación.

El análisis de la aplicación de estas tecnologías debe conducirnos a reconocer que ellas aportan no sólo disminución de tiempo en la realización del proceso, sino además permite mejorar las medidas de seguridad. Y no fue fácil para los países que ya las aplican romper con el paradigma y la desconfianza. Sin embargo, los resultados impulsan a ver hacia adelante y continuar el rumbo de la investigación hasta satisfacer la curiosidad y disminuir al máximo la desconfianza que provoca el uso de nuevas tecnologías.

La mayoría de los países que han incorporado proyectos para incluir apoyos electrónicos en sus procesos electorales los han enfocado hacia la disminución de tiempo de escrutinio y cómputo, lo cual deriva en la obtención inmediata del resultado de la votación.

Según su experiencia, Brasil menciona que con las urnas electrónicas se abatieron los fraudes (muy comunes con la utilización de papeletas) , además de dar agilidad al escrutinio al concluir las votaciones. (Voto-E, 2011)

Mientras tanto, Venezuela da mucha importancia a la impresión de los comprobantes del voto para que estos puedan ser auditables, pues su conteo despeja cualquier duda respecto a los resultados obtenidos.

3.2. MARCO CONCEPTUAL

Interfaz, Interacción y Usuario

En la actualidad se vincula la expresión “interfaz gráfico” con el ambiente del software y la programación, reflejada en las pantallas de las computadoras. El uso de una interfaz supone la interacción con un usuario. Con el fin de brindar elementos que nos permitan precisar los conceptos de interfaz, interacción y usuario para nuestro tema de estudio, se realizó una búsqueda de su significado.

La Real Academia Española (RAE), define el concepto, de la siguiente manera:

Interfaz: del inglés *interface*, superficie de contacto.

f. Inform. Conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes.

Cuando uno usa una herramienta o accede e interactúa con un sistema, suele haber “algo” entre uno mismo y el objeto de la interacción.

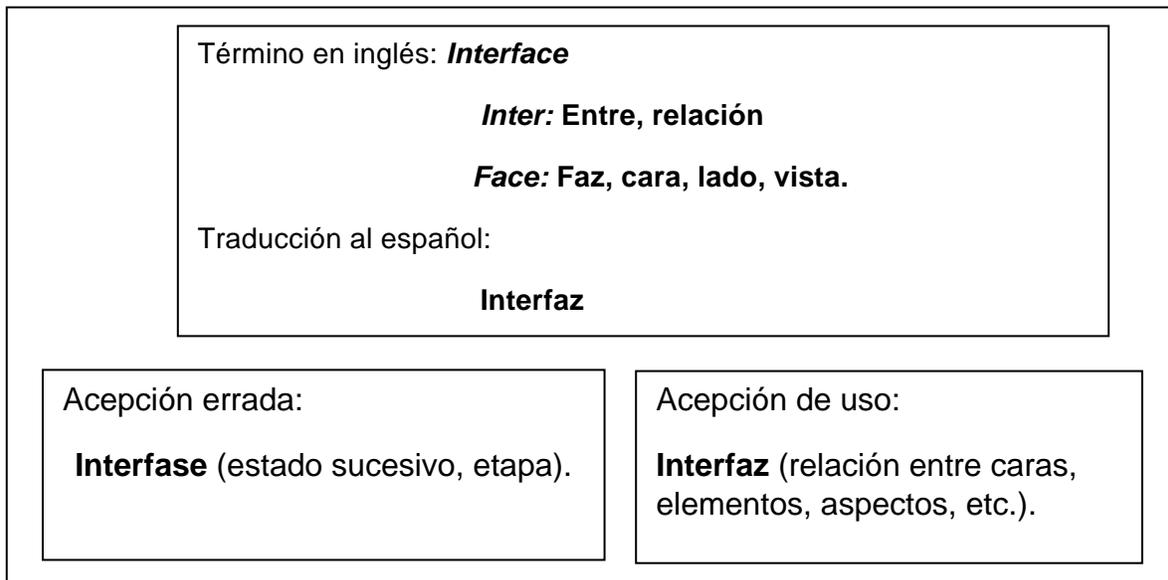
“Este “algo” nos informa qué acciones son posibles, el estado actual del objeto y los cambios producidos, y nos permite actuar con o sobre el sistema o la herramienta. Ese “algo”, que es a la vez un límite y un espacio común entre ambas partes, se le llama interfaz”. (Mercovich, 2004:)

“La interfaz es el ámbito en el que se estructura la interacción entre usuario y producto para permitir acciones eficaces. El diseño es, sobre todo, el proyecto de interfaz”. (Bonsiepe, 1999:)

“Una interfaz es una superficie de contacto que refleja las propiedades físicas de los que interactúan, las funciones a realizar y el balance de poder y control” (Laurel, 1992:).

En la búsqueda de la definición de la palabra interfaz nos encontramos con un análisis de su uso, en el cual se realiza una observación de suma importancia para su correcta comprensión y empleo.

La autora Saravia, detectó que los traductores y editores de las publicaciones latinoamericanas han pasado por alto esta precisión:



Cuadro 1. Análisis de Uso de la palabra Interfaz Fuente: Ergonomía de concepción

Después de revisar las definiciones anteriores, es posible distinguir que la interfaz se refiere a cualquier objeto, utensilio, artefacto, herramienta, aparato o maquinaria con la que interactuamos día a día. El concepto se refiere, por un lado, a la relación entre elementos o aspectos, además alude a una idea que pasa por el pensamiento y es posible de ser bocetada para establecer la mejor forma de vincularlos a través de un modelo y materializarlo por medio del diseño.

Conclusión:

Todos los objetos están compuestos por una interfaz, ya que tienen una superficie que tocamos, vemos y percibimos, y es la que nos permite realizar una interacción que da paso a una serie de acciones. Por ejemplo: el control remoto de la pantalla es la interfaz que nos posibilita realizar una acción bilateral “relacional” entre usuario y equipo, cuyo resultado viabiliza el encendido, el cambio de canales o subir y bajar el volumen, en donde se utiliza más de un sentido para realizar esta acción, es decir, el sentido de la vista y el tacto.

Existen diferentes tipos de interfaz, algunas las encontramos en nuestro entorno, otras como la interfaz multisensorial nos llegan a través de la interacción de varios sentidos, que pueden ser el táctil, la vista y el oído.

3.2.1.1. INTERFAZ MULTISENSORIAL

La vista, el tacto, el olfato, el gusto y el sentido auditivo son facultades que sirven a la comunicación humana y nos permiten interactuar con distintos objetos. Así como emitimos y escuchamos sonidos, observamos lo que nos rodea y nos percatamos de sus olores, sabores y texturas. (Sabatini A. G., 2011) Este tipo de interfaz alude a las características que deben ser implementadas en su diseño para brindar una interacción óptima con el ser humano a través de sus sentidos.

Para el caso del diseño de la interfaz de urnas electrónicas es recomendable considerar la vía multisensorial, ya que ésta considera los cinco sentidos que utilizamos. Esta interfaz crea un puente de comunicación entre el usuario-urna electrónica por medio del sentido del tacto permitiendo una interacción con los movimientos del usuario. (Mercovich, 2004)

La interfaz multisensorial permite la interacción entre el usuario y una computadora, al combinar el sonido del habla con vídeo, imagen y gesticulación del usuario. (Valero, 2009)

En la actualidad, las interfaces de carácter multisensorial se desarrollan cada vez más frecuentemente con la aparición de las nuevas tecnologías, como las pantallas táctiles que se utilizan en la telefonía celular como medio de comunicación. Y se caracterizan por conjugar varios sentidos para realizar alguna acción, como

ocurre en la actividad de tocar y observar en la que son primordiales los sentidos “el de la vista y el tacto⁶” se aplican al mismo tiempo. (Albarello, 2011)

Por todo esto, considerar al sentido del tacto es de suma importancia, pues se utiliza directamente en la urna electrónica cuando el elector selecciona a su candidato en la pantalla. También es importante tomar en cuenta las interrelaciones que se presentan al interactuar con la interfaz, ya que intervienen diferentes sentidos como el auditivo, táctil y visual.

La oferta que hoy existe en avances tecnológicos como las pantallas sensibles al tacto nos brinda la posibilidad de crear una interfaz más natural, para que el potencial de las nuevas tecnologías sea aprovechado al máximo y se optimice la interacción con el ser humano al aplicarlo a determinados contextos y tareas.

Para comprender el concepto por el cual los usuarios dan órdenes a las interfaces mediante el guiño, el sonido de la voz y los movimientos táctiles, hay que saber que esto se realiza con la ayuda de sensores de movimiento y sonido. Y estos, activan un software y ejecutan ciertas actividades al modo en que lo hacen algunos video-juegos, en los cuales un controlador inalámbrico y sensores permiten interactuar con el juego. Para la aplicación de este tipo de interfaz se requiere de apoyos de reconocimiento de los usuarios por medio de la voz, el iris, la gesticulación, las huellas dactilares, etc., elementos mejor conocidos como biométricos.

Esto nos permite proyectar a futuro las nuevas posibilidades de integrar nuevas tecnologías para que formen parte de los requerimientos necesarios en la creación de urnas electrónicas con un óptimo diseño en su interfaz.

La constante interacción de interfaz-usuario está cada vez más presente en nuestro entorno y en la vida cotidiana. Al utilizar la interfaz (objetos y sistemas) en nuestra cultura recurrimos a observar los nuevos productos e inmediatamente

⁶coordinación ojo mano, psicomotricidad final.

procedemos a experimentar su uso, lo que sucede muchas veces sin que se haga indispensable revisar las instrucciones. Ello hace que la tecnología no sea familiar en la medida en que se va extendiendo su uso para la realización de actividades como la realización de una llamada o la visita a un cajero automático.

En algunos casos los diseños de la interfaz fueron creados considerando la función y el uso requerido para la producción del nuevo producto, pero la mayoría de estos diseños carece de todos los requerimientos necesarios para obtener un producto realmente óptimo.

Para las nuevas generaciones explorar, descubrir o evaluar la función y el diseño de las nuevas interfaces se ha convertido en todo un reto. Esto les permite seleccionar la interfaz que les proporcione una fácil interacción, además de reconocer los beneficios relativos al peso, dimensiones, textura, forma, etc. (Lara, 2009)

3.2.2. INTERACCIÓN

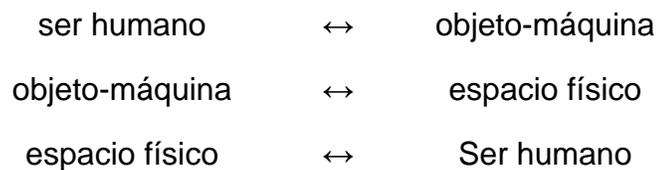
La interacción de una persona con una computadora o máquina que realiza un trabajo se hace por medio de una interfaz que es la superficie de contacto entre la persona y la máquina. (Dennis & Wigdor, 2011)

En el sistema ergonómico la interacción se entiende como algo más que la acción recíproca entre dos usuarios, elementos o personas. La interacción es aquella que describe una acción o conducta específica que se da entre dos de los elementos de un sistema-subsistema y se produce únicamente dentro de la interfaz. (Sarabia, 2006)

Para que se lleve a cabo la interacción debemos considerar que existe un usuario y una interfaz, y para poder utilizarla se requiere de la aplicación de un movimiento o una fuerza sobre ésta. Es así como se plantea la relación directa entre

interfaz e interacción: la interacción activa la interfaz que es utilizada y permite la selección por medio de una pantalla sensible.

Para entender mejor la relación, la autora Saravia nos explica cómo es que se da el vínculo entre interfaz-interacción. El siguiente cuadro agrupa un conjunto de interacciones en las cuales se observan las relaciones directas entre los elementos de la interfaz:



Cuadro 2. Relación ser humano (usuario), objeto (interfaz) espacio físico (interacción) Fuente: (Sarabia, 2006: 35-36)

En el caso de la urna electrónica, el usuario tiene que interactuar con la interfaz para poder realizar la elección del partido por el cual ha decidido votar. Mientras que la urna debe contar con ciertas condiciones dentro de un espacio físico determinado, con lo cual se permite al usuario el establecimiento de un relación o interacción con ella. Ocurre lo mismo en el caso de un cajero automático.

3.2.2.1. INTERACCIÓN E INTERFAZ

La palabra Interacción se refiere a la existencia de un sistema previo que puede organizarse de manera formal o informal y por ello, se menciona que en la interacción se realizan procesos de intercambio en un sentido amplio. (Sabatini A. G., 2010)

La Interacción expresa la relación entre el usuario y el objeto por medio de la interfaz. En esto existe una gran ventaja para los seres humanos, ya que pueden ejecutar varias actividades similares a la vez al realizar acciones mecánicas en aparatos

eléctricos, lo cual desarrolla en ellos una serie de habilidades de las cuales no son necesariamente conscientes.

INTERACCIÓN TÁCTIL ACTIVA	INTERACCIÓN TÁCTIL PASIVA	INTERACCIÓN CON LA VISTA Y EL TACTO
<p>La interacción táctil se origina entre el usuario y la interfaz como una respuesta ante los movimientos tangibles del usuario. También se presenta cuando tocamos objetos tridimensionales, interacción que es también llamada percepción háptica. (Goldstein 2005). Múndelo (1999), lo plantea como sistemas manuales, cuya principal característica es que el propio usuario es quien aporta la energía para el funcionamiento y es quien ejerce el control directo; por ejemplo, un carpintero con su martillo. Este tipo de interacción se da cuando el usuario realiza repeticiones con una interfaz para realizar una cierta actividad.</p>	<p>Es diseñada para manipularse por medio del tacto. Se produce cuando una persona toca la interfaz y esta se mueve únicamente cuando la persona aplica fuerza o movimiento sobre ella. Múndelo (1999), llama a este tipo de interacción sistema mecánico y explica que los usuarios utilizan una limitada cantidad de energía. Algunos ejemplos de este tipo son los aparatos o máquinas electrónicos que por medio de un botón (fuente exterior) aportan una mayor cantidad de energía, es decir que se realiza una interacción pasiva cuando se oprime un botón para activar un aparato electrónico. En la interacción con la urna electrónica se utiliza la interacción pasiva, ya que con una fuerza mínima se ejecuta la selección del partido o candidato que en ese momento se encuentra participando en la contienda.</p>	<p>El sentido de la vista permite observar los detalles de nuestro alrededor, ya que para interactuar con nuestro entorno es necesario ver los objetos y personas que están presentes en nuestro espacio. La vista es de suma importancia pues nos permite desplazarnos y relacionarnos con los objetos y el entorno (Goldstein, 2006). Es a través de la visión que reconocemos imágenes que memorizamos y nos sirven luego para localizar objetos cuando no hay luz. Es lo que ocurre cuando esquivamos obstáculos en una habitación que conocemos pero está a oscuras. De ahí la importancia de estos tres factores: la interfaz, la interacción y el usuario. Sin esa correlación entre las tres no sería posible realizar la acción que deseamos, sin el usuario no se puede realizar la interacción con la interfaz que involucra algunos de nuestros sentidos</p>

Cuadro 3. Interacción táctil activa, pasiva y la vista e oído.

Fuente: elaboración propia

Es evidente que para poder realizar alguna actividad donde debamos interactuar con una interfaz y dependiendo del tipo de tarea a realizar, la interacción puede ser pasiva o activa, y para poder ejecutarla interactuamos con los sentidos principales que son la vista y el tacto.

3.2.3. USUARIOS

La RAE define el concepto *usuario* como aquel que usa algo de manera cotidiana.

Es un *usuario* el individuo que utiliza o trabaja con algún objeto o dispositivo o que usa algún servicio particular o público.(ABC, 2013)

Para integrar una lista con los requerimientos que se deben considerar en el diseño de las urnas electrónicas, es importante conocer cómo interactúa el usuario con este tipo de urna. Para este fin se realizó un listado de los pasos que se deben seguir en su instalación. Los diversos usuarios que interactúan en diferentes momentos son los siguientes:

- Primer Usuario

El que está encargado de instalar, activar, realizar el escrutinio y desinstalar la urna electrónica en la mesa directiva de casilla (presidente de la casilla).

- Segundo Usuario

Son las personas que acuden a las casillas a emitir su derecho al voto. En este sector se encuentran los ciudadanos y ciudadanas que tienen 18 años en adelante, sin excluir a las personas de la tercera edad y con discapacidad.

- Tercer Usuario

Son las personas que interactúan en el armado de la urna electrónica para su fabricación, así como aquellos que se encargan del mantenimiento e instalación del software.

3.2.4. ANÁLISIS DE PRODUCTOS DE USO PÚBLICO

Con la finalidad de observar la serie de pasos que deben realizarse para lograr un fin específico, en este caso para emitir un voto fueron analizados procedimientos que utilizan dispositivos semejantes al que se busca proponer: cajero automático, máquina para pago de estacionamiento y máquina para comprar tarjetas o recargas del transporte público. Todas estas actividades requieren que el usuario realice una serie de selecciones para realizar su objetivo.

3.2.4.1. CAJERO AUTOMÁTICO BANCARIO

A continuación revisaremos los pasos que se deben realizar para utilizar uno de los primeros modelos de cajero automático, dispositivo que está diseñado para proporcionar dinero en efectivo por medio de una tarjeta que activa el sistema y solicita una información inicial (NIP), para que posteriormente permita el acceso a una serie de pantallas que ofrecen distintas opciones para seleccionar la cantidad deseada.

Para comenzar se inserta una tarjeta que contiene una banda magnética, la cual activa el sistema para realizar una operación. Una vez leída la tarjeta se solicita la clave de acceso, posteriormente el sistema pregunta el tipo de cuenta del usuario (ahorro, débito, crédito) y después aparecen las opciones de consulta de Saldo, Retiro o Depósito.

Una vez hecha la selección deseada, la pantalla cambia y aparece un texto que pregunta si se desea imprimir un comprobante y después se cierra el sistema. La selección se da por medio de una pantalla y una serie de botones que se encuentran a los lados de la misma, ya que al desplegarse las pantallas se busca que la información se alinee con los botones.

Con el fin de observar de manera gráfica cómo se utilizan los cajeros automáticos bancarios, se elaboró un diagrama de flujo en dónde se nota que para realizar el retiro o consulta de saldo, se tiene que hacer una selección determinada de información para llevar a cabo el objetivo. A continuación se dan los pasos a realizar para el uso de los cajeros automáticos bancarios que no tienen pantalla sensible al tacto.

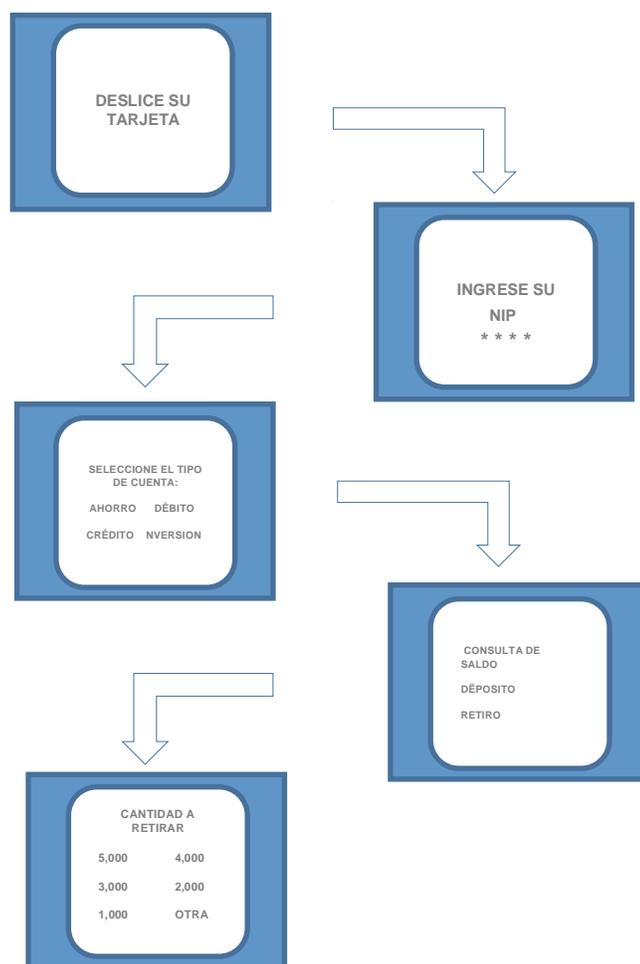


Ilustración 12. Diagrama de Selección de usabilidad de Cajeros automáticos.⁷

⁷ Usabilidad. de un sistema o herramienta como una medida de su *utilidad, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y apreciación* **para una tarea, un usuario y un contexto dado**, (Mercovich, 2000) (Las cursivas y el subrayado en negritas son mías).

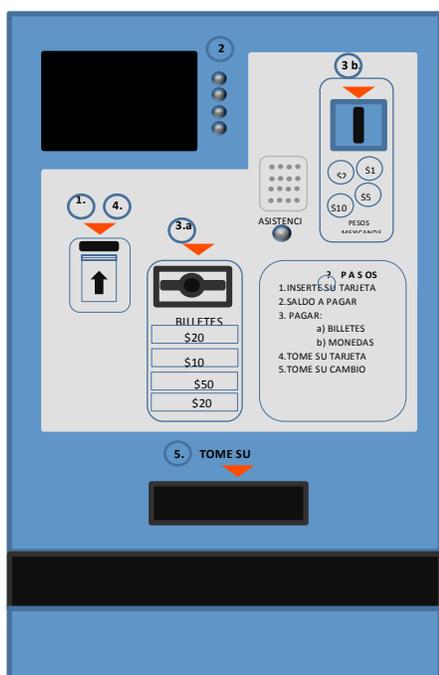
3.2.4.2. CAJERO PARA PAGO DE ESTACIONAMIENTO

Este aparato puede aceptar pagos con dinero en efectivo, billetes y monedas. Además contiene un dispensador de monedas para proporcionar el cambio, cuando éste se requiera.

Estos cajeros cuentan con un lector de código de barras que permite leer las tarjetas para procesar la información y establecer la tarifa de cobro, y varios tienen pequeñas pantallas que indican la cantidad a pagar. Pero este tipo de servicio no presenta opciones a elegir. La gran mayoría de estos cajeros se encuentran ubicados en centros comerciales en dónde existe una gran aglomeración diariamente, lo que facilita el cobro del servicio para los usuarios.

A continuación, presentamos una imagen que nos permite analizar cómo se

utiliza uno de los varios modelos de cajeros para pagar estacionamiento.



Aquí la información confunde al usuario al no existir un orden lógico para utilizarlo. Si únicamente se guiase por las imágenes se confundiría, en vez de agilizar el proceso.

Es importante mencionar que cuando se instalaron los primeros cajeros para pago de estacionamiento existía cierta desconfianza respecto a su eficiencia. Sin embargo, su constante utilización demostró su eficacia y ello se vio reflejado en la creciente instalación de dispositivos.

Ilustración 13. Cajero de Pago de Estacionamiento. <https://i.ytimg.com/vi/PLH7r3-8ypA/hqdefault.jpg>

Hoy en día son utilizados como una manera más cómoda de realizar el pago de estacionamiento, ya que ahora reduce el tiempo que conlleva esperar en una larga fila para recibir la atención de la persona que se encarga de realizar el cobro. Además de eliminar la posibilidad de un error al devolver el cambio.

En la actualidad el tiempo es uno de los aspectos más importantes a considerar en la aplicación de las nuevas tecnologías. Por lo tanto se debe considerar que sean eficientes, sencillas y accesibles para dar confianza al usuario y probar que él es el primer beneficiado con su utilización.

3.2.4.3. CAJERO DE COMPRA Y RECARGA DE TARJETAS

En la Ciudad de México existen varios tipos de máquinas para comprar y recargar tarjetas de algunos transportes públicos como el metrobús y el metro. Estos dispositivos han tenido que reemplazarse por no cumplir con su funcionalidad, pues al presentar información excesiva llegan a confundir a los usuarios.

La idea de instalar los cajeros de recarga y compra de tarjetas pretendía evitar que el usuario hiciera largas filas para obtener sus boletos en taquillas y así agilizar la compra y el acceso a estos servicios para reducir los costos.



Para efectuar esta tarea se deben llevar a cabo dos pasos: seleccionar lo que se quiere hacer y comprar o recargar una tarjeta.

Ilustración 14 Cajero de compra, recarga y saldo de tarjetas de sistema de transporte colectivo metro.

http://mooldesign.blogspot.mx/2010_04_01_archive.html

Las máquinas expendedoras de tarjetas y de recargas son completamente imprecisas, pues contienen demasiada información que entorpece la interacción y confunde al usuario. Y en lugar de agilizar el procedimiento se invierte más tiempo del necesario.

Para la compra de tarjetas se pueden realizar dos solicitudes: la primera es para comprar la tarjeta y la segunda es para recargarla, de manera que a las tarjetas que tienen bajo o ningún saldo se les deberá abonar dinero.

Al dar un primer vistazo a la máquina se observa un exceso de información que puede ser compleja. En la práctica, cuando se utiliza por primera vez no es sencilla la interacción, pues se debe poner mucha atención y comenzar a leer la información que se presenta. Para comenzar se necesita saber cuánto cuesta una tarjeta y esta información no aparece en la interfaz. Se detectó que este es uno de los primeros errores que se presentan en el diseño de la máquina y que afectan su uso. Por otro lado, cuando se trata de una tarjeta sin saldo, se observó que al solicitar la recarga primero se solicita al usuario deposite la cantidad a suministrar y luego se indica que debe insertar la tarjeta. Paradojicamente muchas personas invertían los pasos, pues primero colocaban la tarjeta y posteriormente insertaban las monedas sin detenerse a leer las instrucciones. Ello hace que se duplique el tiempo dedicado a este proceso.

En la siguiente imagen se muestra un modelo de máquina para compra y recarga de tarjetas para el uso del metrobús, la cual se ve menos saturada de información. Al igual que el modelo anterior, no se describe en la interfaz el costo de las tarjetas, únicamente se visualiza las cantidades que recibe el cajero: monedas de \$1, \$2, \$5 y \$10, y billetes de \$20, \$50, \$100 y \$200 pesos. Y un texto indica que la máquina no da cambio. Por otra parte, informa que algunas máquinas entregan la tarjeta sin saldo y es necesario ingresarlas en el lector para depositar el monto deseado.



Para comprar una tarjeta se deben realizar tres pasos, y para una recarga se llevan a cabo cinco pasos. (Esta descripción proviene de la información que ofrece la interfaz.

Ilustración 15. Cajero para compra y recarga de tarjetas para el uso de metrobús.
http://www.metrobus.df.gob.mx/tarifa_pago.html

Conclusión

Con el fin de sustentar la incorporación de nuevas tecnologías en la vida democrática se realizó un análisis de equipos de uso público relacionado con los sistemas utilizados en cada interfaz. Esto nos ilustró acerca de la necesidad de diseñar una interfaz simple y clara e hizo evidente la posibilidad que ofrecería este tipo de tecnología de acortar tiempos en algunos procesos y acciones.

Los principales elementos identificados en el análisis de los productos de uso público fueron:

Dispositivo	Ventajas	Desventajas
<i>Cajero Automático</i>	El procedimiento es sencillo Las instrucciones son claras	Tamaño de la pantalla No se considera a las personas discapacitadas Tampoco a la población de la tercera edad
<i>Pago de Estacionamiento</i>	El procedimiento es sencillo Las instrucciones son claras	No se considera a las personas discapacitadas Tampoco a la población de la tercera edad
<i>Compra o recarga de Tarjetas de transporte público</i>	Ninguna	Demasiada información No se considera a las personas discapacitadas Tampoco a la población de la tercera edad

Cuadro 4. Ventajas y desventajas de productos de uso público.

Fuente: Elaboración propia

Efectuar este análisis de interacción de equipos de uso público proporcionó datos importantes a considerar en el diseño de una urna electrónica, como: garantizar que la información gráfica sea la que indique cómo realizar la serie de acciones que se requiere lleven a cabo los electores. Es por ello que se deben revisar detenidamente los datos que se colocan en la pantalla gráfica, pues ella es la que guiará la selección que realizará elector para emitir su voto por medio de: un logotipo, una fotografía o un texto. Por lo que se debe contar con una resolución en color y dimensiones adecuadas para lograr el objetivo para el cual fue diseñada.

La proliferación de este tipo de tecnología han permitido acercar a los usuarios que han interactuado con dichos dispositivos, cada vez es la más la población que tiene la posibilidad de tener un teléfono celular, un video juego, una tableta, un ipod, etc.

3.2.5. LOS CINCO SENTIDOS

Los sentidos nos dan la posibilidad de realizar nuestras actividades diarias, además pueden advertirnos de peligros y nos ayudan a mantener el vínculo con las personas que nos rodean.

Aun cuando en muchas ocasiones no ponemos atención a los sonidos o a los objetos que encontramos en nuestro entorno, la actividad que hacemos cuando utilizamos nuestros sentidos nos proporciona una percepción del mundo en que vivimos. La importancia de los sentidos en los seres humanos es sumamente relevante, ya que son estos los que nos permiten percibir las formas, los aromas, las texturas, los sabores, la temperatura y los sonidos.

Existe la probabilidad de que algunas personas tengan más desarrollado alguno de los 5 sentidos, tanto como que otras carezcan de uno o varios de ellos. Esto, que se reconoce como una discapacidad, se presenta con la pérdida del oído, la vista, la mano, el movimiento de piernas, etc., a causa de un accidente, enfermedad o trastorno de la edad. Pero también puede presentarse en el nacimiento.

El hecho cierto es que los diversos “sentidos cooperan unos con otros o se sustituyen unos con otros o compiten unos con otros por ser la fuente primaria de conocimiento sobre el mundo”. (Lipman, 1986: 134)

3.2.5.2. EL CEREBRO HUMANO

El cerebro es el encargado de procesar todas las acciones que suceden a nuestro alrededor, ya que por medio de las células nerviosas capta imágenes, sonidos, olores, sabores y texturas.

La organización modular es la distribución de determinadas funciones en áreas específicas en la corteza cerebral. Estas primeras zonas de la corteza toman las señales originadas por los receptores tal como se muestra en la ilustración.

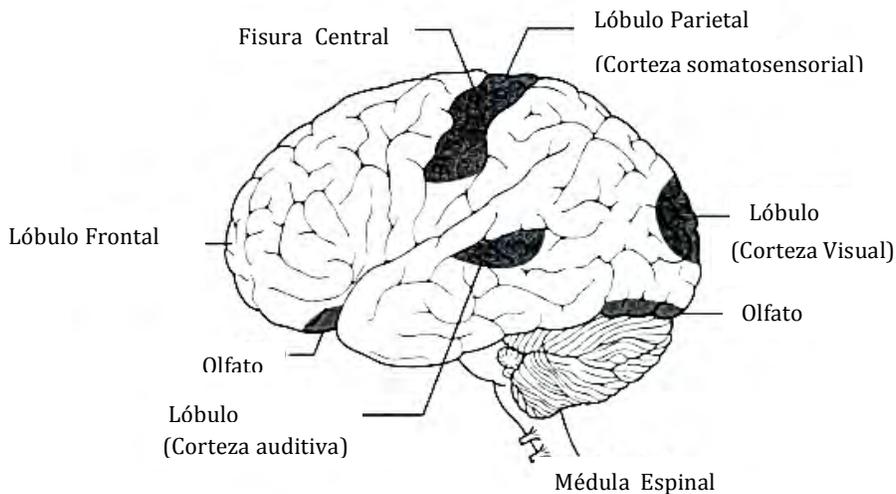


Ilustración 16. El cerebro Humano, (Golstein,2006)

La zona receptora primaria de la vista domina la mayor parte del lóbulo occipital, seguida por la audición que se encuentra en la parte del lóbulo temporal, y de los sentidos cutáneos (tacto, temperatura y dolor) que se localizan en el lóbulo parietal.

En cuanto a la zona ubicada en la parte superior del lóbulo temporal, donde se ubican las áreas receptoras primarias de los sentidos, se encarga de la percepción principalmente del movimiento visual. Y una zona en la parte inferior se encarga de la percepción de la forma. (Goldstein, 2006)

Se dice que la gran mayoría de los estudios realizados en el cerebro humano y en la percepción se enfocan en técnicas de neuro-imagenología, lo que ha permitido a los investigadores observar la acción del cerebro humano ante la estimulación sensorial.

La autora Miguelina Guirao (1982) menciona que los sistemas sensoriales se basan en los órganos, que son quienes procesan la información del ambiente externo. Los órganos receptores y el sistema nervioso central forman el sistema sensorial.

Estos sistemas sensoriales son los que se encargan de recibir la información que registra el sistema nervioso central del ser humano, y al realizar esta actividad los órganos receptores facilitan el enfoque y localizan el estímulo.

Por otra parte, las células receptoras contienen un potencial generador que se manifiesta cuando el receptor recibe un estímulo. Esto tiene una actividad espontánea, en la cual la modulación constituye un mecanismo primordial para transmitir el mensaje. El sistema nervioso recibe dicha información sensorial, la cual es portadora del impulso nervioso que revela las características morfológicas de las fibras que lo constituyen. Las informaciones son recibidas por medio de los sentidos y se procesan y mezclan entre sí, en lo que puede llamarse cortex cerebral (caja negra), dando como resultado las emociones que producen las decisiones, los efectos mentales y nuestras ideas (Bedolla, 2002).

Es así como la corteza cerebral tiene una inmensa flexibilidad en sus funciones, gracias a lo cual una de las partes que conforman el cerebro tiene la capacidad de suplir a otras. Por otra parte, la actividad eléctrica de la corteza se registra de igual modo al ocupar un conjunto de neuronas o neuronas aisladas.

La neurona aislada tiene una gran capacidad de análisis, en especial las llamadas hipercomplejas que aparecen cuando la respuesta toma características del estímulo Como el color, el sentido y el movimiento.

3.2.6. INCLUSIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LA TERCERA EDAD

Estos son dos grupos frágiles de personas que desgraciadamente sufren la desigualdad que aún existe en nuestro país, donde la discriminación hacia estos sectores poblacionales es evidente.

Para este tema de investigación sólo se han considerado a personas con **discapacidad visual y auditiva**. La falta de información estadística acerca de este sector de la población es limitada (INEGI, 1997) debido a que existen personas que presentan más de una discapacidad. Sobre este aspecto mencionaremos sólo algunos casos, en aras de obtener más claridad sobre un tema que merece ser tratado con mayor amplitud en el futuro.

3.2.6.1. DISCAPACIDAD

Ante todo recordemos que el término de discapacidad ha sido definido por el acuerdo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud del año 2001 (OMS, 2010), como sigue:

Son aquellas personas que tienen una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con distintos ambientes del entorno social pueden impedir su plena participación y efectiva en igualdad de condiciones a las demás.

En nuestro país existen 5 millones 739 mil 70 personas con alguna discapacidad, lo que representa el 5.1% de la población total según las cifras publicadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) el 3 de marzo de 2011. Estos números nos obligan a considerar e integrar a este sector de la comunidad en el reconocimiento de que las personas con discapacidad también tienen derechos como ciudadanos, tal como está estipulado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Entre las prerrogativas que tienen los ciudadanos mexicanos aparecen el derecho y la obligación de votar en elecciones populares en los términos que marca la ley.

En la siguiente gráfica se muestran los porcentajes del total de la población con discapacidad en México, así como la clasificación que se ha dado a la discapacidad. Se observa que el mayor porcentaje se registra en la discapacidad por enfermedad, seguido de discapacidad por edad avanzada, en tercer lugar se encuentra la discapacidad por nacimiento y finalmente la discapacidad por accidente. Resalta el hecho de que 50 millones de personas padecen un traumatismo causado por accidentes no mortales que dejaron alguna secuela de discapacidad. (OMS, 2011)

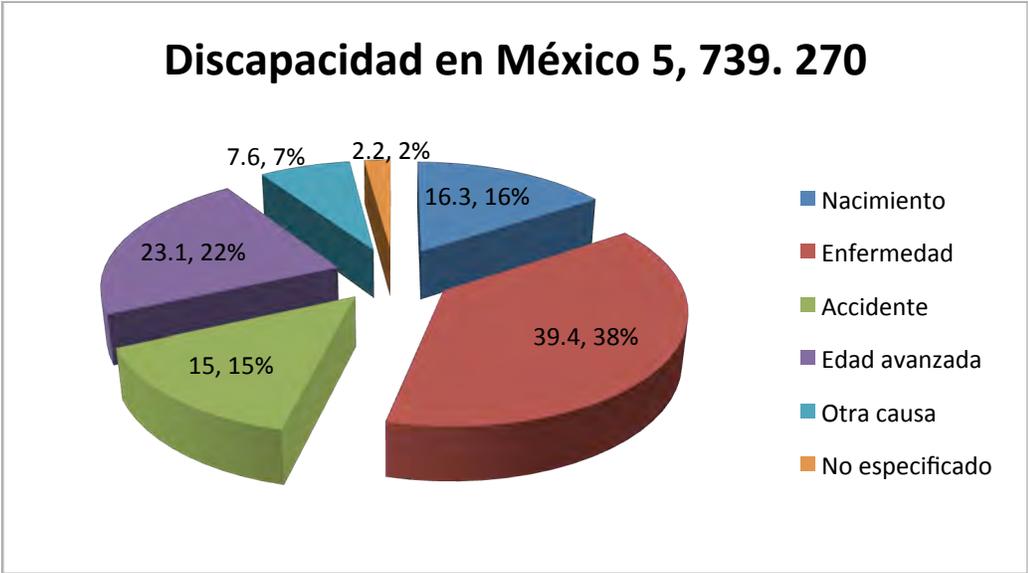


Ilustración 17. Discapacidad en México

Fuente: Elaboración Propia, Datos tomados de la página de INEGI.

CAUSAS DE LA DISCAPACIDAD

Son diversos los orígenes de la discapacidad, tanto como las vías por las que se adquiere. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2011) sólo ha clasificado las más representativas: de nacimiento, por enfermedad, accidental, edad avanzada, entre otras. La discapacidad está presente en los diferentes niveles socioeconómicos y en diversas edades, aunque la discapacidad que es consecuencia de accidentes aún no goza de suficiente conciencia entre la

población. Ya que es más aceptable reconocer la discapacidad por edad avanzada que llegar a prever la discapacidad por accidentes.

Los resultados de las encuestas aplicadas mediante el censo del INEGI del año 2010, arrojaron resultados relativos a las personas que tienen o adquirieron alguna discapacidad en todo el país. La muestra informó que el 38% padece una discapacidad por enfermedad, siendo este el porcentaje mayor entre una población de 5,739.270 personas. La cifra que sigue corresponde a la discapacidad por edad avanzada, que se representa con el 23.1% del total de la población con discapacidad.

Lo más alarmante se observa en ese 15% de las personas que adquirieron alguna discapacidad a causa de algún accidente, ya que es muy cercano al 16% de la población que se vio afectada desde su nacimiento.

Las últimas estadísticas publicadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2011) indican que Brasil, Colombia, Estados Unidos, México y Venezuela son los países latinoamericanos que reportan el mayor número de muertes por accidentes de tránsito.

Mientras tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012) ha informado que además de las muertes reportadas en este rubro, existen miles de personas lesionadas por accidentes de tránsito que adquirieron discapacidades permanentes.

En los países en desarrollo este tipo de eventos afecta principalmente a peatones, ciclistas, motociclistas y usuarios del transporte público. México informó que los principales afectados por accidentes de tránsito son los jóvenes de diecisiete a veinticuatro años. (OPS, 2011)

Por todo esto debemos considerar a las personas con discapacidad, saber que tienen derechos y obligaciones como ciudadanos mexicanos, y que pueden aportar mucho a las instituciones que dirigen y administran a nuestro país, constituyen por tanto un necesario factor de integración.

DISCAPACIDADES SENSORIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

Dentro de las discapacidades sensoriales y de la comunicación se consideran las deficiencias oculares, las auditivas y del lenguaje que se manifiestan con la pérdida de uno de los ojos o debilidad visual, así como la pérdida auditiva de uno de los oídos y carencia del habla que ocasiona la mudez. Esto afecta directamente la comunicación y la facilidad de comprensión del lenguaje. (INEGI, Clasificación del Tipo de Discapacidad, 1997)

Discapacidad Motriz

En este tipo de discapacidad se presenta: dificultad para caminar y manipular objetos, y la descoordinación en los movimientos. Lo que representa problemas importantes, ya que se requiere el apoyo de personas o aparatos, instrumentos y prótesis para realizar actividades cotidianas.

Discapacidad Mental

Las discapacidades mentales están integradas por las deficiencias intelectuales y conductuales que afectan principalmente el aprendizaje y la conducta. Lo que en ocasiones dificulta la relación con su entorno y limita la oportunidad de ejercer actividades en el hogar, la escuela y el trabajo.

Discapacidades Múltiples y Otras

Las discapacidades múltiples y otras se encuentran mezcladas, es decir se presentan varias discapacidades en una persona. Por ejemplo: retraso mental, mudez, ceguera y sordera. En este grupo también aparecen los diferentes síndromes que provocan más de una discapacidad, como deficiencias en el corazón, pulmones y riñón, así como enfermedades crónicas, degenerativas y avanzadas como el cáncer, la diabetes y enfermedades cardíacas.

Después de analizar esta información, observamos que son varias las personas que tienen más de una discapacidad y en muchos casos, sólo se considera

una o dos de sus discapacidades en los diseños proporcionados para este sector. Esta información debe llevarnos a proporcionar una mejor condición para aquellos que requieren de adaptaciones o diseños exclusivos para ejercer su derecho al voto. (INEGI, Clasificación del Tipo de Discapacidad, 1997)

La Organización Mundial de la Salud menciona que más de mil millones de personas (15%) de la población mundial se encuentran agobiadas por su discapacidad en alguna forma, ya que presentan dificultades importantes para moverse entre 110 millones (2.2%) y 190 millones (3.8%) de personas mayores de 15 años. Por otro lado, es indispensable considerar que la tasa de discapacidad va en aumento debido al envejecimiento de la población y al incremento de las enfermedades crónicas. (OMS, 2012).

3.2.6.2. TERCERA EDAD

La tercera edad se presenta con la disminución de la funcionalidad del organismo o de alguno de sus órganos. A partir de ello, la persona debe adaptarse al cambio que presenta su cuerpo debido a un proceso genético que es progresivo y se manifiesta con la reducción de alguna capacidad.

Según H.G. Hunt, (1989), ex director del Instituto Nacional de Envejecimiento de los Estados Unidos, esto genera estrés y en algunas ocasiones encamina a la muerte del individuo. (Mañós, 2002)

Otra definición de tercera edad incluye a las personas con más de 60 años de edad, lo que remite a la Encuesta Nacional sobre Discriminación (ENADIS, 2011). En ella se declara que es en este sector de la población donde se presenta una gran carencia de oportunidades laborales, basada en la idea que existe en nuestra sociedad de que al llegar a esta edad no es posible que las personas continúen relacionándose e integrándose a la sociedad. Tales ideas derivan en medidas y acciones que se convierten en actos de discriminación, exclusión y sustentan la existencia de una marginación hacia este sector poblacional.

El psiquiatra español J. Ajuriaguerra, define esta etapa de la vida así: “Cada persona envejece en función de cómo haya vivido”. Para este especialista la vejez sólo es un proceso que depende de las actividades que se hayan desempeñado en el transcurso de la existencia. Si a lo largo de su vida las personas continúan utilizando su creatividad y ejercitándose, son independientes, sociables y permanecerán de la misma manera en su vejez. (Mañós, 2002)

Por el contrario, cuando se ha llevado una vida sedentaria, sin ejercitarse física y mentalmente se presentan síntomas de la edad avanzada. Las personas se vuelven dependientes, pierden tono muscular y comienzan a olvidar situaciones cotidianas, lo que los lleva a volverse antisociales. (Febrer, 2004)

Por su parte B. Kutner, gerontólogo social, define esta etapa de la vida “como un proceso de diferenciación y reintegración de roles y funciones sociales que tiene lugar a medida que el individuo envejece cronológicamente”. (Mañós, 2002)

CAMBIOS EN PERSONAS DE LA TERCERA EDAD

Sociales y Biológicos

Este sector de la población se ve afectado por diversos cambios, entre los que destacan los sociales y biológicos. Siendo la sociedad la que los obliga a la adaptación de un nuevo rol, etiquetándolos como personas de la tercera edad.

Con el paso del tiempo nuestro cuerpo y el organismo se van transformando y su función presenta una mutación natural en ambos sexos, por ejemplo: durante el crecimiento de la mujer suceden ciertas modificaciones internas y externas en su físico. A continuación observaremos algunos de los cambios propios de la tercera edad.

Cambios Internos

Los cambios internos se presentan principalmente con el desgaste articular, anatómico y fisiológico. Lo que se refleja en la disminución de la

capacidad motora, de los sistemas sensoriales, y del sistema nervioso que se encarga de los reflejos y la memoria ocasionando un aprendizaje lento. (Mañós, 2002)

En la actualidad se ha observado que el estrés se presenta en todos los seres humanos por igual, tanto en niños, jóvenes, adultos y de la tercera edad. Además se ha detectado que cada vez son más las personas que padecen la pérdida de memoria, así como el deterioro de los movimientos motrices. (Rubio, 2004)

Cambios Externos

Los cambios externos son los que podemos observar a simple vista en las personas de la tercera edad: la flacidez en el cuerpo, los movimientos imprecisos, la caída de cabello, la aparición de canas y arrugas, la fragilidad. (Mañós, 2002)

Es evidente que los adultos mayores se encuentran más propensos a adquirir alguna discapacidad producida por una enfermedad. La diabetes, por ejemplo, es controlable pero en ocasiones provoca la aparición de cataratas, lo que lleva a la pérdida parcial de la vista. Por otro lado, el exceso de ruido que se presenta en la vida laboral al trabajar con maquinaria o equipo estridente, escuchar música con alto volumen o exponerse a sonidos intensos como disparos de arma de fuego y explosiones, afectan gravemente la capacidad auditiva. (OMS, 2012)

La visión en personas de la tercera edad se ve afectada por enfermedades causadas por la edad o por el trabajo. Esto no es algo exclusivo de este sector poblacional, pues en la actualidad debido a la alta exposición a los medios tecnológicos muchas personas están padeciendo problemas en la vista y el oído principalmente. Estas dolencias se presentan en niños y adolescentes que pasan mucho tiempo frente a los video juegos, computadoras o pantallas.

Las estadísticas realizadas por el INEGI en el año 2010, informan de un incremento en la cifra de personas de la tercera edad que son dependientes. Esto ocurre a causa de la pérdida de alguno o varios sentidos, lo que implica una combinación de discapacidades y los obliga a esta dependencia. (Diez, 2004)

Deficiencias de los Sentidos en Personas de la Tercera Edad

Estas deficiencias afectan a las personas de edad avanzada de diferentes maneras. El siguiente cuadro relaciona las deficiencias de algunos sentidos que presentan las personas de la tercera edad.

Discapacidad de la comunicación: hablar, escuchar, visual y otras referentes a la comunicación.
Discapacidad del cuidado personal: para vestirse, alimentarse, inconciencia y falta de higiene personal.
Discapacidad de la locomoción: deambulaci3n, impiden salir de casa.
Discapacidad de la disposici3n del cuerpo: actividades diarias, actividades dom3sticas, actividades de movimiento.
Discapacidad de la destreza: en la vida cotidiana, actividad manual.
Discapacidad de situaci3n: dependencia-resistencia y ambientales

Cuadro 5. Deficiencias en personas de la tercera edad. Fuente: Animaci3n estimulativa para personas mayores, (Mañ3s, 2002.)

Conclusi3n

Para la proyecci3n del diseño de la interfaz de la urna electr3nica es de suma importancia considerar lo dicho anteriormente. Ya que con ello se permitir3 integrar al resto de la poblaci3n (la parte discriminada) y as3 proporcionarle una f3cil interacci3n y acercamiento a la tecnolog3a. A fin de lograr estos objetivos se deben de identificar los sentidos que se emplean al utilizar una interfaz.

SENTIDO	CONSIDERACIONES
Vista	Dimensiones de la fuente, color, brillo, contraste, resoluci3n y campo
O3do	Volumen adecuado de los sonidos que se emiten al indicar alg3n proceso de la interfaz,
Tacto	La textura, las dimensiones de la interfaz

Cuadro 6. Los sentidos a considerar en la propuesta de diseño de urna electr3nica.

CAPÍTULO 4. MÉTODO

El presente documento se realizó en varias etapas, la primera de ellas fue la recopilación de la información necesaria para documentar el tema de manera correcta y actual. Y en la segunda, se seleccionó la información que mostró un panorama relacionado con la importancia de considerar el número de habitantes de un país, así como la confiabilidad depositada en la cultura, más particularmente en la cultura cívica de algunos países Europeos, en donde la confianza al realizar su voto a distancia por medio de internet, como ya lo han hecho los franceses que se encontraban en el extranjero en el 2012 es muy buena. (Euskadi, 2011)

Con el fin de obtener más información acerca de la interacción que se da entre usuario e interfaz, se realizó un ejercicio con un grupo de personas dentro de las instalaciones del Instituto Electoral del Distrito Federal utilizando el prototipo funcional de la urna electrónica desarrollada en esa institución. Se solicitó al IEDF permitiera realizar un simulacro para elegir a jefes delegacionales⁸, así como a Diputados para la Asamblea Legislativa del Distrito Federal⁹, con la finalidad de observar el funcionamiento de la urna.

El objetivo fue analizar si la urna electrónica proporciona las herramientas o apoyos para que todos los posibles usuarios, entre ellos las personas con discapacidad y de la tercera edad, puedan votar. Después de recabar la información videográfica y fotográfica, se analizó la interacción que realizan los usuarios con la interfaz de la urna electrónica, y se encontraron datos interesantes que podrían ser incorporados a los lineamientos del diseño de interfaz.

⁸Los jefes delegacionales permanecen únicamente tres años en funciones y se encargan de los asuntos político-administrativos de la demarcación territorial en que se divide el Distrito Federal.

⁹ Los Diputados a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal son electos cada tres años y se encargan de hacer las leyes para el Distrito Federal

4.1. OBJETO DE ESTUDIO

El Instituto se encuentra ubicado en el Distrito Federal de modo que, su cercanía facilitó las visitas necesarias, tanto para el uso de la urna electrónica como para entrevistar al personal que se encontraba realizando la programación del software. Se considero que ello proporcionaría la información necesaria para formular unos lineamientos acordes a las necesidades de la población.

4.2. USUARIO DE ESTUDIO

Tomando en cuenta la prerrogativa de la que gozan todos los ciudadanos mexicanos para votar en elecciones populares, en el grupo considerado para la realización de este estudio se considero a población que tenga cumplidos 18 años o más, incluyendo a personas con o sin discapacidad y a adultos mayores.

La realización del ejercicio fue limitada por razones de seguridad, ya que se llevo a cabo dentro de las instalaciones del Instituto Electoral del Distrito Federal. En el ejercicio participaron 10 personas de 25 a 45 años: una con discapacidad visual, una de edad avanzada, cinco diseñadores y tres ingenieros con el mismo promedio de edad, quienes interactuaron con la urna.

4.3. RECURSOS

Los recursos para llevar a cabo dicho estudio se clasifican en humanos y materiales.

Los humanos fueron los proporcionados por las personas a quienes solicité su apoyo para analizar los pasos en el ejercicio de simular la selección de algún partido político mediante el uso de la urna electrónica. Y los recursos materiales fueron la urna electrónica, cámara de vídeo y cámara fotográfica.

4.3.1. RECURSOS HUMANOS

Para nuestro estudio se necesitó del apoyo humano que nos permitió obtener, clasificar y procesar la información recabada, sea:

- Un investigador
- Un capturista
- Un corrector de estilo
- Un fotógrafo
- Un camarógrafo
- Asesores en las áreas de diseño
 - Especialista en tecnologías de la información y la comunicación
 - Especialista en ergonomía
- Personal del IEDF especializado en informática

4.3.2. RECURSOS MATERIALES

Con el fin de obtener información que sustentara nuestro estudio, se recabaron folletos, videos y fotografías para permitir un análisis enfocado a identificar la interacción de los usuarios. Para procesar los datos recabados se utilizó una computadora con un software básico para visualizar lo obtenido en las cámaras de vídeo y fotográficas.

4.4. INSTRUMENTALES

En la realización del estudio se utilizaron una serie de equipos y maquinaria, mismos que se detallan a continuación:

4.5. EQUIPO Y MAQUINARIA

Urna electrónica
Marca: sin marca
Modelo: sin modelo
No. de Inventario: 200807

Cámara fotográfica
Marca: Panasonic

Modelo SDR-S26
No. de serie: H935633MT

Cámara fotográfica
Marca: Canon
Modelo: 5X
No. de serie: 512

Computadora
Hp Omni 27 Pc
Modelo: 27-1025la
No. de serie: 3CR20115nl

Impresora
Marca: Kodak
Modelo: Esp.3
No. de serie: 422730

Teléfono Celular con cronómetro
Marca: Brackbery
Modelo: 10
No. de serie: 06210-N 0631003502

4.6. ESPACIO FÍSICO

Se requirió también de contar con una oficina de trabajo para realizar la captura de la información, resguardar los materiales y herramientas utilizados como la computadora, impresora, etc. Esto nos permitió recabar lo necesario para llevar a cabo una investigación de índole exploratorio, en dónde requeríamos poner en evidencia los datos que nos permitieran sustentar nuestra propuesta.

4.7. GASTOS DE OPERACIÓN

Todo proyecto de investigación requiere del apoyo de personas especializadas en ciertas áreas, a fin de tener un desarrollo profesional. En el siguiente cuadro se observan los salarios de cada una de estas personas.

Capturista	70.10 Diarios
Corrector de estilo	70.10
Investigador	70.10
Fotógrafo	210.05
Camarógrafo	210.05
*Especialista en tecnologías de la información y la comunicación	299.60
*Especialista en ergonomía	299.60
*Personal del IEDF especializado en informática	299.60

Cuadro 7. Gastos generados en el proceso de investigación

Fuente: *Tabulador del personal académico de la UNAM y Comisión Nacional de salarios mínimos.

4.8. PROCEDIMIENTO

Para tener una mejor visión de cómo funciona la urna electrónica y los pasos a seguir para activar, utilizar y apagar el instrumento, revisamos el manual del que entrega el Instituto en su curso de capacitación para instalar la casilla con urna electrónica.

A continuación analizaremos el procedimiento que se lleva a cabo en urnas electrónicas para la realización de los procesos electorales, con el fin de observar los pasos que se requieren para interactuar con la interfaz de estas urnas. Se trata de un acercamiento muy general.

4.8.1. GUÍA PARA EL USO DE URNA ELECTRÓNICA



Ilustración 18. Boletas virtuales del proceso electoral 2008-2009

Fuente: <http://www.iedf.org.mx>

COMPONENTES DE LA URNA ELECTRÓNICA

La urna electrónica está integrada por varios componentes que le permiten realizar su función, en este caso captar el voto del usuario. En estos componentes se encuentran consideradas grandes medidas de seguridad, por ello se utilizan llaves de cerradura para encender y apagar la urna electrónica, otra llave más para controlar la impresión de los comprobantes que la urna emite y un candado de seguridad para evitar que se la lleven. También entre los componentes se encuentra el dispositivo habilitador de la urna electrónica.

En la siguiente imagen se muestran más a detalle los componentes de la urna.

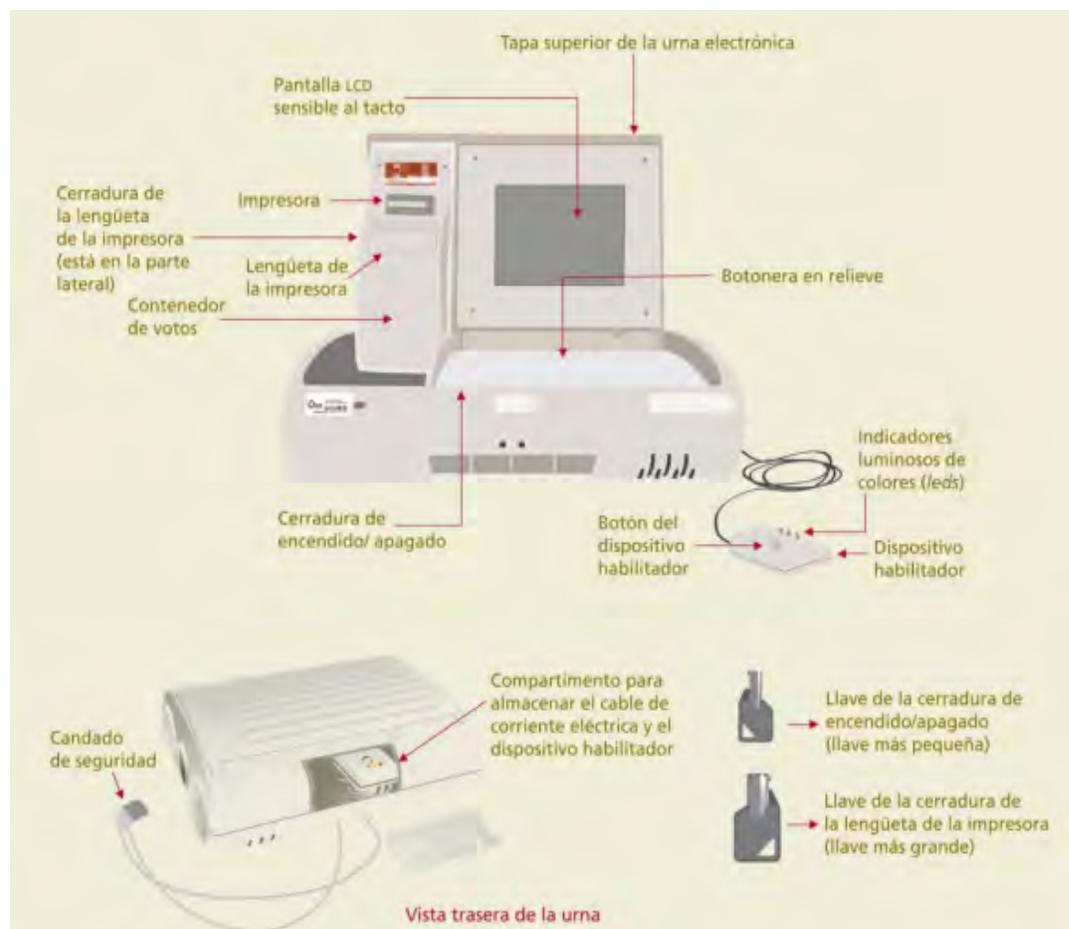


Ilustración 19. Urna electrónica del Instituto Electoral del Distrito Federal
Fuente: <http://www.iedf.org.mx>

Esta imagen, muestra la urna electrónica abierta en dónde se pueden ver los componentes que integran la urna electrónica, así como la ubicación del contenedor de votos, la cual se encuentra en un lugar visible, otro de los componentes más relevantes para el usuario es la pantalla sensible al tacto.

4.8.1.1. PASOS DE INTERACCIÓN CON LA URNA ELECTRÓNICA EN CASILLA

En la instalación de la urna electrónica, el funcionario de casilla debe de realizar una serie pasos para instalar, habilitar y deshabilitar la urna.

INSTALACIÓN

- a) Retirar el empaque de plástico burbuja de la urna y guardarlo.
- b) Romper únicamente los lacres verdes exteriores e interiores para verificar el funcionamiento de la urna electrónica .No quitar nunca los lacres rojos.
- c) Colocar la urna electrónica dentro de la mampara.
- d) Conectar la urna a la toma de corriente eléctrica

FUNCIONAMIENTO DE LA URNA

Con el fin de corroborar que la urna funciona correctamente, se debe tocar la pantalla para realizar diversas pruebas.

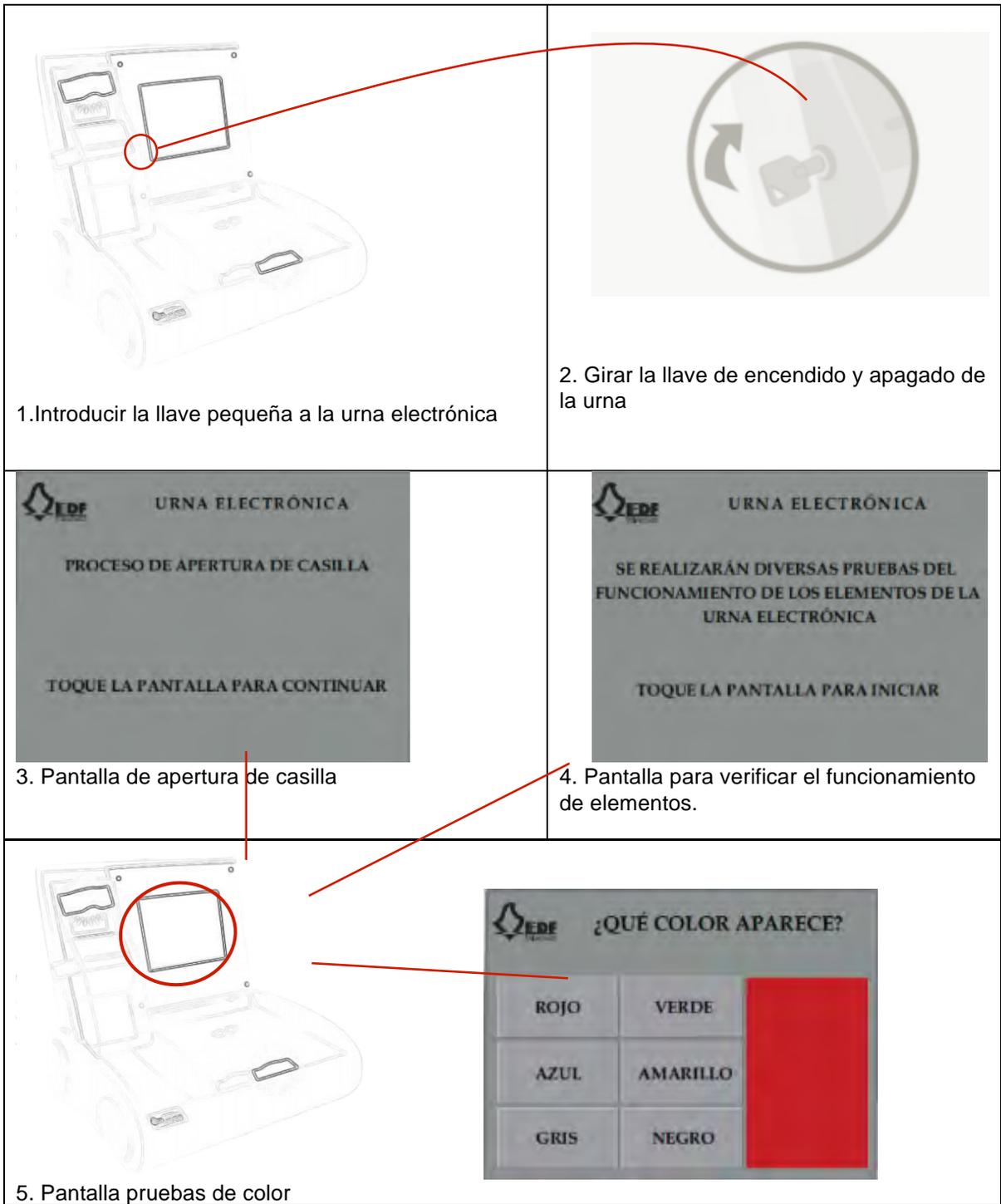


Ilustración 20. Encendido y pruebas de funcionamiento de componentes

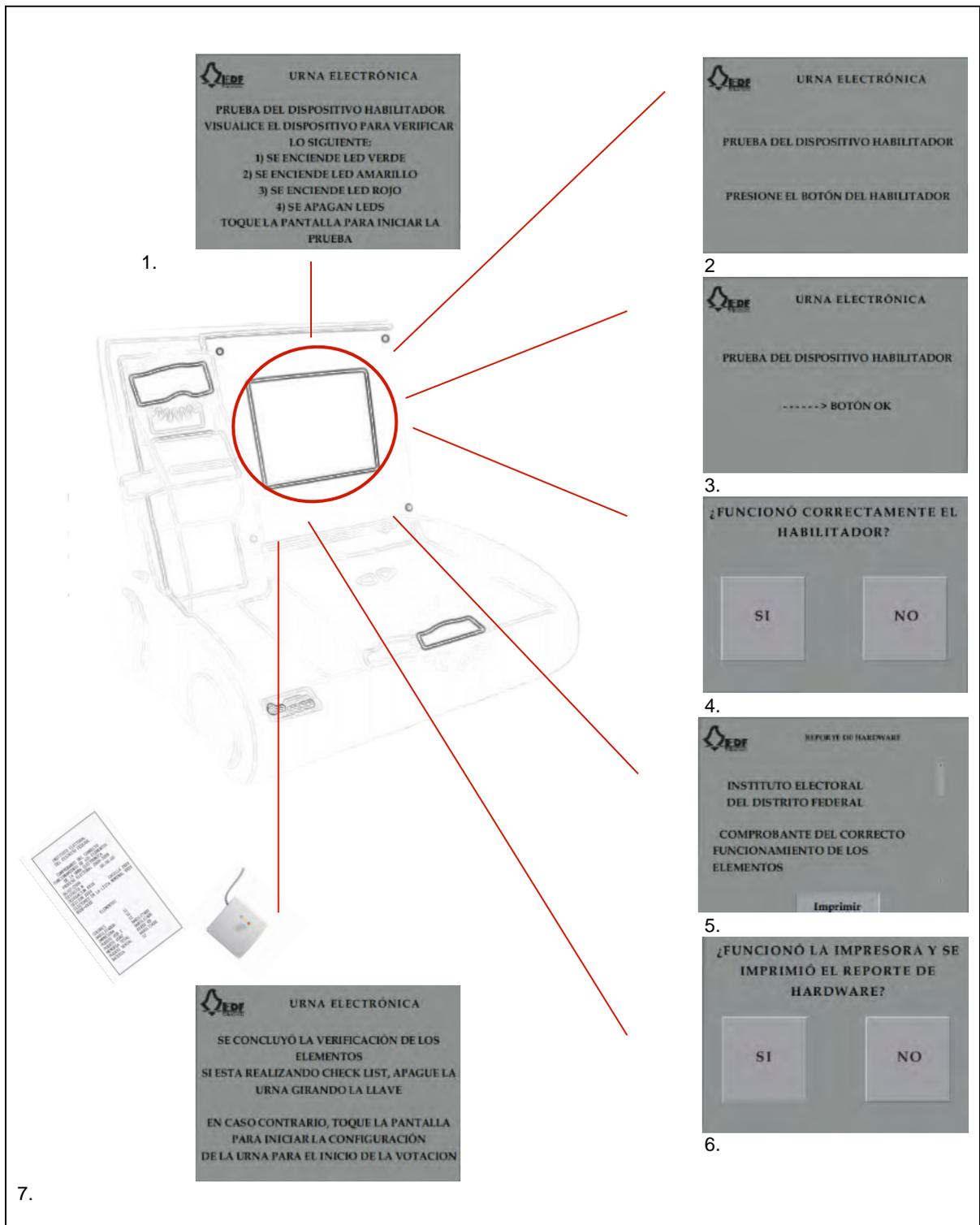
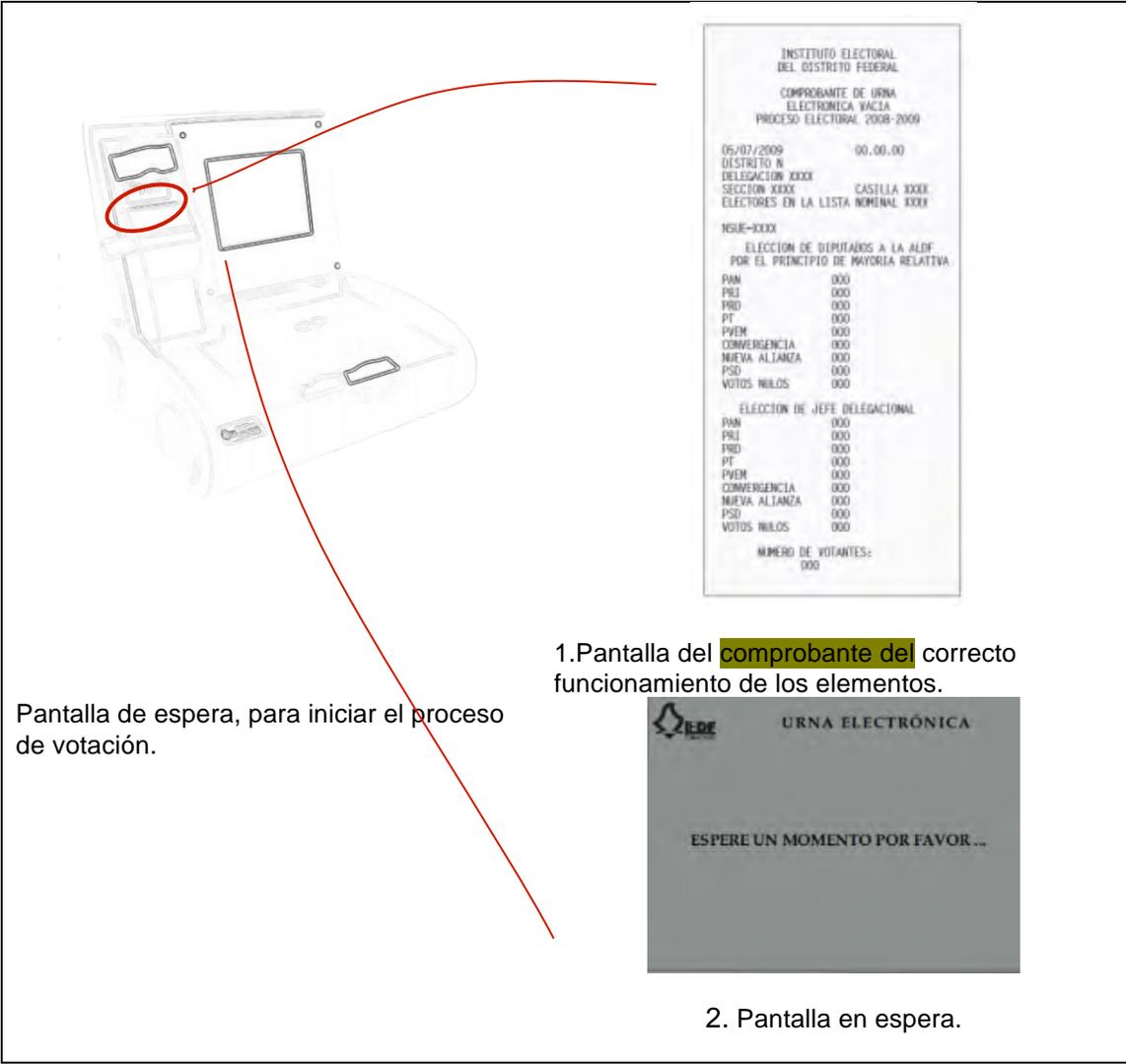


Ilustración 21. Prueba del dispositivo habilitador.

Si el dispositivo habilitador o la impresora no funcionaron correctamente se deberá presionar el recuadro NO y consultar el “Mecanismo para la atención de contingencias técnicas de las urnas electrónicas” antes, durante y después de la jornada electoral local.

IMPRESIÓN DEL COMPROBANTE DE URNA VACÍA

Para verificar que la urna electrónica **no contiene** votos, se deben de tocar las pantallas e imprimir el comprobante.



Pantalla de espera, para iniciar el proceso de votación.

1. Pantalla del **comprobante del** correcto funcionamiento de los elementos.

2. Pantalla en espera.

INSTITUTO ELECTORAL DEL DISTRITO FEDERAL	
COMPROBANTE DE URNA ELECTRONICA VACIA	
PROCESO ELECTORAL 2008-2009	
05/07/2009	00.00.00
DISTRITO N	
DELEGACION XXXX	
SECCION XXXX	CASILLA XXXX
ELECTORES EN LA LISTA NOMINAL XXXX	
N9UE-XXXX	
ELECCION DE DIPUTADOS A LA ALDF	
POR EL PRINCIPIO DE MAYORIA RELATIVA	
PAN	000
PRJ	000
PRO	000
PT	000
PVEM	000
CONVERGENCIA	000
NUEVA ALIANZA	000
PSD	000
VOTOS NULOS	000
ELECCION DE JEFE DELEGACIONAL	
PAN	000
PRJ	000
PRO	000
PT	000
PVEM	000
CONVERGENCIA	000
NUEVA ALIANZA	000
PSD	000
VOTOS NULOS	000
NUMERO DE VOTANTES:	
	000

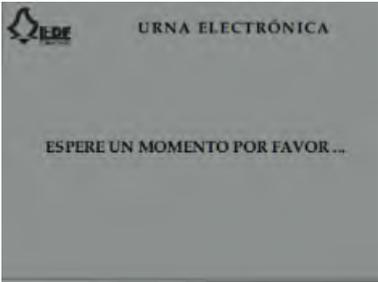


Ilustración 22. Procesamiento de datos para la generación del comprobante de urna vacía.

Cuando el elector va a realizar la votación aparecen las siguientes pantallas.

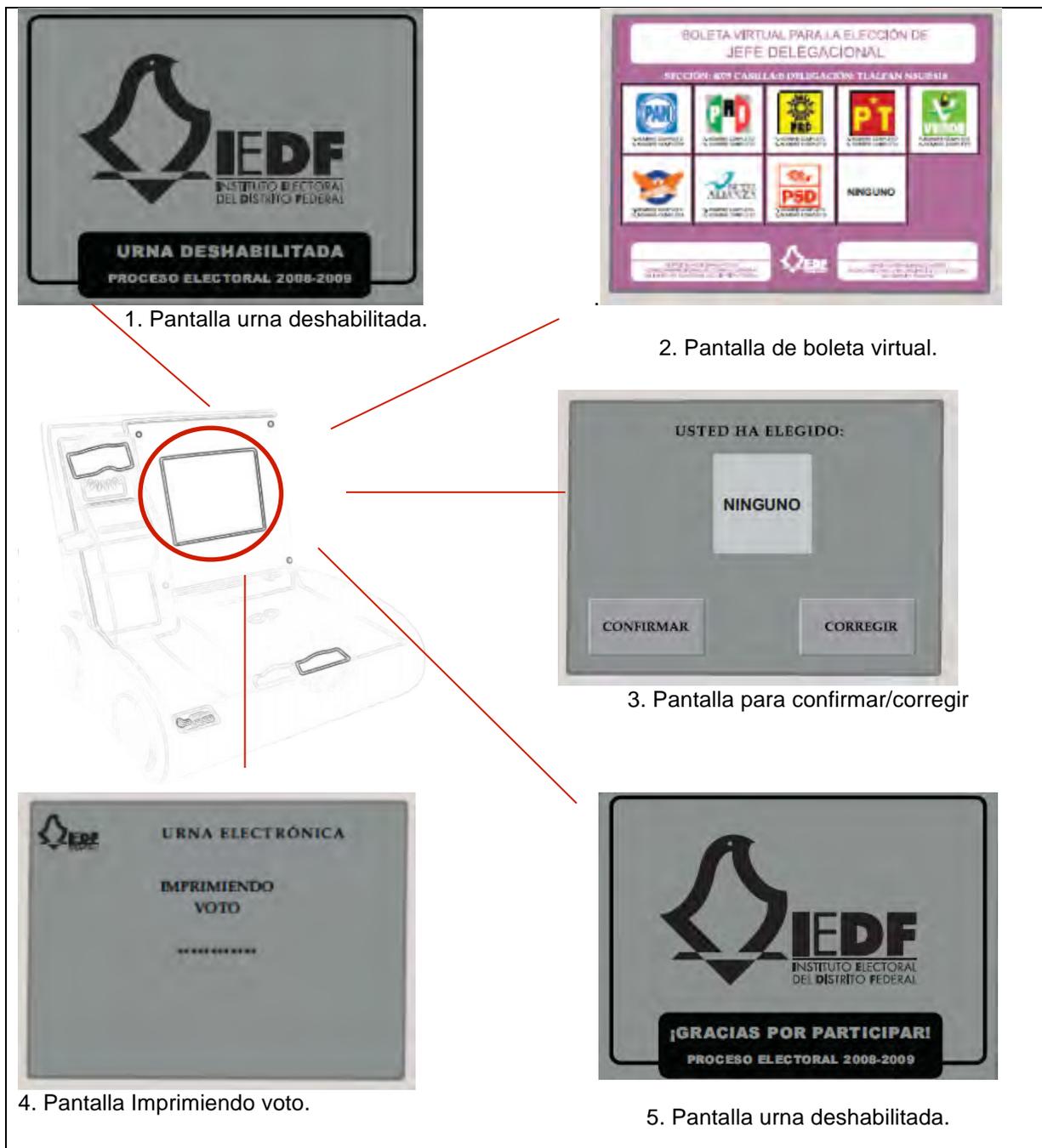
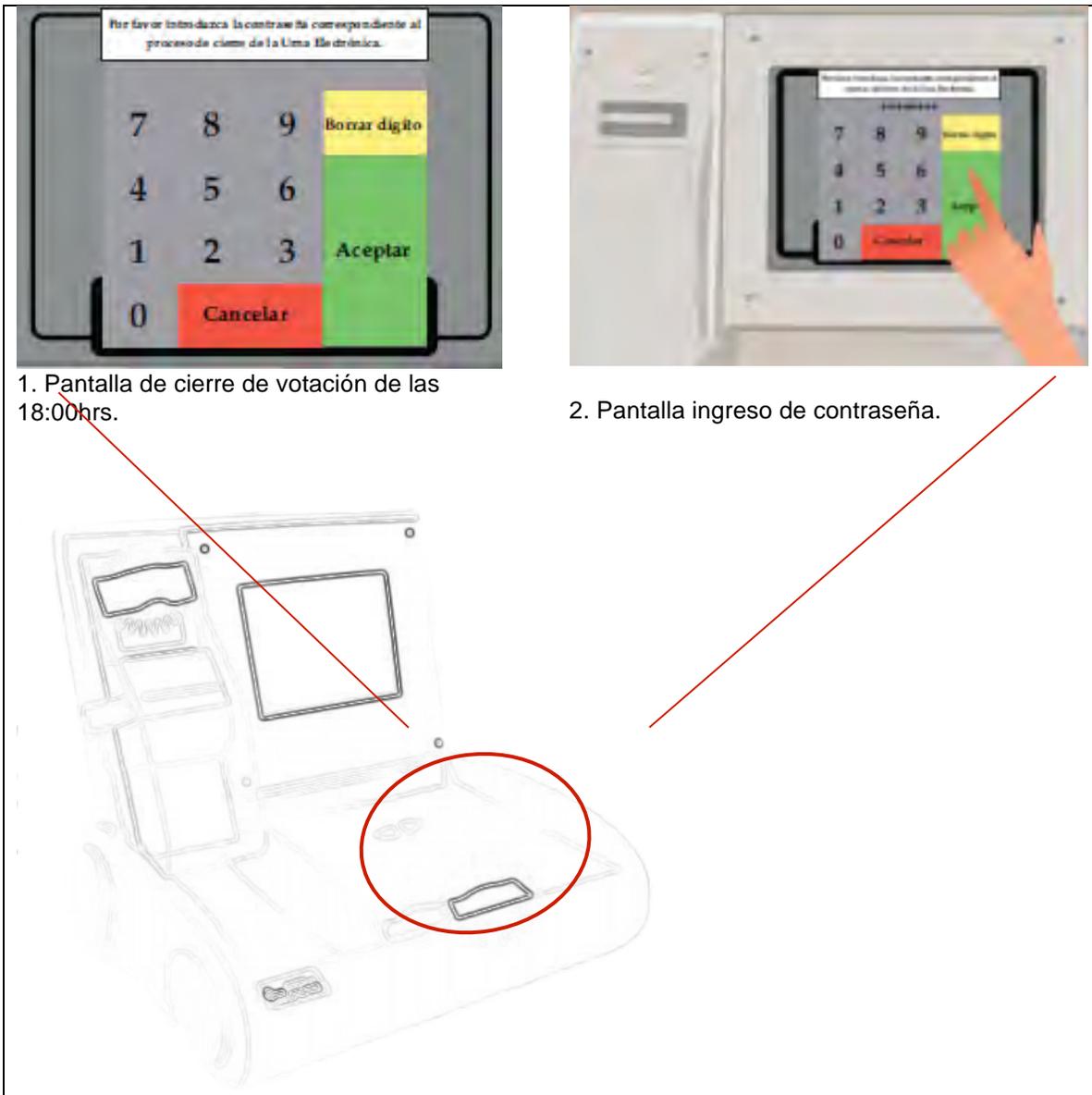


Ilustración 23. Proceso de Votación

CIERRE DE VOTACIÓN

La votación se cierra a las 18:00 horas cuando no se encuentren electores formados para votar. Pero se puede cerrar antes o después en los siguientes casos:

- 1) Cuando se cierra puntualmente a las 18:00 horas.



1. Pantalla de cierre de votación de las 18:00hrs.

2. Pantalla ingreso de contraseña.

Ilustración 24. Cierre de Votación a las 18:00hrs.

2) Antes de las 18:00 horas: cuando ya hayan votado todos los electores incluidos en la Lista Nominal de Electores.

3) Después de las 18:00 horas: cuando a las 18:00 horas todavía se encuentren electores formados para votar.

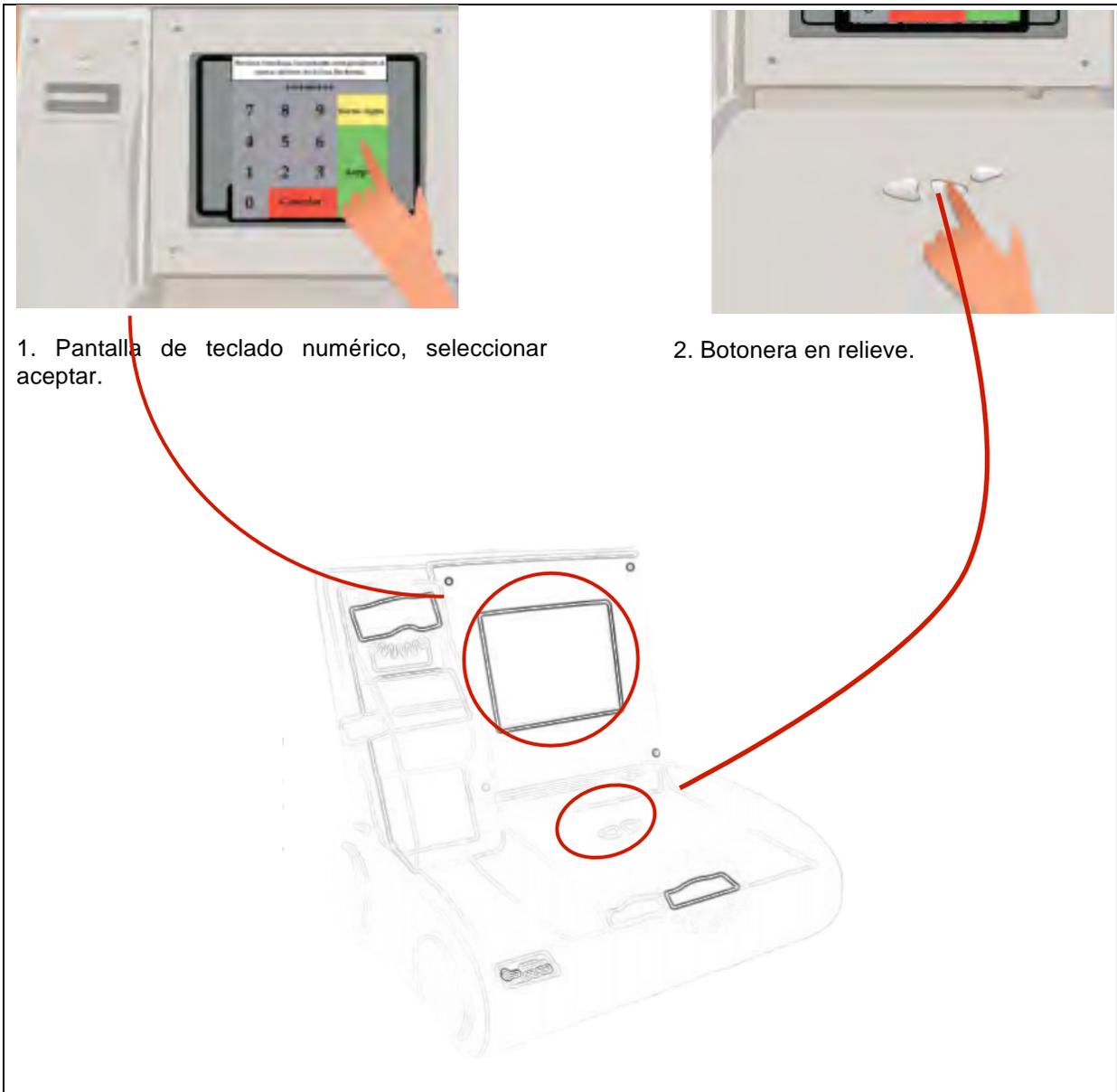


Ilustración 25. Cierre de votación antes y después de las 18:00hrs.

IMPRESIÓN DEL COMPROBANTE DE ESCRUTINIO -CÓMPUTO Y APAGADO DE LA URNA

Una vez cerrada la votación la urna electrónica generará el comprobante de escrutinio y cómputo¹⁰ con el resultado de ambas elecciones:

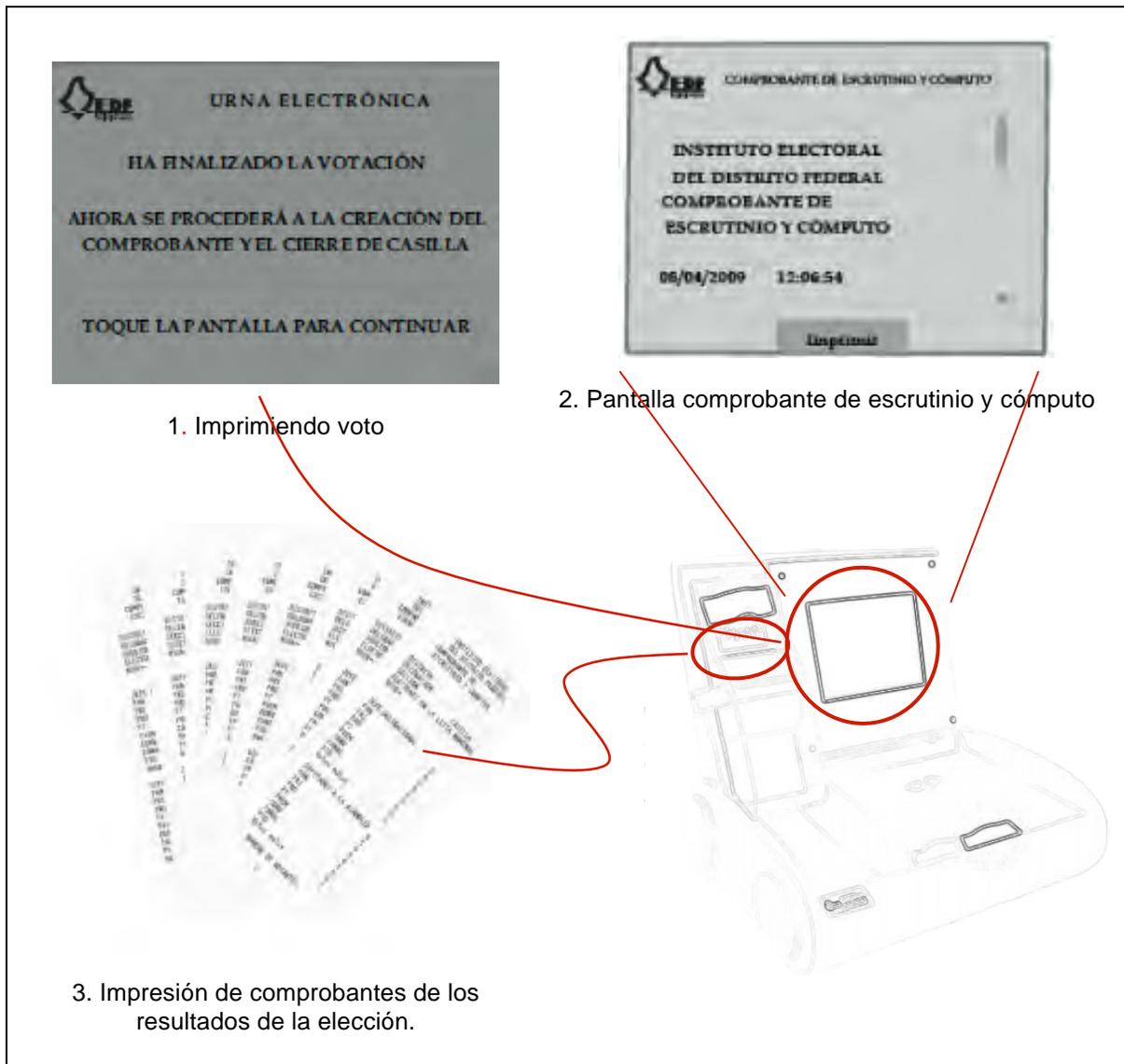


Ilustración 26. Impresión de comprobante de escrutinio y cómputo.

¹⁰Escrutinio y cómputo. Es el procedimiento por el cual los integrantes de cada una de las mesas directivas de casilla determinan: a) El número de electores que voto en la casilla; b) El número de votos emitidos en favor de cada uno de los partidos políticos o candidatos; c) El número de votos anulados por la mesa directiva de casilla y d). El número de boletas sobrantes de cada elección

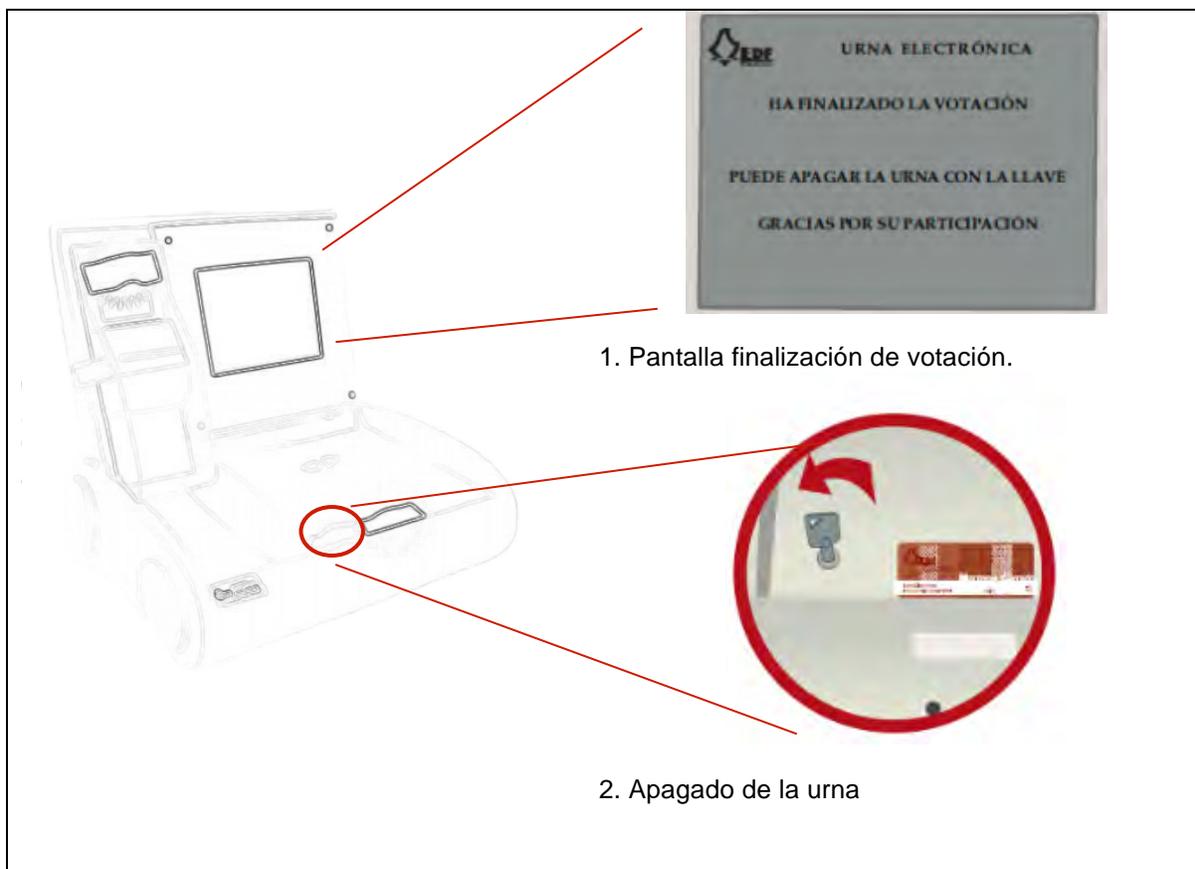


Ilustración 27. Apagado de la urna electrónica

Una vez que se ha generado el resultado de la votación se procede a apagar la urna electrónica para proceder al lacrado y embalaje de la urna.

LACRADO Y EMBALAJE DE URNA

Para realizar este procedimiento se debe:

- A) Colocar las etiquetas del “tercer lacre¹¹” para sellar la urna en:
- a) La cerradura de encendido/apagado
 - b) La cerradura de la lengüeta de la impresora

¹¹ Los lacres son las etiquetas que la urna electrónica trae pegadas con el fin de verificar que la urna no ha sido abierta y al terminar de utilizar la urna se deben de colocar otros lacres con el fin de que estos permanezcas así para ser entregada a las autoridades correspondientes (IEDF, 2008)

c) El compartimento para almacenar el cable de corriente eléctrica y el dispositivo habilitador

d) La tapa superior de la urna electrónica

B) Envolver la urna electrónica en plástico burbuja.



Ilustración 28. Colocación de lacres al finalizar la votación

QUÉ HACER SI SE REALIZÓ EL APAGADO DE LA URNA SIN IMPRIMIR EL COMPROBANTE

Los siguientes pasos se realizan únicamente en el caso de que se haya apagado la urna sin haber hecho la impresión de comprobantes o, si por olvido, no se extrajo dicho comprobante:

- Encender la urna para iniciar el proceso de apertura de casilla.
- Tocar la pantalla para realizar las diversas pruebas del estado físico de los elementos de la urna electrónica.
- Extraer el comprobante del correcto funcionamiento de los elementos de la urna.
- Tocar la pantalla para la confirmación del funcionamiento de la impresora.

- e) Tocar la pantalla para iniciar la votación.
- f) Tocar la pantalla para generar el comprobante de escrutinio y cómputo de votos.
- g) Introducir la llave de encendido/apagado y apagar la urna.

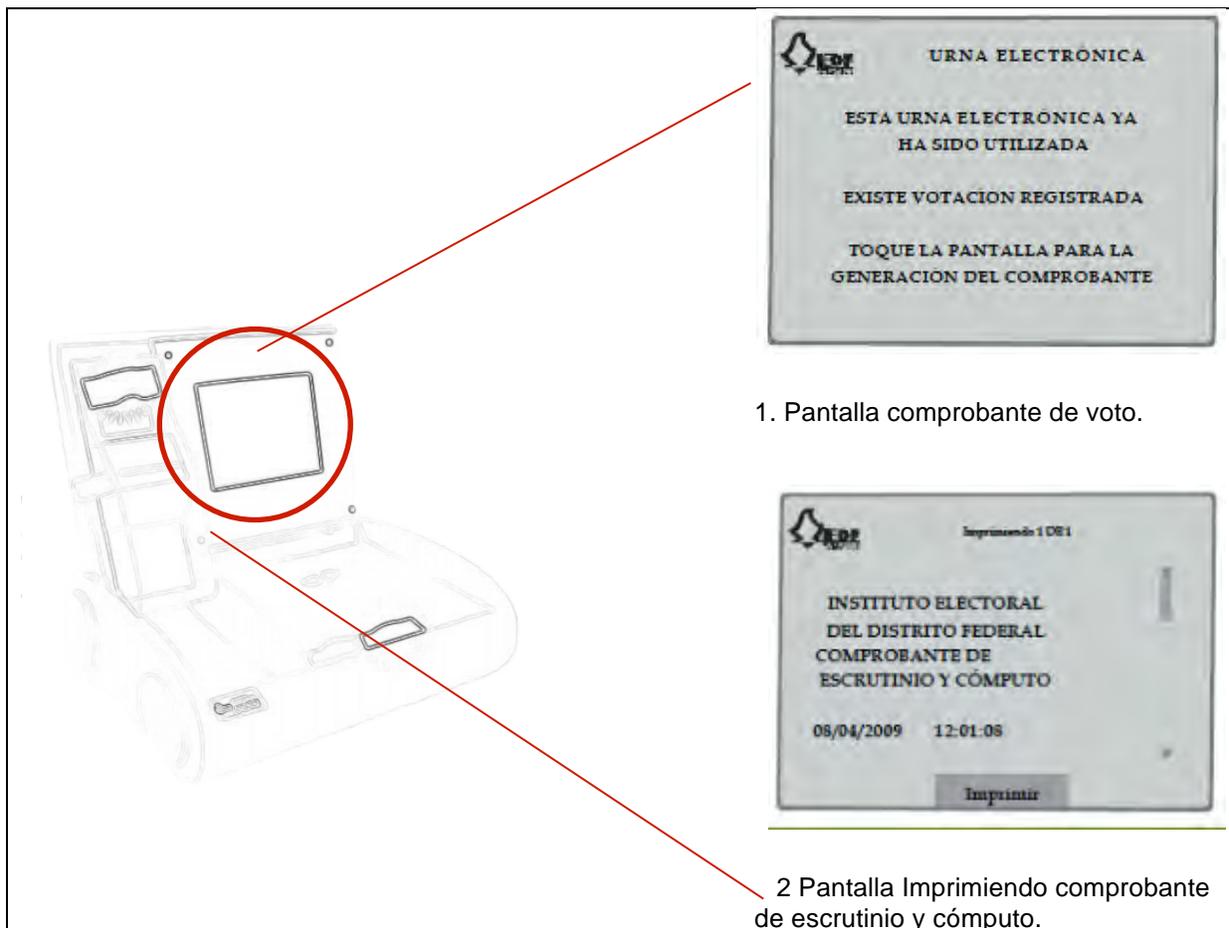


Ilustración 29. ¿Qué hacer si se produce el apagado de urna sin imprimir comprobante?
 Fuente: Guía para uso de urna electrónica (IEDF, 2008).

4.8.2. SECUENCIA DETALLADA DE LA INSTALACIÓN DE URNA ELECTRÓNICA

A continuación se observan imágenes que permiten detallar el proceso de instalación de la urna electrónica del Instituto Electoral del Distrito Federal, con la finalidad de tener una mejor visión la serie de acciones que se requieren para la

instalación y el funcionamiento de las urnas electrónicas que se utilizaron en el proceso electoral 2008-2009.

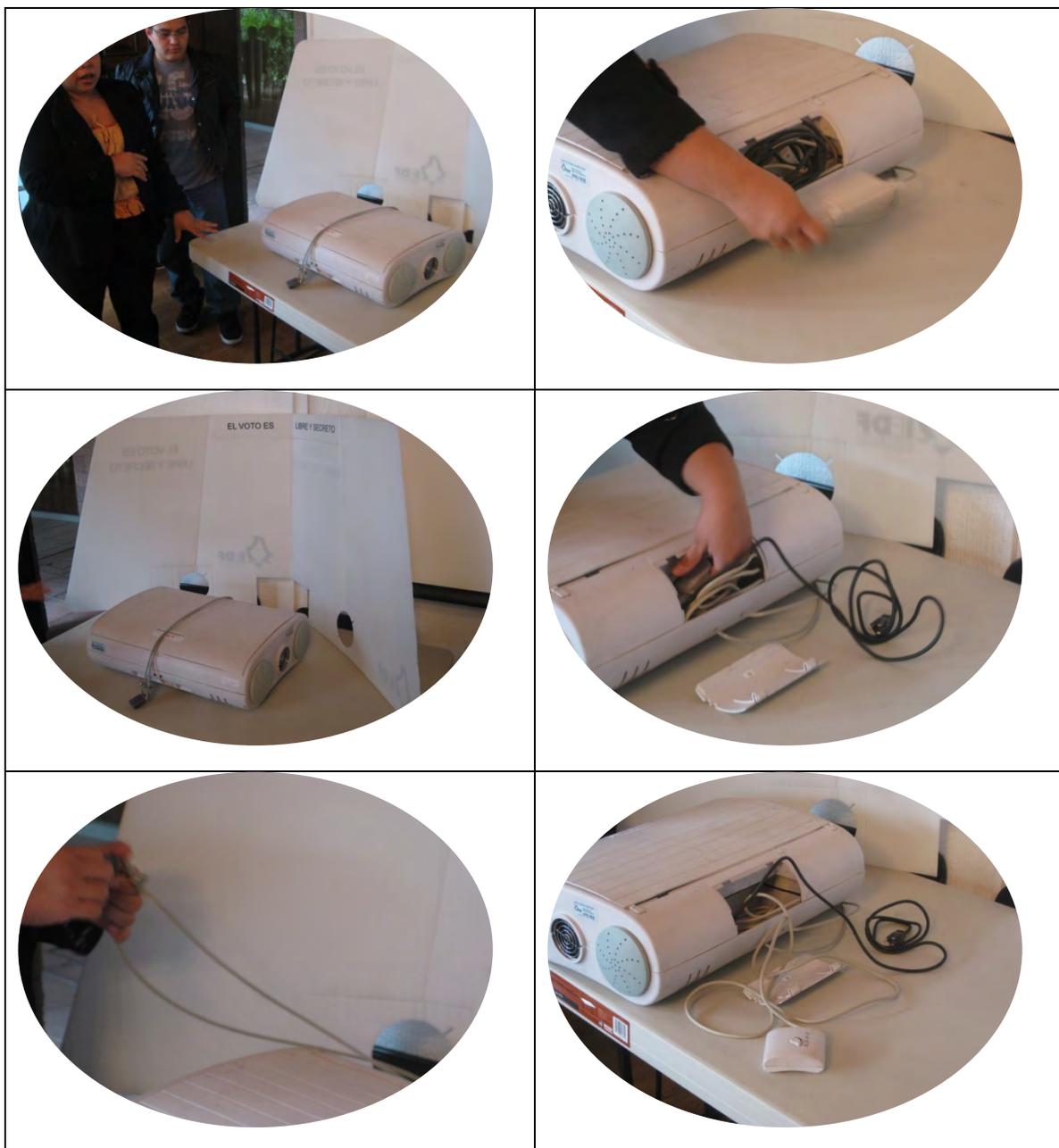


Ilustración 30. Primeras acciones para la instalación de la urna electrónica.

En esta primera secuencia de imágenes se observa que la urna electrónica se encuentra cerrada con un candado, y se procede a abrir la tapa que se ubica en la parte trasera de la urna para obtener los cables de conexión a la corriente eléctrica y

el habilitador (es el control cuadrado con un botón al centro que manipula el presidente de la mesa directiva de casilla) para activar la urna electrónica.

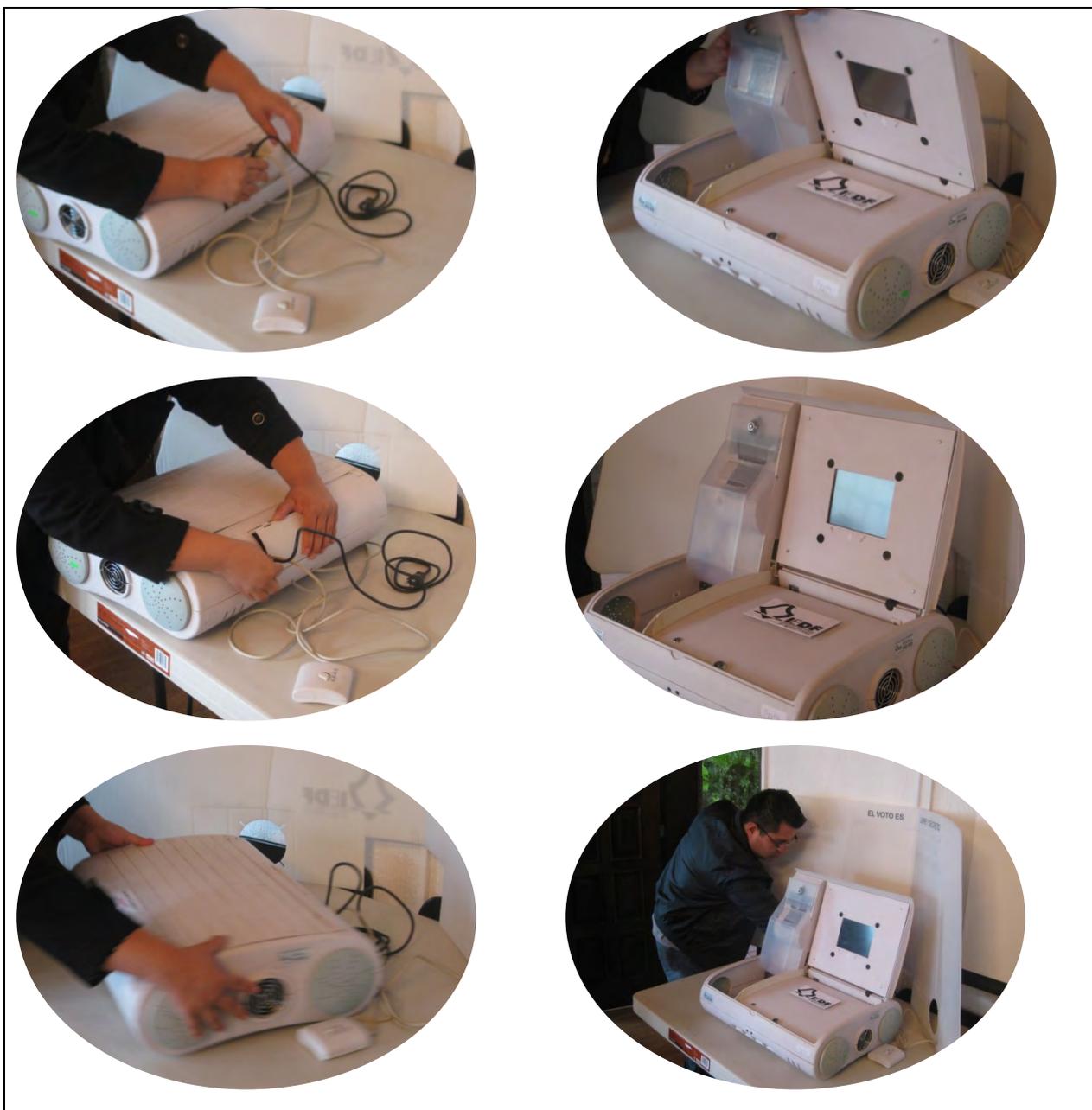


Ilustración 31. Conexión a la corriente eléctrica

Después de tener los cables fuera, se coloca nuevamente la tapa del compartimento de cables y habilitador, para después levantar la tapa de la urna y conectarse a la corriente eléctrica.

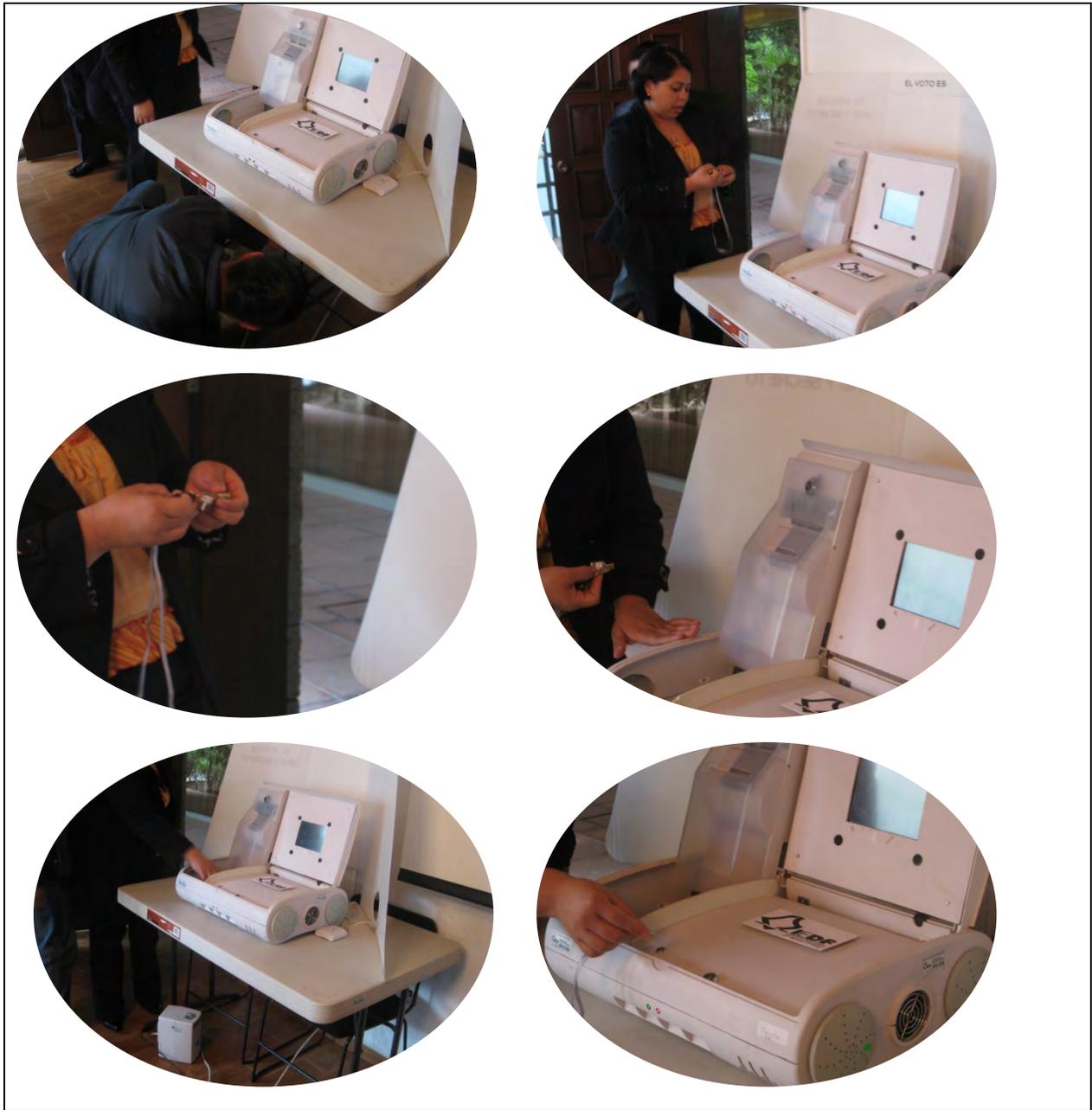


Ilustración 32. Encendido de la urna electrónica

Se toma la llave para activar la urna y se inserta en la cerradura que se encuentra en la esquina izquierda del interior de la urna.

SECUENCIA DE PRUEBAS DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA URNA

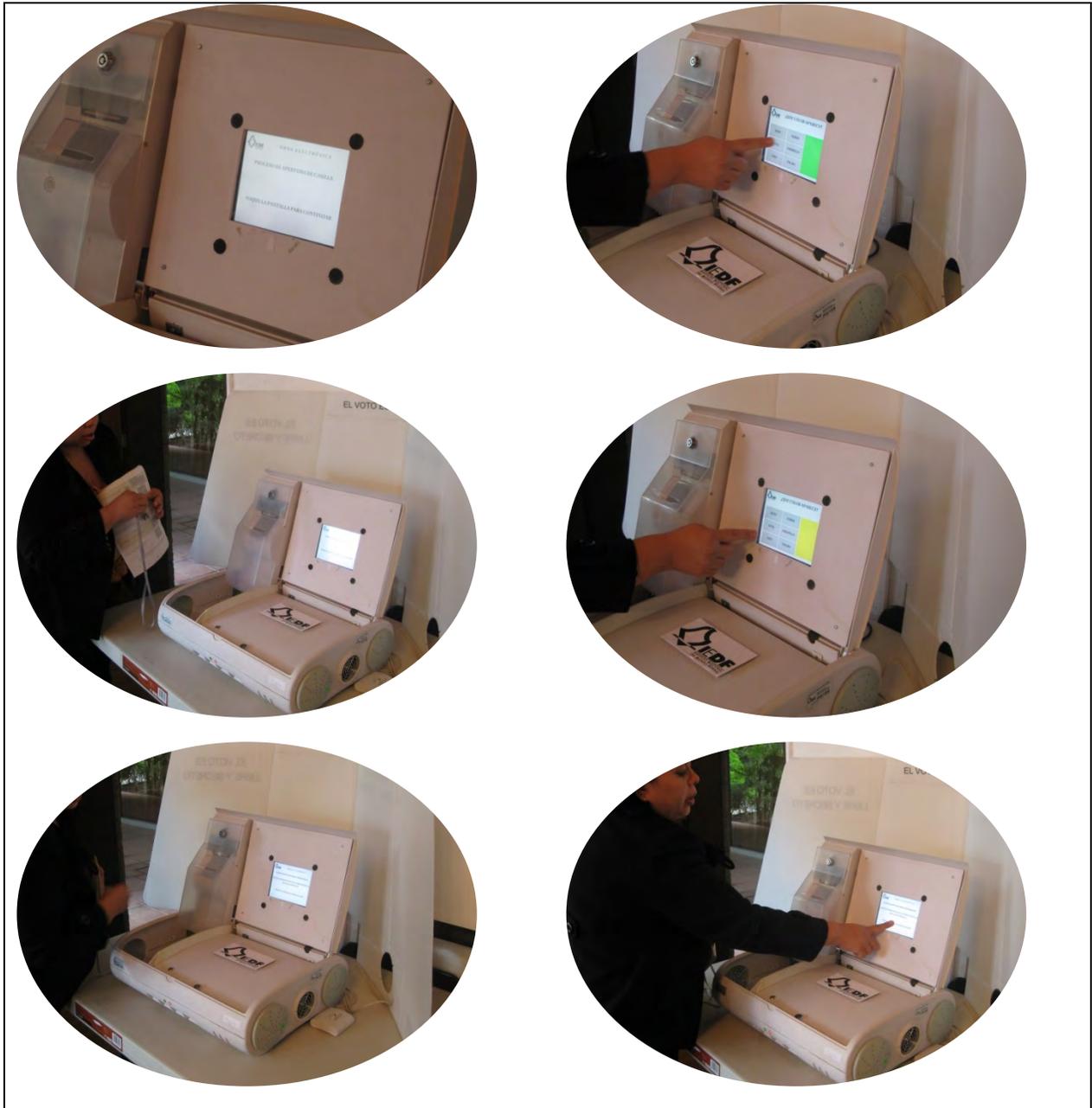


Ilustración 33. Pruebas de funcionamiento.

Se inicia el proceso de apertura de la casilla tocando la pantalla sensible al tacto para realizar diversas pruebas de funcionamiento de la urna electrónica. En la pantalla se observan las instrucciones para verificar el correcto funcionamiento de la

urna: aparecen diferentes colores y a lado de ellos el nombre del color que debe de aparecer (rojo, verde, azul, amarillo, gris y negro).

SECUENCIA DE IMÁGENES DE LAS PRUEBAS PARA ACTIVAR EL DISPOSITIVO HABILITADOR

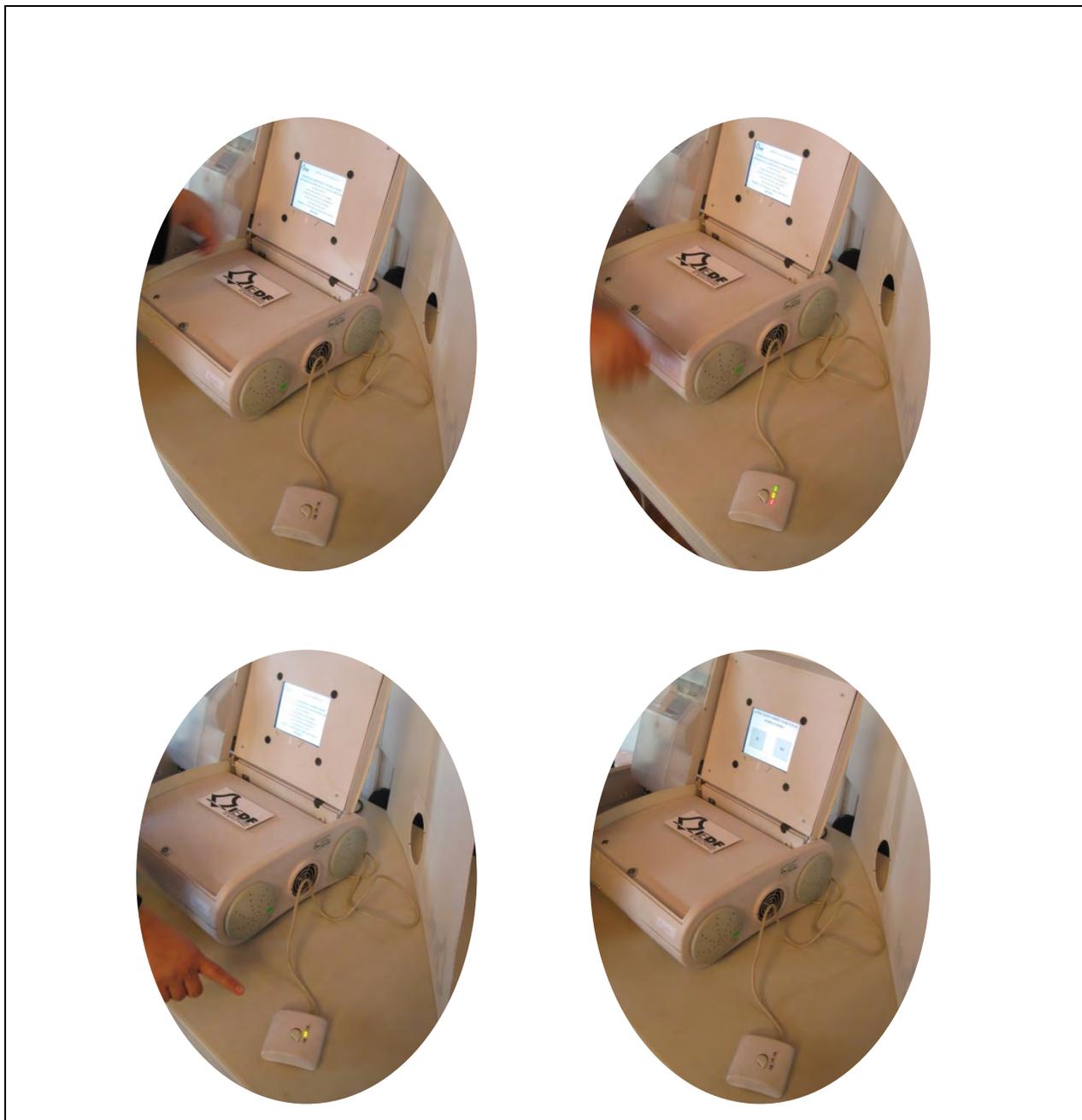


Ilustración 34. Pruebas para activar el habilitador

En pantalla aparecen las instrucciones para activar el dispositivo habilitador. Una vez realizadas las instrucciones hay que observar el dispositivo habilitador, ya que en él hay tres leds de color verde, amarillo y rojo, los cuales deberán encenderse y apagarse para terminar la prueba.



Ilustración 35. Confirmación del correcto funcionamiento del habilitador.

Las indicaciones en la pantalla preguntan si funcionó correctamente el habilitador y se solicita seleccionar Si o NO para verificar que haya funcionado bien.

SECUENCIA DE IMÁGENES PARA OBTENER EL COMPROBANTE DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS

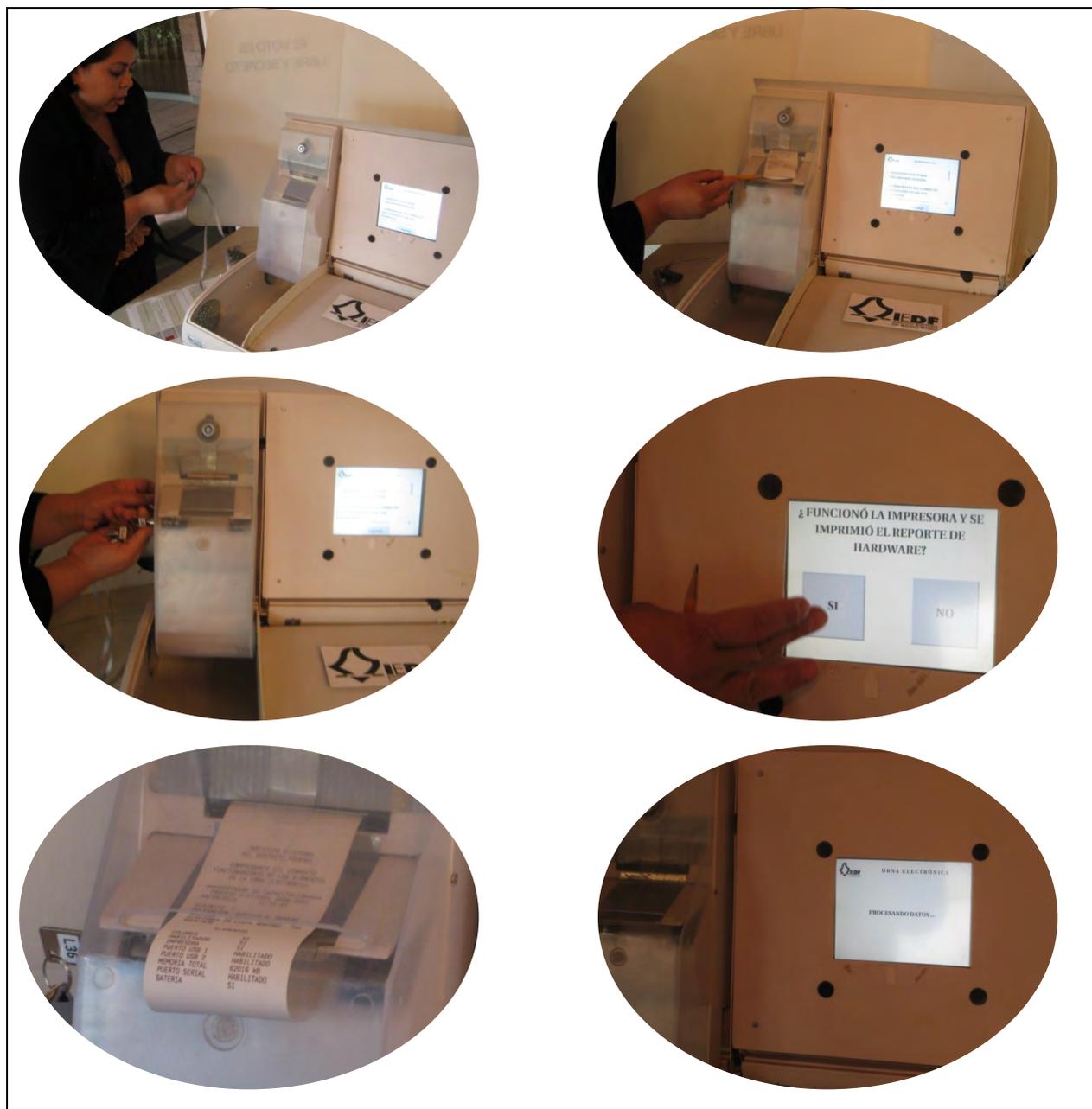


Ilustración 36. Comprobante del correcto funcionamiento de elementos

Para obtener el comprobante del correcto funcionamiento de la urna se solicita introducir la segunda llave para desplazar la lengüeta que se levanta en la imagen y evitar que el comprobante caiga en el contenedor de votos. Se observa la impresión

del comprobante, y por tanto se verifica que la impresora y el hardware funcionen correctamente. En esta operación se generan 10 comprobantes para ser entregados uno a cada representante de casilla y uno para el expediente de casilla.



Ilustración 37. Impresión del correcto funcionamiento de los elementos.

Una vez impresos los comprobantes de la urna vacía, se regresa la lengüeta a su posición original y se procede a tocar la pantalla para continuar.

SECUENCIA DE IMÁGENES PARA REALIZAR LA VOTACIÓN



Ilustración 38. Pasos para realizar la votación.

Es necesario destacar que las dimensiones de la pantalla sensible al tacto no son las adecuadas, ya que durante el ejercicio de interacción de la urna electrónica se observó que dos de las personas que utilizan anteojos tuvieron que acercarse hacia la pantalla para poder hacer su elección. Y esto ratifica que el tamaño de las pantallas

visuales que miden seis pulgadas (aproximadamente 15 cm) resulta pequeño, lo que dificulta la lectura del contenido de la pantalla y por ende la selección del voto.



Ilustración 39. Votación en urna electrónica.

En la imagen anterior se observa que el usuario no tuvo la necesidad de acercarse para hacer su elección, se debe considerar que estas personas no requieren de anteojos y se encuentra en un rango de edad de 20 a 30 años de edad.

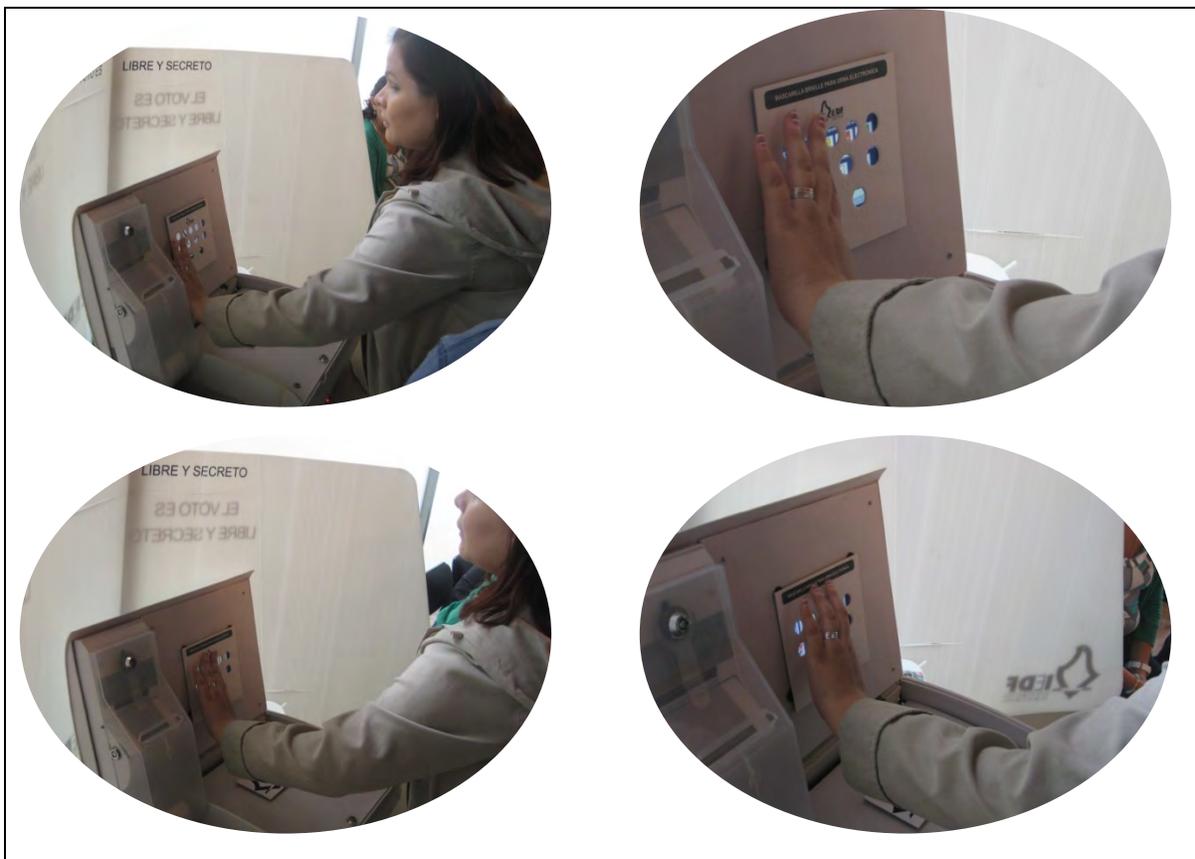


Ilustración 40. Persona votando con mascarilla Braille.

En esta imagen se observa el uso de la mascarilla Braille para emitir el voto. Pero su empleo no es del todo cómodo, ya que la participante invidente que la uso comentó que: la dimensión de los espacios que tiene la mascarilla Braille no eran suficientemente adecuados para hacer la selección. Además de que la mascarilla no indicaba las opciones¹² electorales por las que debía votar, ya que sólo tenía los nombres de los partidos y la opción de aceptar o corregir y no sabía a quien estaba eligiendo.

¹²En el pasado proceso electoral del 2009, se eligieron Diputados a la Asamblea y Jefes Delegacionales, para lo cual se utilizaron dos diferentes boletas.

El personal del IEDF mencionó que existe un software que permite al elector utilizar audífonos. Y que el día de las elecciones del periodo 2008-2009 ese software estaba preinstalado en las urnas electrónicas utilizadas en 40 distritos de la Ciudad de México , pero no funcionó adecuadamente. Debido a esto se utilizó la mascarilla Braille en el simulacro realizado por nosotros.

SECUENCIA DE PASOS PARA EL CIERRE DE LA VOTACIÓN

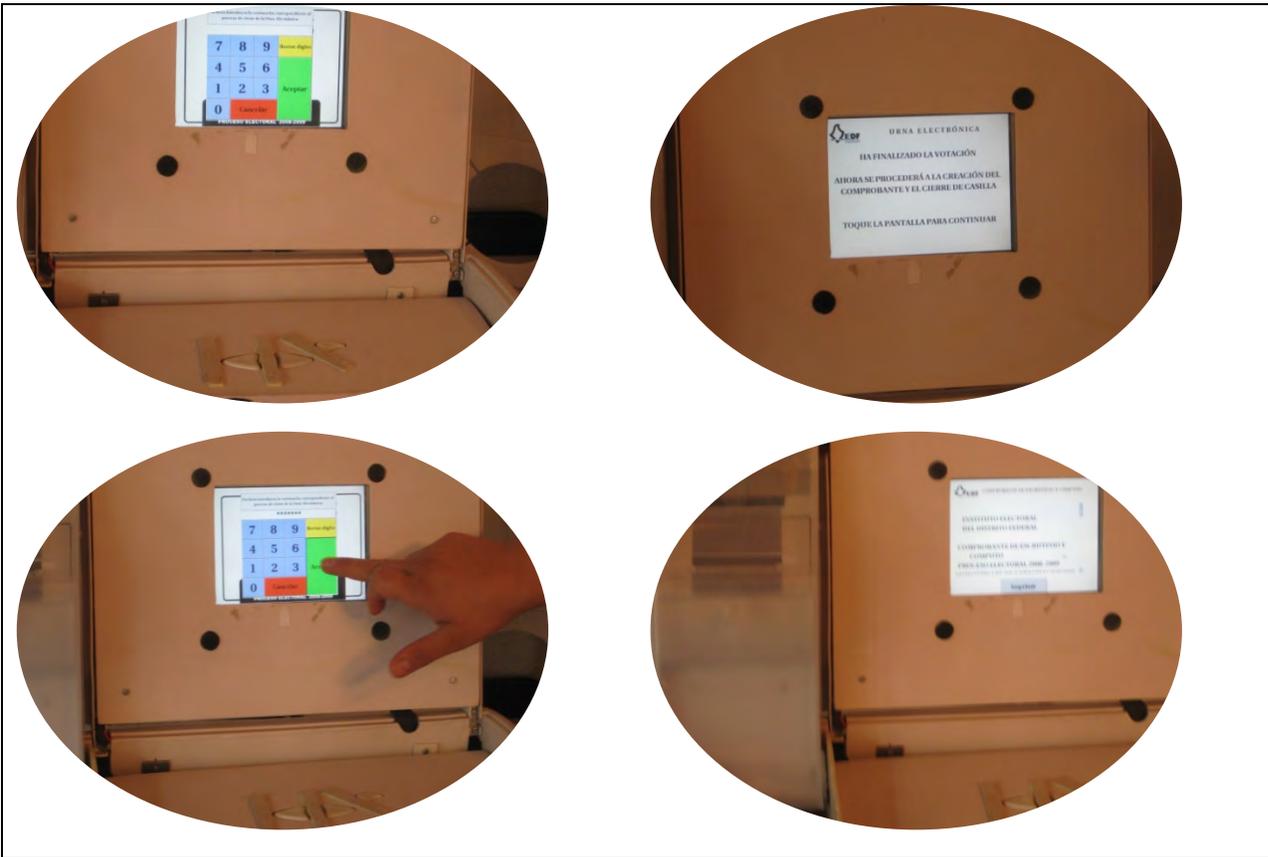


Ilustración 41. Cierre de Votación.

Al finalizar la votación aparece en la pantalla una solicitud para ingresar un código que tiene en su poder, en sobre cerrado, el presidente de la mesa directiva de casilla. De está manera se realiza el proceso de escrutinio y cómputo.



Ilustración 42. Impresión de resultados de votación.

En este proceso, nuevamente se coloca la llave en la cerradura del contenedor de votos para levantar la lengüeta e imprimir los comprobantes de la votación. Posteriormente se introduce la segunda llave para apagar y cerrar la urna.



Ilustración 43. Desconexión y cerrado de urna.

Ya cerrada la urna, se inicia su deshabilitación al: desconectar, guardar los cables, el habilitador y por último, se coloca el candado.

El procedimiento que observamos sólo es realizado por dos tipos de usuarios: el presidente de la mesa directiva de casilla y el elector el día de la jornada electoral.

Existe otro tipo de usuario encargado de dar mantenimiento a la urna electrónica y hacer pruebas de funcionalidad, según la información obtenida por parte del IEDF.

Analizando la información recabada, se concluye que la interacción que hace el elector con la urna electrónica es directamente con la pantalla gráfica. Ya que el elector utiliza la vista y el sentido del tacto para realizar su selección de partido o candidato. Y por ello en este capítulo se analiza únicamente la urna del IEDF, siendo esta con la que se realizó el ejercicio de usabilidad y se obtuvo esta información.

4.8.2.1. SENTIDOS QUE SE UTILIZAN EN LA INTERACCIÓN CON LA URNA ELECTRÓNICA.

La vista y el tacto son los principales sentidos que intervienen en el uso de la interfaz, esto hace que haya que analizar su importancia en la interacción con la urna electrónica:

- Se ha detectado que uno de los sentidos presentes en la interacción con los objetos es sin duda el de la vista, ya que nos permite observar y analizar el espacio con el que interactuamos todos los días.

En este mismo análisis de interacción con los objetos identificamos el sentido del tacto, el cual nos permite tocar, captar e identificar las texturas y sensaciones que tenemos al contacto con las cosas.

	Vis	Táctil	Auditivo
Usuario 1	✓	✓	✓
Usuario 2	✓	✓	✓

Cuadro 8. Sentidos necesarios para la interacción con la urna electrónica.

En la tabla anterior se da cuenta de los sentidos que intervienen en el uso de la urna electrónica.

4.8.3. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE URNAS ELECTRÓNICAS

En el siguiente cuadro se observa el desempeño de las urnas del Distrito Federal, Jalisco y Brasil, se excluyó la de Coahuila porque no tenía suficiente información para poder realizar la evaluación.

En esta evaluación se consideraron los componentes e instrucciones con las que el elector interactúa a la hora de utilizar la urna electrónica. Si la inclinación de la pantalla es la ideal y tiene características de la antropometría visual en donde se deben de considerar ciertos parámetros que permitirán proporcionar una interfaz gráfica con una visibilidad clara, alta resolución en los colores y las dimensiones adecuadas de la fuente con la información requerida en el diseño de la boleta virtual.

Para realizar la valoración del diseño de las distintas urnas electrónicas, se asignaron números para señalar la utilidad de cada uno de los elementos que intervienen en ellas: 3 significa óptimo, 2 regular y 1 inadecuado. Para este análisis, se consideraron a dos tipos de usuarios: el elector y el presidente de la mesa directiva de casilla (que es quien activa, desactiva y realiza el cómputo de la interfaz.)

CUADRO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE URNAS ELECTRÓNICAS

Instituto	Tecnológico			Ergonómico												
	Interfaz			Táctil			Antropometría visual (Pantalla)								Auditiva	
	Dimensiones			Textura			Información en pantallas gráficas		Visual			Iluminación			Grave	Agudo
	Auditiva	Visual	Táctil	Mascarilla a Braille	Al tacto	Visual	Instrucciones	dimensión	Agudeza	Campo	color	contraste	Brillo	Resolución	Alto	Bajo
Distrito Federal	2	Pantalla 1	3	1	3	3	3	1	2	1	2	2	3	2	2	1
Jalisco	2	Pantalla 2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2
Brasil	2	teclado numérico 3	N/A	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2

Fuente: www.iedf.org.mx, www.iepcjalisco.org.mx, <http://coyunturaeconomica.com/sur-america>

Nota: Los resultados del análisis de la urna del Instituto del Distrito Federal fueron los obtenidos en el simulacro que se realizó. El resto de las urnas fueron analizadas mediante imágenes y la información recabada.

1. Inadecuado_ 2. Regular_ 3.Óptimo

CUADRO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE URNAS ELECTRÓNICAS

Instituto	Funcional					Forma		Estructura			Producción		
	Pantalla	Interacción		Transportación		Ideal	Tamaño	Aristas cortantes	Uso inadecuado	Instalaciones inadecuadas	Proceso	Acabados	Inyección de Plástico
	Se inclina	Fácil	Rápido	Fácil	Resguardo								
Distrito Federal	3	2	3	1	1	3	1	3	3	2	2	1	1
Jalisco	1	3	3	1	1	2	2	3	2	3	3	3	3
Brasil	1	3	2	1	1	2	2	2	2	3	3	1	3

Instituto	Tecnológico			Ergonómico		Total
	Calidad de las características de la impresión	Papel Térmico	Lector Biométrico	Almacenaje	Transportación	
				Fácil	Fácil	
Distrito Federal 	2	1	N/A	2	2	65
Jalisco 	3	1	N/A	1	1	78
Brasil 	N/A	N/A	3	2	2	72

Cuadro 9. Análisis de desempeño de urnas electrónicas.

Conclusión

El resultado de la evaluación muestra que la urna de Jalisco es la que tiene más elementos y características idóneas para considerar en los lineamientos del diseño de urnas electrónicas. Por otro lado, la urna de Brasil, cuenta con un lector biométrico que permite autenticar al usuario. Además, utiliza una pantalla en dónde se visualiza la fotografía del candidato que se ha seleccionado y únicamente se puede ver esa información al seleccionar el nombre del candidato, lo que evita que se sature la pantalla con datos innecesarios.

A pesar de esto, aún existen deficiencias que deben estudiarse para que las urnas tengan los elementos adecuados y sean aptas para todas las personas. Es por ello que la información obtenida aquí permitirá sustentar la incorporación de algunos componentes en las urnas electrónicas para así poder incluir a la población en general, sin ningún tipo de exclusión.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

Para realizar esta investigación se analizó la información existente sobre urnas electrónicas de otros países, como India, Filipinas, Brasil y Venezuela, también se analizaron el funcionamiento de tres urnas electorales, las de los estados de Coahuila, Jalisco y el Distrito Federal.

Gracias al sondeo realizado en los países donde se ha incorporado estas nuevas tecnologías en la realización de sus procesos electorales, se ha podido observar que: dicha incorporación se ha dado de manera paulatina, y que su uso ha agilizado el proceso electoral de manera considerable. Coincidiendo este hecho con la opinión de los funcionarios de casilla de Brasil, quienes afirman que las urnas electrónicas reducen el tiempo de escrutinio y cómputo.

En los inicios de la integración de las nuevas tecnologías a dichos procesos se utilizaban: computadoras, internet y software, considerados en esos años como nuevas tecnologías, las cuales fueron abriendo el camino para el uso de plataformas electrónicas. Y aún cuando encontraron resistencias y críticas era evidente que su uso ayudó a organizar y capturar datos de un modo mucho más rápido y fácil.

Si bien, en sus inicios los procesos electorales solo utilizaron las boletas impresas en papel con el paso del tiempo se comenzaron a integrar los nuevos avances tecnológicos que llegaban a la sociedad moderna, tales como: las máquinas de palanca, las tarjetas perforadas, la computadora, más tarde llegarían el lápiz óptico y después el escáner. Posteriormente, países como India, Brasil y Venezuela incorporaron el lector biométrico y la utilización de pantallas sensibles al tacto, así como el software y hardware a su urna electrónica. En nuestro país, Coahuila fue la primera en probar y utilizar esta tecnología en el proceso electoral, después le siguieron el Distrito Federal y Jalisco.

Con esta propuesta se pretende brindar la posibilidad real de incorporar a sectores de la población como son quienes padecen alguna discapacidad, y a los adultos de la tercera edad, quienes suelen automarginarse de estos procesos dada la dificultad que encuentran para poder ejercer su voto.

Urnas Analizadas

Con el análisis de las urnas electrónicas de los institutos electorales, se logró identificar las ventajas y desventajas que tiene cada una de ellas, esta información nos permitió proponer los elementos que aportan beneficios al usuario para poder realizar su selección de la manera más óptima.

Sin embargo la urna de Coahuila, nos permitió identificar que su diseño no considera a las personas con alguna discapacidad ni personas de la tercera edad. Su diseño está enfocado en la estructura que tiene en forma de maletín, para ser transportado y almacenado.

Por otro lado, Jalisco avanzó con su incorporación de guía de voz, para las personas con discapacidad visual, pero sin considerar una opción para votar por un candidato no registrado, ya que en ese tipo de situación las personas con discapacidad visual tienen que teclear el nombre del candidato.

En la urna del Distrito Federal, se considera a las personas con discapacidad visual, colocando una mascarilla Braille, no obstante esta mascarilla que utiliza no tiene la información de por quien va a votar, si por Diputados a la Asamblea, por Jefe de Gobierno o Jefes Delegacionales, así como utilizar una mascarilla de dimensiones inadecuadas.

Brasil, aporta el lector biométrico de huella digital, con el cual se puede autenticar al elector, el cual funciona también como medida de seguridad y aunque han considerado a un sector de personas con discapacidad visual, incorporando el texto en Braille también excluyen a otros sectores como a las personas de la tercera edad. Además de no imprimir un comprobante de votación.

APORTES Y DESVENTAJAS DE LAS URNAS ANALIZADAS.
COAHUILA, JALISCO, DISTRITO FEDERAL Y BRASIL.

Urnas	Aportes	Desventajas
<i>Coahuila</i>	Lector de Banda Magnética	No tiene contenedor de comprobantes, utiliza la urna tradicional
<i>Jalisco</i>	Guía de voz	No tiene software de dictado
<i>Distrito Federal</i>	Mascarilla Braille	La dimensión de la pantalla sensible al tacto.
<i>Brasil (inicio 1996)</i>	Lector biométrico Implementación 2008	No imprime comprobantes de los votos emitidos

Cuadro 10. Aportes y Desventajas de las Urnas Analizadas.

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, los avances logrados por las nuevas tecnologías y que han propiciado la generación de nuevas habilidades en la población y con ello, el desarrollo de nuevos hábitos hacen posible considerar su incorporación en el diseño de una urna electrónica. Si bien, un diseño de esta naturaleza no puede transformar por sí solo la desconfianza que existe hacia las instituciones electorales y los partidos políticos, puede, sin duda, constituir un avance al posibilitar la incorporación de una población importante y que no ha sido considerada hasta ahora.

Así, al proponer el diseño y utilización de la urna electrónica en los procesos electorales del país se busca avanzar en la democratización del país al obtener resultados confiables, que puedan ser transmitidos y difundidos de manera inmediata e incorporando a sectores importantes de la población. Al tiempo que se reduciría considerablemente el uso del papel utilizado para la impresión de las boletas electorales empleadas actualmente en las elecciones a nivel nacional.

Si bien es importante reconocer el trabajo realizado en los estados de Coahuila, Jalisco y el Distrito Federal al incorporar nuevas tecnologías es indispensable, por un lado reconocer los avances, y al mismo tiempo, desarrollar una mirada crítica y propositiva para la mejora de este tipo de dispositivos.

Así, tenemos el caso de Coahuila, que si bien, al introducir el lector de código de barras y la pantalla sensible al tacto en el diseño de su urna electrónica aporta un avance tecnológico importante, éste resulta limitado al ignorar los conocimientos que se derivan de la antropometría visual. La antropometría visual permite definir los componentes necesarios para lograr una adecuada ubicación de la pantalla así como de la información que debe contener, y permite proponer una secuencia correcta de los pasos a realizar frente a la urna electrónica. Ello repercute en desarrollar una correcta interacción con la interfaz.

Otro componente que es necesario considerar en el diseño de una urna electrónica es el **lector biométrico** (huella digital), la cual permite verificar la identidad del usuario registrado y evita que intente votar más de una vez, el cual ya se utiliza y ha sido probado por Brasil.

En suma, para el diseño de una urna electrónica eficaz, y que pueda ir ganando la confianza de los electores es necesario considerar diversos aspectos. Si bien en esta investigación no se da cuenta de todos, nos hemos enfocado en aquéllos que resultan indispensables

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

Se realizaron los lineamientos para el diseño de urna electrónica, con el fin de sustentar la incorporación de las tecnologías actuales, se hace una descripción de los componentes deseables a incorporar en las urnas electrónicas para que tenga un funcionamiento óptimo y que considere a las personas con alguna discapacidad y de la tercera edad. A continuación se presentan los aspectos considerados en los lineamientos para realizar el diseño de una interfaz de urna electrónica:

DISEÑO.

Incorporar:

Conocimientos	De percepción sensorial
	De antropometría visual (Iluminación, contraste, brillo, resolución, agudeza, color, etc.)
Elementos	De apoyo para personas con discapacidad visual y de la tercera edad.

Cuadro 11. Incorporación al diseño

Fuente: elaboración propia

MEDIDAS DE SEGURIDAD:

Incorporar:

Identificación	Lector de huella digital
	Lector de banda magnética
Comprobante	Comprobante de voto
	Impresora

Cuadro 12. Incorporación de medidas de seguridad.

Fuente: elaboración propia

PRODUCCIÓN.

Considerar	La calidad
	La vida útil
	Los acabados
	Los procesos de producción
	Los costos

Cuadro 13. Consideración en la producción.

Fuente: elaboración propia

Es importante aclarar que no se ha podido validar la hipótesis sugerida, pues lo ideal hubiera sido trabajar físicamente con las urnas de Coahuila, Jalisco y Brasil. Desgraciadamente por cuestiones de normatividad, los Institutos no prestan sus urnas electrónicas para ser evaluadas tecnológicamente. Los préstamos van únicamente en el sentido de realizar una evaluación de la interacción de los usuarios con las urnas electrónicas, haciendo ejercicios de votación con temas diferentes al sector electoral, como por ejemplo: utilizando logotipos de diferentes equipos de futbol para realizar una elección.

De esta forma se obtiene una visión inacabada y parcial de las urnas electrónicas, ya que los usuarios sólo realizan la selección de opciones en la pantalla sensible al tacto. Y no intervienen en los procesos de instalación, encendido, verificación del correcto funcionamiento, cierre, obtención de resultados y apagado de la urna.

De haber podido interactuar directamente con las urnas de Coahuila, Jalisco y Brasil, la información recabada sería mucho más precisa y de gran utilidad para las propuestas iniciales que aquí se hacen del diseño de interfaz de urnas electrónicas.

Para realizar los lineamientos del diseño de la interfaz, se analizaron diferentes urnas electrónicas, las utilizadas en Brasil, y en algunas entidades de nuestro país. Por

esta vía fue posible identificar los componentes que permitirían dar un mejor funcionamiento a las urnas, así como proporcionar dispositivos de seguridad que den confianza a los usuarios al utilizar las nuevas tecnologías.

Con el fin de sustentar la incorporación de las tecnologías actuales, se realizó una descripción de los componentes deseables a incorporar en las urnas electrónicas. Haciendo énfasis en las especificaciones técnicas que deberían tener los avances tecnológicos y así ofrecer otras alternativas.

6.1. COMPONENTES

Pantalla

Para la creación de la pantalla táctil se deben considerar tanto sus dimensiones como el nivel de resolución que permita ofrecer una clara visión al elector, y describir de manera simple y adecuada la información que se encuentre en ella. En la imagen de la boleta virtual se debe observar la información necesaria para seleccionar ya sea al partido, o bien, al candidato de preferencia del elector, así como el tipo de elección de que se trate.

Las características que se proponen para la pantalla son las siguientes:

1. Dimensiones de la pantalla ideal para tener una visibilidad correcta: 17" (430 x 180 mm)
2. Alta Resolución: en HD. Nos proporciona alta definición y se pueden identificar los colores, ya que es legible toda la información (texto e imágenes) que se presenta al tacto.
3. Sensibilidad al tacto: resistiva, capacitiva, onda acústica y luz infrarroja (tipos de pantallas existentes)

Para las actividades a realizar en la pantalla de la urna vamos a sugerir la resistiva. Es de las más utilizadas en monitores sensibles al tacto, ya que

detecta cualquier tipo de objeto que la toca y es más accesible económicamente.

4. Interfaz gráfica: la importancia de un buen diseño de la interfaz proporcionará una óptima interacción con los usuarios, pues el sentido de la vista logra identificar de manera sencilla la información que se encuentra en la pantalla.

Contenedor de Votos

Se encuentra entre los componentes más relevantes, ya que es en dónde se almacenarán los comprobantes de la votación. Es por ello que debe ser visible para los usuarios y haga posible constatar que su voto se realizó y almacenó correctamente. Este factor da la posibilidad de que el proceso pueda ser auditable, se deben considerar los siguientes elementos para su implementación:

1. Visibilidad: es recomendable que el depósito de los comprobantes esté ubicado de manera que el usuario lo visualice fácilmente. Y así pueda verificar que su voto se haya registrado, y esté resguardado en el depósito que servirá para cotejarla, en caso de ser requerida una contabilización de los votos al final de la jornada electoral.
2. Almacenamiento: se deben considerar las dimensiones óptimas que permitan resguardar como mínimo 3000 comprobantes y debe construirse con materiales altamente resistentes.
3. Apariencia: el contenedor debe ser transparente para permitir que los usuarios visualicen los comprobantes impresos con la información de su elección para así generar confianza en ellos.
4. Seguridad: es importante considerar el sistema de seguridad que debe tener el contenedor de comprobantes. Este componente tiene que dar la certeza de que se encuentran seguros y bien resguardados los comprobantes de la votación. Se recomienda que la puerta del contenedor esté ubicada en la parte interna de la urna electrónica para evitar que se pueda abrir durante los comicios.

Batería

Es un componente básico, pues debe de proporcionar la energía necesaria para mantener encendida la urna electrónica desde la instalación de la casilla hasta el cierre de la misma. Debido a esto, se consideran las siguientes especificaciones:

1. Dimensiones: se recomienda que sus dimensiones como mínimo sean de 16.5 x 12.5 x 17.3cm. Si más adelante se crea una pila más pequeña con la capacidad de voltaje que se requiere se puede colocar, ya que lo ideal es que la batería se encuentre dentro de la interfaz para así evitar que los usuarios la puedan manipular.
2. Características técnicas: es importante que la pila tenga capacidad para 10 horas continuas.
3. Peso: debe ser ligera, pero también tiene que cubrir ciertas características técnicas, como por ejemplo: el voltaje, el tiempo de duración. En ningún caso puede ponerse en riesgo la buena funcionalidad de la pila.
4. Recargable: esta cualidad le permite que sea reutilizable, además de proporcionar una medida de seguridad para no interrumpir el proceso de votación, ya que podría seguir funcionando aún cuando haya una interrupción del servicio eléctrico.

Impresora

Genera los comprobantes que se emiten una vez seleccionado el candidato o partido por el cual se vote. Estos comprobantes forman parte de los mecanismos de seguridad y deben ser resguardados y contabilizarlos de acuerdo a la ley. Las dimensiones propuestas son: 134,0 x 144,0 x 184,0 mm. Afortunadamente en el mercado existe una gran variedad de medidas y estas son las más utilizadas.

Impresión de los comprobantes: debe garantizarse que la impresión sea legible, ello requiere considerar:

1. Las características del papel: debe permitir que la información sea legible, evitar que se borre o que la tinta se expanda y se lean fácilmente los datos. Es por eso que no se recomienda utilizar papel térmico, lo ideal es imprimir sobre papel bond.

2. Los cartuchos: deben proporcionar la tinta necesaria para imprimir todos los comprobantes de voto, así como los resultados de la casilla. Es por eso que se debe considerar la cantidad de información que se va a imprimir el día de la votación.

Lector Biométrico

Se propone integrar este componente al diseño de interfaz de las urnas electrónicas, ya que proporciona la lectura de la huella digital del usuario. En el mercado actual también existen los lectores del iris o del rostro, pero los proveedores reconocen que aún no son dispositivos confiables como el lector de huella digital. Además de que estos últimos son más accesibles económicamente y ya son utilizados por empresas, por ejemplo, para el registro o acceso de su personal a su zona de trabajo. En este caso debe tomarse en cuenta:

1. Dimensiones del lector: 65 x 36 x 15.56 mm, peso de 105g. Es importante que sea de fácil manejo para los funcionarios de casilla y para los votantes.
2. Ubicación: es importante considerar la ubicación de este componente para facilitar su manejo, también es importante considerar que debe brindar confianza a los electores.
3. Identificación del usuario: permite identificar al usuario de manera más rápida y sencilla, y se evita que vote más de una vez. Se trata también de una medida de seguridad para impedir la suplantación de Identidad.
4. Acceso al sistema: una vez que el usuario sea identificado, se activará la interfaz de la urna electrónica para realizar su votación.
- 5.

Lector de Banda Magnética

Es otra de las propuestas que se debe integrar a la interfaz , debido a que agiliza la búsqueda de usuarios. Es también otra medida de seguridad para detectar credenciales falsas. Sus características deben ser:

1. Dimensiones: para este componente no es necesario tener dimensiones concretas, pues se propone utilizarlo en la mesa de la directiva de casilla como medida de seguridad y para retener, en caso necesario, las credenciales que se detecten como falsas

Para estos subsistemas, se deben considerar los aditamentos que llevan las urnas electrónicas para su funcionamiento.

6.2. LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DE URNAS ELECTRÓNICAS

Para la elaboración de los lineamientos del diseño y producción de la interfaz para urnas electrónicas, se consideró la información recabada en nuestra investigación.

CONSIDERACIONES GENERALES

1. Estos lineamientos establecen la incorporación de las nuevas tecnologías en el proceso de democratización del país al ofrecer el diseño de una interfaz óptima para diversos usuarios.
2. Los lineamientos son aplicables en las diferentes entidades que conforman al territorio nacional.
3. Están dirigidos para ser aplicados en los institutos electorales de participación ciudadana de toda la República Mexicana
4. Los casos no previstos en estos lineamientos pueden ser considerados posteriormente.

OBJETIVOS

1. Facilitar la interacción de la interfaz de urna electrónica a usuarios con discapacidad visual, de la tercera edad.
2. Proporcionar pantallas sensibles al tacto con dimensiones de por lo menos **17 pulgadas**, con el fin de tener un tamaño adecuado para la interacción con el usuario.
3. El diseño de la interfaz gráfica debe ser lo más legible para considerar a las personas de edad avanzada y discapacidad visual.
4. La interfaz debe estar integrada por diferentes componentes que garanticen una fácil interacción, para ello es necesario considerar también el factor humano, ello

requiere revisar las siguientes relaciones y aspectos: usuario-interfaz, interacción con la interfaz, mantenimiento de la interfaz, medidas de seguridad, almacenamiento y transportación.

5. Cuidar suficientemente los aspectos relacionados con la percepción sensorial de la interfaz para que su función se cumpla adecuadamente. Ello requiere tener en cuenta su forma, color y textura.
6. De ser necesario, considerar los recubrimientos de la interfaz dependiendo de las características físicas de los componentes.
7. Integrar interfaces como el lector biométrico, el cual funciona al percibir una huella por medio de un lector activando un sensor de escaneo y mediante un algoritmo va cambiando una imagen a parámetros numéricos.
8. Incorporar lectores de banda magnética para la identificación de la credencial electoral y así, permitir una búsqueda rápida en la lista nominal de electores. Con el fin de disminuir tiempos de búsqueda.
9. Incorporar elementos de apoyo para las personas de la tercera edad, personas con discapacidad visual y analfabetas.
10. Considerar el peso de la interfaz de la urna electrónica para ser trasladada fácilmente.
11. El contenedor de comprobante de votos debe de contar con elementos de seguridad para proteger adecuadamente los resultados de las votaciones.
12. Proponer los materiales, así como los procesos y acabados para la producción de la interfaz de la urna con el fin de que cumpla eficientemente su función.
13. Aplicar la ingeniería adecuada, considerando el tiempo de vida de los componentes que integran la interfaz de la urna electrónica, al igual que sus costos.

La investigación realizada permitió identificar los lineamientos que se deben considerar para el diseño de urnas electrónicas, a través de la obtención de información sobre las ventajas y desventajas de los componentes y el análisis de cómo se da el proceso de interacción con la urna electrónica.

Actualmente, las nuevas tecnologías han sido incorporadas en distintos sectores y se han adecuado a procesos electorales. Países como India, Filipinas y Brasil, ya realizan sus votaciones con el apoyo de urnas electrónicas compartiendo sus experiencias y beneficios al utilizarlas.

En nuestro país, son tres los Institutos Electorales que han incorporado urnas electrónicas. Siendo Coahuila la pionera en el diseño y desarrollo de la urna y posteriormente el Distrito Federal, al lanzar una convocatoria a las diferentes instituciones educativas para realizar su diseño y prototipo. Jalisco fue el último en integrarse a la lista de estados de la República que han utilizado en sus procesos electorales la urna electrónica. A pesar de las ventajas antes mencionadas, el análisis que se realizó detectó la presencia de algunas desventajas, como: las dimensiones de la pantalla táctil, la impresión en papel termico y falta de aditamentos para personas con discapacidad y de la tercera edad.

A pesar de los esfuerzos realizados para ofrecer una tecnología confiable para la ciudadanía, de fácil uso y que garantice la transparencia en los procesos de elección, al tiempo que propicie un avance en la democratización del país e incorpore a sectores generalmente no considerados, todo esto sigue siendo una asignatura pendiente.

Es por eso que esta investigación se enfocó en la creación de los lineamientos que son necesarios para el diseño y fabricación de urnas electrónicas, y así se pueda ofrecer una interfaz ágil, eficiente y de fácil interacción.

Por otra parte, quiero destacar que de ninguna manera en la incorporación las nuevas tecnologías se pretende sustituir la integración de mesas directivas de casilla y de sus funcionarios. La enorme desconfianza que se vive día a día en nuestro país nos obliga a solicitar altas medidas de seguridad y una de ellas, es la presencia de ciudadanos que avalen el proceso electoral.

En la actualidad, la creación de nuevas tecnologías nos ha conquistado. por su capacidad para solucionar y facilitar muchas actividades diarias. Por lo que se han innovado diversos sectores y se han abierto campos particulares de trabajo¹³. Su atractivo y la posibilidad que nos ofrece al aproximarnos a nuevos retos, hacen que parezca imposible resistirse a sus avances, capacidades y logros. Debido a esto, hemos incluido el voto electrónico en nuestras instituciones. En la década anterior este era un sueño futurista en México, mientras que en otros países se comenzaba con los prototipos y las propuestas de una votación tecnológica utilizando el internet para emitir el voto. Esto fue causa de controversia en su origen, aun así se dio continuidad a dicho proyecto, y hoy en día es una realidad en países como Reino Unido, Estonia y Suiza, ya que su cultura permitió incorporar ese sistema de votación sin que se generara desconfianza en la población.

En relación a este contexto, se debe reconocer que la inclusión de las nuevas tecnologías ha proporcionado herramientas importantes en diversos sectores como en la educación y la medicina, sectores que se mantienen en constante crecimiento. Las ventajas de estas tecnologías nos obligan a alcanzar nuevos objetivos y metas no considerados antes. Por lo que su uso tiende a modificar al usuario, en virtud de la interacción que se genera. La tecnología no se utiliza sin que haya una interacción, pues existe una relación bilateral “relacional” entre usuario y equipo.¹⁴ La apreciación de esta relación bilateral es a partir de la cual nos permitimos considerar la incorporación de un nuevo diseño de voto, impulsados por el desarrollo vertiginoso de

¹³Cañibano, Sánchez, Capítulo II “*La oferta y la demanda*”, España, p. 157

¹⁴Burbules, Nicholas, C., Callister, Thomas, A “*Educación riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*”, Buenos Aires, Granica, 2006, p.21

las tecnologías. Pero también, y en correspondencia con ello, por los usuarios que cada vez más buscan actualizarse para simplificar sus actividades.

Las tecnologías nuevas modifican la comprensión de las personas acerca de lo que pueden, quieren y necesitan hacer. Por lo que es importante estar conscientes de que los avances tecnológicos nos están obligando a tener más conocimiento especializado en distintas áreas de desarrollo. Esta conciencia acerca de la creación de nuevos diseños, es una tarea de suma importancia para la aplicación de tecnología a la hora de producir y promover la posibilidad de utilizar **materias primas sustentables que no dañen al ser humano ni al medio ambiente**

En nuestro país está tomando fuerza la posibilidad de utilizar urnas electrónicas a nivel federal, es por eso que el Instituto Federal Electoral (IFE) ahora el Instituto Nacional Electoral (INE) realizó un Congreso Internacional de Tecnología y Elecciones en septiembre de 2013. En el cual, estuvieron presentes representantes de organismos electorales de países como Alemania, Bolivia, Colombia, España, Estonia, India, México, Países Bajos, Panamá, República Dominicana, organismos internacionales interesados en la democracia, y empresas dedicadas a proporcionar tecnología de carácter electoral como smartmatic (tecnologías y sistemas para elecciones), Indra (modernización en los procesos electorales), Acerta (uso de la biometría para garantizar unicidad de registro en el padrón electoral), Giesecke & Devrient (solución de e-gobierno para identificación de ciudadanos, autenticación y registro de voto electrónico) y 3M Cogent (identidad y biometría como componente de autenticación de votos).

En el evento se expusieron los beneficios que se generan al utilizar nuevas tecnologías en las elecciones y los asistentes comentaron acerca de las limitaciones relativas a la información satelital que aún tienen, aspecto en cuya solución se está trabajando para brindar tecnología y software eficiente que permita tener la información requerida en el momento que se necesita.

No cabe duda que los avances tecnológicos continúan aumentando día a día y vuelven más accesibles los costos en este sector. Tal y como lo mencionó Gordon Moore en su

predicción, mejor conocida como la Ley de Moore: “proyecta que el número de transistores de un chip, se puede multiplicar cada dos años”. Esta ley también menciona que ello produce de modo inherente una disminución en los costos.

A medida que los componentes y los ingredientes de las plataformas con base de silicio crecen en desempeño se vuelven exponencialmente más económicos de producir, y por lo tanto más abundantes, poderosos y transparentemente integrados en nuestras vidas diarias. Los microprocesadores de hoy se encuentran en todas partes, desde juguetes hasta semáforos para el tránsito. Una tarjeta de felicitación musical que cuesta unos cuantos pesos, hoy tiene más poder de cómputo que las *mainframes* más rápidas de hace unas décadas. (Pergamino, 2012)

Esta ley nos permite visualizar que las nuevas tecnologías se vuelven más eficientes, además de que sus costos se vuelven más accesibles. Con estos avances podemos concebir diseños que consideren nuevos elementos, como la incorporación de lectores de banda magnética, así como los lectores biométricos que cada vez se vuelven más comerciales y viables para diversas aplicaciones.

Con base en estos ejemplos, **se recomienda la integración de nuevas tecnologías al diseño de urnas electrónicas que han sido incorporadas en otros países** con resultados favorables en la reducción de tiempos de los procesos de identificación del elector, así como en el proceso de escrutinio y cómputo de las elecciones.

Al considerar esta propuesta, es importante tomar en cuenta la eficiencia de la interfaz en relación con el usuario. Ya que se busca motivar y potencializar a los votantes para ejercer sus derechos como electores y que se siga realizando este método de selección en los futuros procesos electorales.

El propósito mayor de los lineamientos que se proponen es el considerar a un mayor número de usuarios, así como hacer más factible la modalidad de votar y reducir la producción de materiales electorales y sus costos, así como una reducción en el consumo de grandes cantidades de papel, lo que repercute directamente en el medio ambiente.

Este trabajo tiene asimismo el fin de incentivar el interés de estudiantes, investigadores y autoridades electorales hacia el tema del diseño e incorporación de nuevas tecnologías a la vida democrática. A través de su desarrollo, se detectaron deficiencias que se deben considerar al estudiar el diseño de las nuevas urnas electrónicas. Y tomar en cuenta aspectos importantes como la interacción, los sentidos que intervienen y que la interfaz sea utilizada por todos los electores y se les proporcione diferentes opciones para ejercer su derecho al voto.

En México, la falta de cultura sobre las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías al desarrollo de los procesos electorales impide que los especialistas en las diferentes ingenierías, así como en la antropometría y otros aspectos específicos del diseño, puedan contar con mayor apoyo. Esto se traduce en la limitación para recibir sugerencias y ayuda adecuada de especialistas, y nos pone ante la tarea de lograr que se comprenda mejor la importancia del trabajo interdisciplinario. Ya que solo a través de la intervención de varias disciplinas se logrará ofrecer diseños óptimos para los usuarios y así ofrecer además la posibilidad de hacer sencilla y placentera la interacción con la interfaz.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mujer de la India emitiendo su voto	10
Ilustración 2. Máquina de votación de la India	10
Ilustración 3. Ubicación geográfica de Maguindanao	12
Ilustración 4. Máquina de palanca para votar.	13
Ilustración 5. Tarjetas perforadas	13
Ilustración 6. OMR lectores ópticos de marca	14
Ilustración 7. Imagen Urna electrónica de Brasil	17
Ilustración 8. Urna Electrónica de Venezuela.	18
Ilustración 9. Urna electrónica del Coahuila	21
Ilustración 10. Urna electrónica de Jalisco	22
Ilustración 11. Urna del Instituto Electoral del Distrito Federal	24
Ilustración 12. Diagrama de Selección de usabilidad de Cajeros automáticos.	35
Ilustración 13. Cajero de Pago de Estacionamiento.	36
Ilustración 14. Cajero de compra, recarga y saldo de tarjetas de sistema de transporte colectivo metro.	37
Ilustración 15. Cajero para compra y recarga de tarjetas para el uso de metrobús.	39
Ilustración 16. El cerebro Humano, (Golstein,2006)	42
Ilustración 17. Discapacidad en México	45
Ilustración 18. Boletas virtuales del proceso electoral 2008-2009	57
Ilustración 19. Urna electrónica del Instituto Electoral del Distrito Federal	58
Ilustración 20. Encendido y pruebas de funcionamiento de componentes	60
Ilustración 21. Prueba del dispositivo habilitador.	61
Ilustración 22. Procesamiento de datos para la generación del comprobante de urna vacía.	62
Ilustración 23. Proceso de Votación	63
Ilustración 24. Cierre de Votación a las 18:00hrs.	64
Ilustración 25. Cierre de votación antes y después de las 18:00hrs.	65
Ilustración 26. Impresión de comprobante de escrutinio y cómputo.	66
Ilustración 27. Apagado de la urna electrónica	67
Ilustración 28. Colocación de lacres al finalizar la votación	68

Ilustración 29. ¿Qué hacer si se produce el apagado de urna sin imprimir comprobante?	69
Ilustración 30. Primeras acciones para la instalación de la urna electrónica	70
Ilustración 31. Conexión a la corriente eléctrica	71
Ilustración 32. Encendido de la urna electrónica	72
Ilustración 33. Pruebas de funcionamiento.	73
Ilustración 34. Pruebas para activar el habilitador	74
Ilustración 35. Confirmación del correcto funcionamiento del habilitador.	75
Ilustración 36. Comprobante del correcto funcionamiento de elementos	76
Ilustración 37. Impresión del correcto funcionamiento de los elementos.	77
Ilustración 38. Pasos para realizar la votación.	78
Ilustración 39. Votación en urna electrónica.	79
Ilustración 40. Persona votando con mascarilla Braille.	80
Ilustración 41. Cierre de Votación.	81
Ilustración 42. Impresión de resultados de votación.	82
Ilustración 43. Desconexión y cerrado de urna.	83
Ilustración 44. Diagrama de flujo de la interacción del elector con interfaz para votar.....	115
Ilustración 45. Diagrama de flujo de la interacción del elector con interfaz para votar.....	116
Ilustración 46. Diagrama de flujo para imprimir el comprobante de la urna vacía	117
Ilustración 47. Diagrama de flujo para el cierre de votación automático a las 18:00 hrs.	118
Ilustración 48. Diagrama de flujo para el cierre de votación despues de las 18:00 hrs.	119
Ilustración 49. Diagrama de flujo en caso de apagar la urna sin imprimir el comprobante.	120
Ilustración 50. Diagrama de flujo del cómputo y apagado de urna	121

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis de Uso de la palabra Interfaz	27
Cuadro 2. Relación ser humano (usuario), objeto (interfaz) espacio físico (interacción)	31
Cuadro 3. Interacción táctil activa, pasiva y la vista e oído.	32
Cuadro 4. Ventajas y desventajas de productos de uso público.	40
Cuadro 5. Deficiencias en personas de la tercera edad.	51
Cuadro 6. Los sentidos a considerar en la propuesta de diseño de urna electrónica.	51
Cuadro 7. Gastos generados en el proceso de investigación	56
Cuadro 8. Sentidos necesarios para la interacción con la urna electrónica.	84
Cuadro 9. Análisis de desempeño de urnas electrónicas.	88
Cuadro 10. Aportes y Desventajas de las Urnas Analizadas.	91
Cuadro 11. Incorporación al diseño	93
Cuadro 12. Incorporación de medidas de seguridad.	93
Cuadro 13. Consideración en la producción.	94

BIBLIOGRAFÍA

- Bedolla Pereda, Deyanira. (2002). «Tesis Diseño Sensorial, las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto.» Barcelona,
- Bonsiepe, G., (1999.) *Del objeto a la interfase*. Argentina: Infinito Buenos Aires.
- Burbules, Nicholas, C., Callister, Thomas, A. (2006) “*Educación riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*”, Buenos Aires, Garnica, , p.21
- Cañas, J. J. & W. Y., (2007). *Ergonomía Cognitiva: Aspectos Psicológicos de la Interacción de Las Personas con la Tecnología de la Información*. España: Médica Panamericana.2001.
- Cañibano, Sánchez, Carolina (2008) Nuevas Tecnologías, nuevos mercados de trabajo Capitulo II “*La oferta y la demanda*”, España, Fundación SEPI.
- Cassan, A.,(2004). *Los Sentidos*. Barcelona: Parramon.
- Cruz, G. A. & Garnica G., A., (2006). *Ergonomía Aplicada*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Dennis, W. & Wigdor, D.,(2011). *Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture*. United States of America: Morgan Kaufmann.
- Diez, Martínez Oscar,(2004).Cerebro, funcionamiento cognoscitivo y calidad de vida en la vejez. En: *Vida Plena En La Vejez*. México: Pax México.
- Consejo Nacional para prevenir la Discriminación, (2011) *Encuesta Nacional sobre la Discriminación en México*. México: ENADIS.
- Febrer, d. I. R. A. & S. Á., (2004). *Cuerpo, Dinamismo y Vejez*. (3ra ed.).España: INDE.
- García, B. M. L., (2006). *Planeación participativa: la experiencia de la política ambiental en México*. Distrito Federal: Plaza y Valdés S.A. de C.V.
- García, M. M., Cloquell, B. V. A. & Gómez, N., 2001. *Metodología del diseño industrial*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.
- Goldstein, E. B., (2006). *Sensación y percepción*. Madrid: PARANINFO, S.A.
- Grünwald, M.,(2008). *Human Haptic Perception: Basics and Applications*. Germany: Birkhauser.
- Guirao, M., (1980). *Los Sentidos: Base de la Percepción*. Madrid: Alhambra.

Instituto Electoral del Distrito Federal, (2007). *Memoria General del Proceso Electoral Local Ordinario 2006*, Distrito Federal: IEDF.

Instituto Electoral del Distrito Federal, (2009). *Experiencias del Proceso Electoral 2009-II, Votación Electrónica en México*, Mexico: IEDF

Instituto Federal Electoral, (2012). *Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales y otros ordenamientos electorales*, México: IFE.

Laurel, B. S. J. M., (1990). *The art of human-computer interaction..* San Francisco, Cal.: s.n. [Último acceso: 2013 28 01].

Lipman, M., (1986). *Asombrándose ante el mundo: Manual del profesor para acompañar a Kio y Gus*. Madrid: De la Torre.

Mañós, Q., (2002). *Animación Estimulativa para Personas Mayores*. Madrid: Narcea.

Mondelo, P. R. & Gregori, E., (1999). *Ergonomía 1: Fundamentos*. Barcelona: Mutua Universal.

OPS/OMS, (2011). *Traumatismos Causados por el Tránsito y Discapacidad*, E.U.A.

Rubio, Suárez Eduardo, (2004). *Biología del Envejecimiento. En: Vida Plena En La Vejez*. México: Pax México,

Saravia, P. M. H., (2006). *Ergonomía de concepción. Su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales*. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana.

VV.AA., (2005). *El descubrimiento de sí mismo y del entorno*. Barcelona: Paidotribo.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

ABC, 2013. <http://www.definicionabc.com>. [En línea]

Available at: <http://www.definicionabc.com/tecnologia/usuario.php>

ACE, 2012. www.aceproject.org. [En línea]

Available at: http://aceproject.org/ace-es/focus/fo_e-voting/fo_e-voting-countries

[Último acceso: 24 11 2012].

Carmona, D., 2010. <http://memoriapoliticademexico.org>. [En línea]

Available at: <http://memoriapoliticademexico.org/Efemerides/7/02071918.html>

[Último acceso: 12 01 2013].

diebold, 2012. www.diebold.com. [En línea]

Available at: <http://www.diebold.com/ficcdsvdoc/techpubs/Opteva/TP-820720-002/tp-820720-002-1.htm#S5191010>

Elizondo, G. M., 2005. *Observatorio Voto Electrónico*. [En línea]

Available at: <http://www.votobit.org/lallave/macarita.html#implantado>

[Último acceso: 28 02 1012].

Euskadi, 2011. *Elecciones en Euskadi*. [En línea]

Available at: http://www.euskadi.net/botoelek/otros_paises/ve_mundo_impl_c.htm

[Último acceso: 25 08 2013].

Globe, T. B., 2009. *The Boston Globe*. [En línea]

Available at: http://translate.google.com.mx/translate?hl=es-419&sl=en&u=http://www.boston.com/bigpicture/2009/05/indias_massive_general_electio.html&prev=/search%3Fq%3DINDIA%2527S%2BMASSIVE%2BGENERAL%2BELECTION%26client%3Dfirefox-a%26hs%3Daua%26rls%3Dorg.mozilla:es-MX

[Último acceso: 22 10 2013].

IEPC, s.f. *Instituto Electoral y de Participación Ciudadana de Jalisco*. [En línea]
Available at: <http://iepcjalisco.org.mx/urna-electronica/que-es-la-urna-electronica>
[Último acceso: 25 05 2012].

IFE, 2000. *www.ife.org.mx*. [En línea]
Available at: http://www.ife.org.mx/documentos/OE/wwworge/part2000/nacional/G_NAL.pdf
[Último acceso: 10 09 2012].

IFE, 2011. *www.ife.org.mx*. [En línea]
Available at: http://www.ife.org.mx/portal/site/ifev2/Informacion_Electoral/
[Último acceso: 3 09 2012].

IFE, 2012. *Estadísticas Lista Nominal y Padrón Electoral*. [En línea]
Available at:
http://www.ife.org.mx/portal/site/ifev2/Estadisticas_Lista_Nominal_y_Padron_Electoral/
[Último acceso: 10 10 2012].

INEGI, 1997. *Clasificación del Tipo de Discapacidad*, México: INEGI.

INEGI, 2011. *www.inegi.org.mx*. [En línea]
Available at:
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo150&s=est&c=29236>

Lexus, S. & P. W., 2011. *blog de control de accesos*. [En línea]
Available at: <http://control-accesos.es/LECTORES/LECTORES-BIOMETRICOS/COMO-FUNCIONA-ULECTOR-BIOMETRICO>

Martínez, P., s.f. <http://www.datacode.com.mx/lectores-banda-magnetica.html>. [En línea]
Available at: <http://www.datacode.com.mx/lectores-banda-magnetica.html>
[Último acceso: 28 01 2013].

Mercovich, E., 2004. *Ponencia sobre Diseño de Interfaces y Usabilidad*. [En línea]
Available at: <http://www.uhu.es/sevirtual/documentos/guias/disenio-de-interfaces.pdf>

Olivier, I., 2004. *El Voto*. 1ra. edición ed. Santiago de Chile(Santiago): LOM Ediciones.

OMS, 2012. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/>. [En línea]
Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/>

Pergamino, 2012. www.pergaminovirtual.com. [En línea]
Available at: http://www.pergaminovirtual.com.ar/definicion/Ley_de_Moore.html
[Último acceso: 26 02 2013].

Sabatini, A. G., 2009. *Interaccion Humano Máquina*. [En línea]
Available at: [http://interfacemindbraincomputer.wetpaint.com/page/2.A.2.-
+Definici%C3%B3n+de+Interface+o+interfaz](http://interfacemindbraincomputer.wetpaint.com/page/2.A.2.-+Definici%C3%B3n+de+Interface+o+interfaz)

Sabatini, A. G., 2010. *Interacion Humano Maquina*. [En línea]
Available at: [http://interfacemindbraincomputer.wetpaint.com/page/2.A.1.-
+Definicion+de+Interaccion+Humano+M%C3%A1quina+%28Interaction-Interface%29](http://interfacemindbraincomputer.wetpaint.com/page/2.A.1.-+Definicion+de+Interaccion+Humano+M%C3%A1quina+%28Interaction-Interface%29)

Sabatini, A. G., 2011. [En línea]
Available at: [http://interfacemindbraincomputer.wetpaint.com/page/2.A.1.1.2.4.-
Interfaces+naturales+-sistemas+multimodales-](http://interfacemindbraincomputer.wetpaint.com/page/2.A.1.1.2.4.-Interfaces+naturales+-sistemas+multimodales-)

Voto-E, 2011. *Observatorio del Voto-e en Latinoamérica*. [En línea]
Available at: <http://www.voto-electronico.org/sites/default/files/reportes/mexico.pdf>
[Último acceso: 28 10 2011].

ANEXO 1

PROCEDIMIENTO PARA VOTAR EN CASILLA CON URNA ELECTRÓNICA

Aquí se muestran los pasos que realiza el elector cuando acude a votar. Dentro del recuadro aparece el procedimiento que nos interesa revisar y en las siguientes páginas se presenta detalladamente su desarrollo.

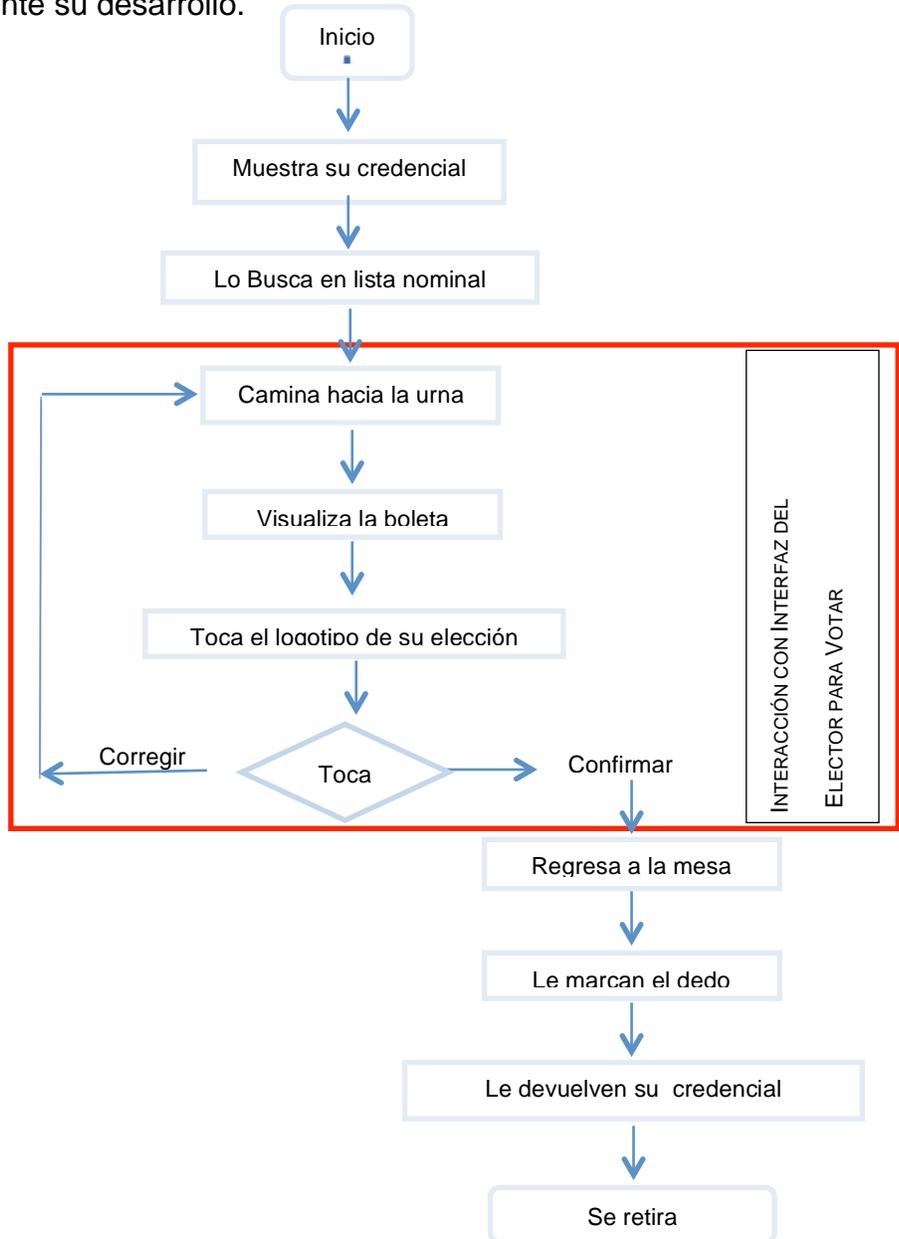


Ilustración 44. Diagrama de flujo de la interacción del elector con interfaz para votar.

En el siguiente diagrama se observa que aparecen 5 pantallas diferentes (se debe tocar la pantalla dos veces por cada boleta y si el elector quiere corregir toca la pantalla dos veces más.)

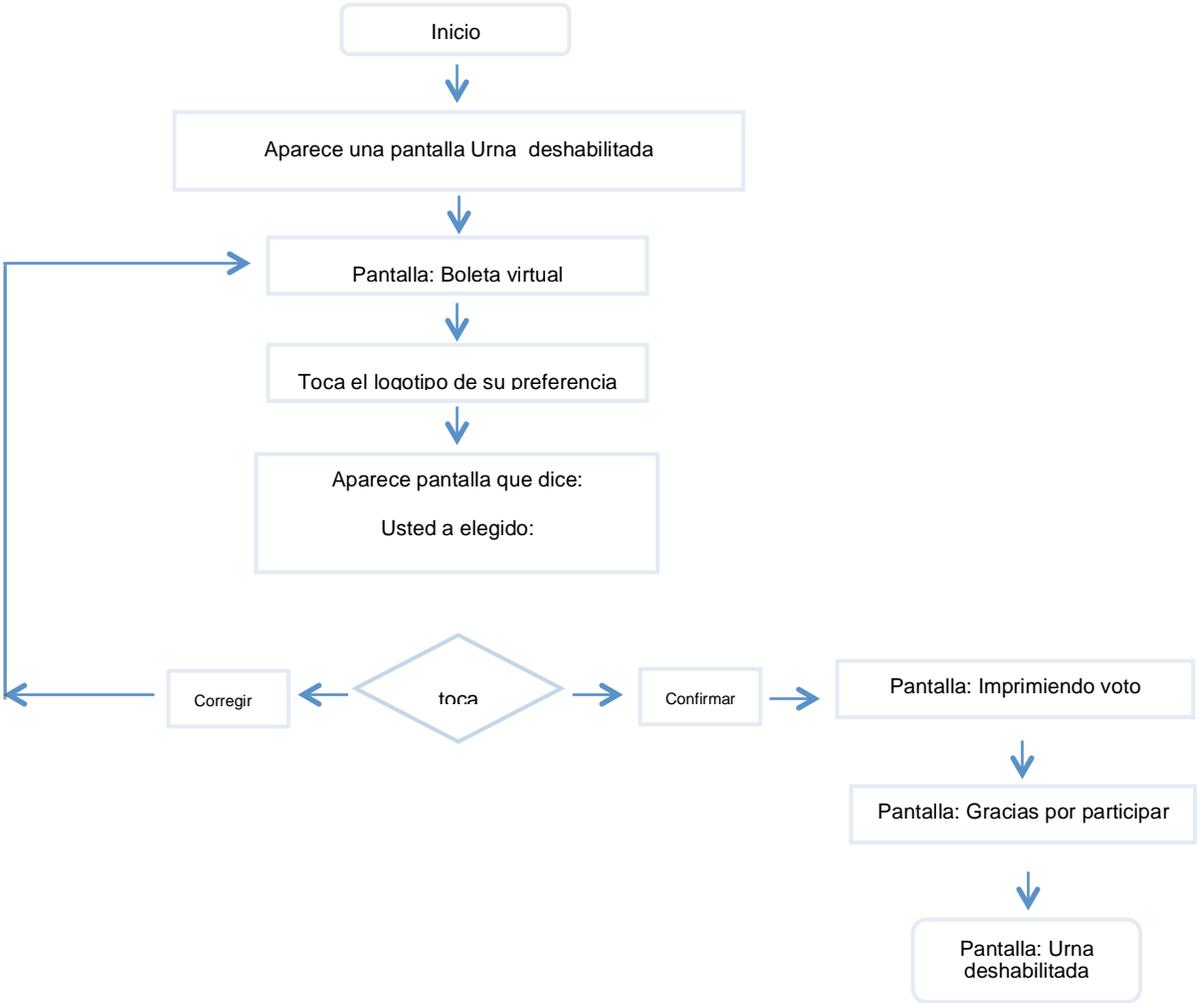


Ilustración 45. Diagrama de flujo de la interacción del elector con interfaz para votar.

Después de verificar que todos los componentes de la urna electrónica funcionan, se continúa con la impresión del comprobante que contiene un listado con los nombres de los partidos que se encuentran inscritos y a lado de cada nombre se observan tres

dígitos del número 0 indicando que nadie ha votado . Se imprimen 10 comprobantes, uno para cada partido político y uno para el expediente de la casilla.

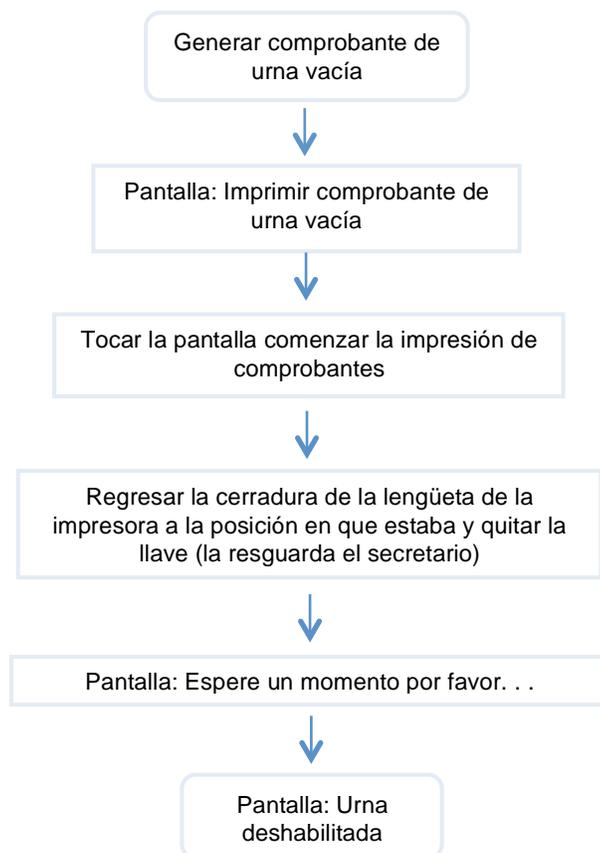


Ilustración 46. Diagrama de flujo para imprimir el comprobante de la urna vacía

A continuación se observa que a las 18:00hrs se encienden los leds del habilitador y posteriormente aparece una pantalla con un texto que dice: “Por favor introduzca la contraseña correspondiente al proceso de cierre de la urna electrónica”. También se muestra un teclado numérico y unos botones con el texto ACEPTAR (verde), CANCELAR (rojo) y BORRAR DIGITO (amarillo). Este procedimiento se realiza si no hay más personas que esperan para votar y porque la urna está programada para apagarse a una hora establecida.

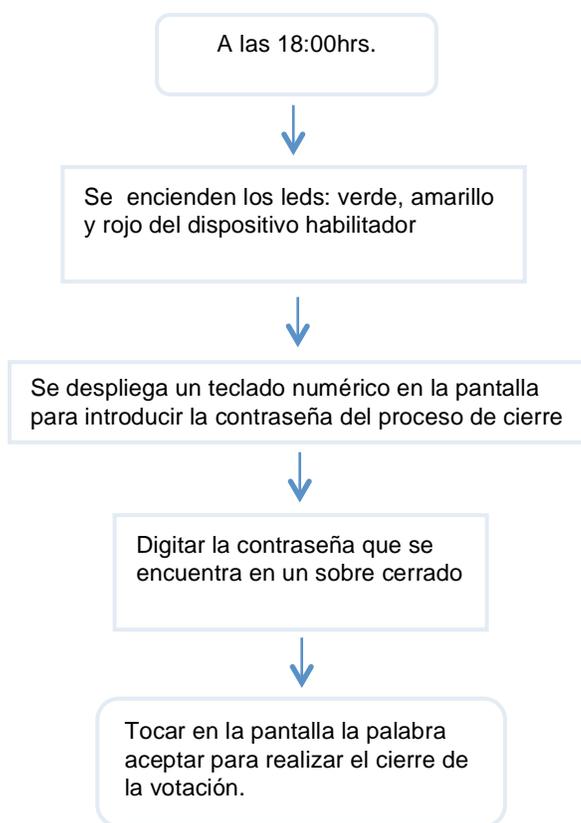


Ilustración 47. Diagrama de flujo para el cierre de votación automático a las 18:00 hrs.

El cierre de votación después de las 18:00 hrs. se da cuando todavía se encuentran ciudadanos formados para emitir su voto. En habilitador se encenderán los leds de colores para indicar que se va a cerrar la votación y el presidente deberá desplazarse hasta la urna y visualizar el texto “Por favor introduzca la contraseña correspondiente al proceso de cierre de la urna electrónica”, así como el teclado numérico. En ese momento debe seleccionar la opción CANCELAR para continuar con las elecciones.

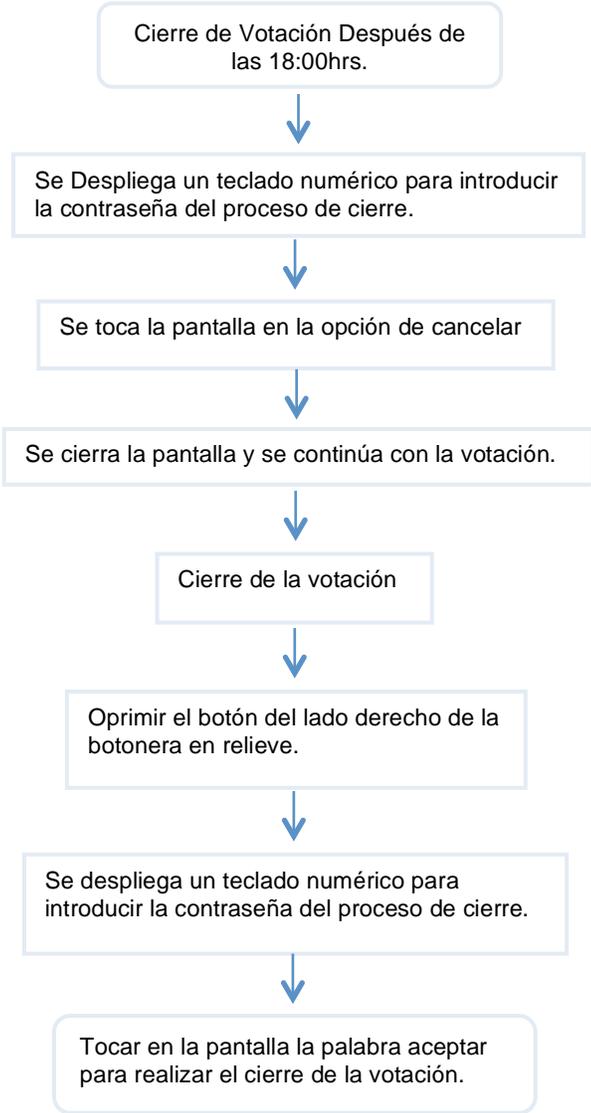


Ilustración 48. Diagrama de flujo para el cierre de votación después de las 18:00 hrs.

Existe la posibilidad de que el presidente haya apagado la urna electrónica sin haber impreso el comprobante con los resultados. Para esos casos, podrá encender la urna y realizar los pasos que muestra el diagrama siguiente diagrama.

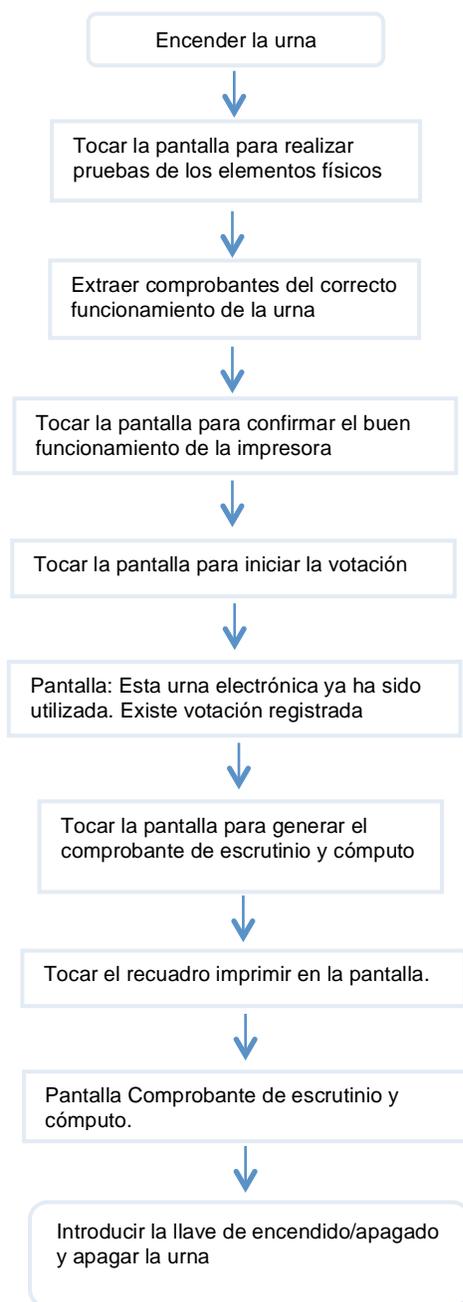


Ilustración 49. Diagrama de flujo en caso de apagar la urna sin imprimir el comprobante.

En el proceso de Escrutinio y cómputo, el presidente de la mesa directiva de casilla, además de apagar la urna, debe generar los resultados de la votación imprimiendo 10 juegos para llenar las actas correspondientes y entregar uno a cada representante de partido.

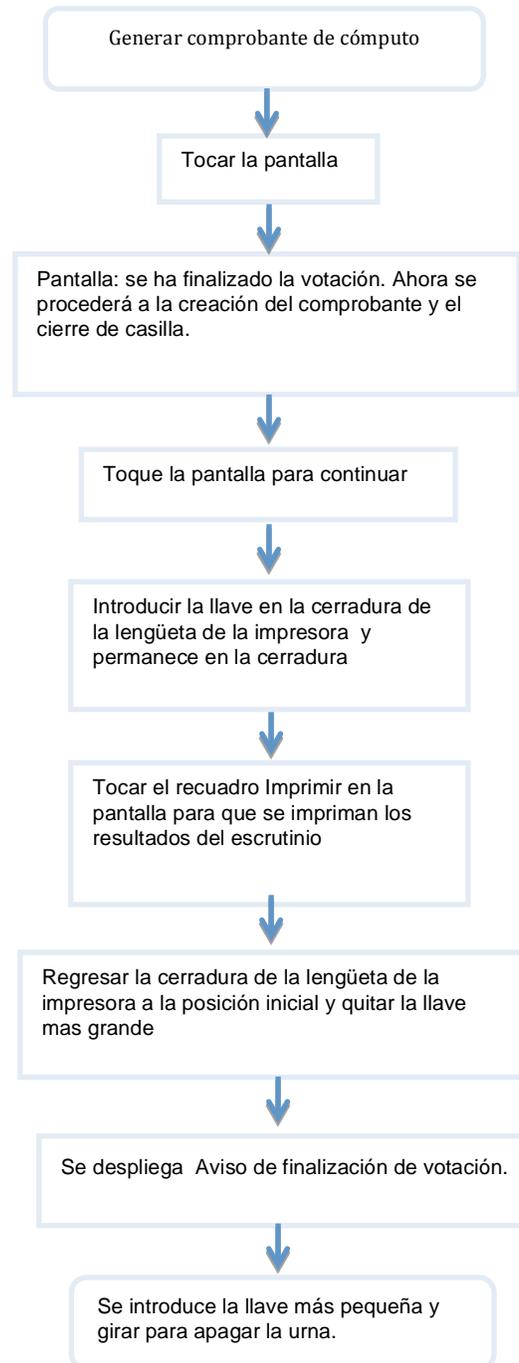


Ilustración 50. Diagrama de flujo del cómputo y apagado de urna

Al analizar los pasos que se llevan a cabo para la instalación de la urna electrónica el día de la jornada electoral, se pudieron identificar los componentes con los que el usuario interactúa, así como los sentidos que intervienen en este procedimiento.

PROCEDIMIENTO PARA VOTAR EN CASILLA CON URNA ELECTRÓNICA

En los siguientes cuadros se resumen los pasos que se requieren para votar en la interfaz de urna electrónica de los institutos electorales de tres estados de la república mexicana.

Instituto Electoral de Participación Ciudadana de Coahuila

Funcionarios	Elector	Urna
<ul style="list-style-type: none"> -Recibe la credencial de elector (Presidente) -Entrega al secretario y éste busca en la lista nominal -Entrega de código de barras (Presidente) 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega su credencial -Recibe el código de barras -Frente a la urna toca la pantalla -Introduce el código de barras -Selecciona su partido político -Toma y dobla su comprobante -Lo introduce en la urna convencional -Regresa a la mesa directiva de casilla 	<ul style="list-style-type: none"> -Se activan Indicaciones visuales y auditivas -Capta el código de barras -Imprime el comprobante -Se desactiva la urna
<ul style="list-style-type: none"> -Le marcan su credencial y entintan su dedo (secretario) -Entrega su credencial (secretario) 		

En este procedimiento se observa que para activar la urna electrónica se requiere de una tarjeta que contiene un código de barras, la cual es entregada por el presidente de la mesa directiva de casilla. Otro punto relevante es que esta urna no cuenta con un contenedor de comprobantes que permita resguardarlos, por lo que se emite un comprobante que puede ser introducido o no en la urna correspondiente. Tampoco se cuenta con herramientas para las personas con discapacidad visual, lo que evita que el usuario ejerza su voto directamente.

Esta urna cuenta con un contenedor de comprobantes, los cuales sirven como medida de seguridad para comprobar que los resultados emitidos sean correctos y se tenga un registro de la información obtenida.

Por otra parte, personal del instituto electoral mencionó tener un software por medio de voz (audífonos) que guía a las personas ciegas o débiles visuales para ejercer su voto de manera individual. Algunos comentaron que en las últimas elecciones, dónde se utilizó la urna electrónica, no se configuró dicha función y dio lugar a que se usaran mascarillas Braille.

Instituto Electoral de Participación Ciudadana de Jalisco

Funcionarios	Elector	Urna
<ul style="list-style-type: none"> -Recibe la credencial de elector (Presidente) -Entrega al secretario y esté busca en la lista nominal -Acciona el código de "Acceso al Voto" (Presidente) -Le marcan su credencial y entintan su dedo (secretario) -Entrega la credencial (secretario) -Marca la lista nominal con el sello de "votó" 	<ul style="list-style-type: none"> -Entrega su credencial -Frente a la urna toca la pantalla -Selecciona a su partido político -Regresa a la mesa directiva de casilla 	<ul style="list-style-type: none"> -Se activan Indicaciones visuales Imprime y resguarda el comprobante -Se desactiva la urna

La urna de este Instituto también cuenta con un contenedor de comprobantes para permitir que sean contabilizados los votos en caso que se generen dudas y sea necesario realizar una auditoría.

La información recabada permitirá analizar y si es posible, eliminar algunos de los pasos que se llevan a cabo actualmente. La incorporación de nuevas tecnologías pretende reducir el tiempo que se requiere para ejercer el derecho al voto.

Instituto Electoral del Distrito Federal

Instituto	Ventajas	Desventajas
Coahuila	Lector de código de barras Indicaciones visuales y auditivas Diseño de almacenaje Transportación Tiene Impresora Imprime comprobante de elección Dimensiones óptimas de la pantalla	No lee la credencial de elector No tiene contenedor de votos Imprime en papel térmico No tiene mascarilla Braille
Distrito Federal	Tiene contenedor de comprobantes Tiene mascarilla Braille Tiene habilitador de urna por medio de un botón Tiene Impresora Imprime comprobante Tiene pila recargable Tiene sistema de abatimiento para guardar	Dimensiones no óptimas de pantalla Imprime en papel térmico No tiene guía de voz
Jalisco	Tiene pantalla posterior que indica que está ocupada Dimensiones óptimas de la pantalla Tiene contenedor de comprobantes Tiene habilitador de urna por medio de un teclado	Dimensión general de la urna electrónica No tiene pila No es fácil de transportar
Brasil	Lector Biométrico de huella dactilar Dimensiones optimas del teclado de la urna Dimensiones óptimas de la pantalla de la urna	No tiene impresora No imprime comprobante No tiene contenedor de votos Tiene que ingresar un código

Es evidente que existe cierta similitud en la función de algunos componentes, pero las dimensiones con las que cuentan son diferentes. Y ello es lo que determina si son funcionales o no.

Conclusión:

Es importante enfocarse en las actividades que se realizan de manera general el día de la jornada electoral los funcionarios de la mesa directiva de casilla, los electores y las que se efectúan en la urna, pues estos elementos proporcionan información de los pasos a seguir cuando se acude a votar en una interfaz de urna electrónica. Estos datos no involucran la instalación de la mesa directiva de casilla, como tampoco el llenado de actas, el cierre de casilla, el cómputo y apagado de la urna.

En el análisis de los pasos a realizar en la casilla ya instalada se observaron variaciones en la urna electrónica del estado de Coahuila con respecto a las del Distrito Federal y Jalisco. Por un lado, Coahuila implemento el uso de una tarjeta y un lector de código de barras, sin embargo se sigue solicitando la credencial de elector para validar que el votante se encuentre registrado en la lista nominal de electores. Otra distinción es que al imprimirse el comprobante del voto, este debe ser depositado por el usuario en una urna convencional.

En el siguiente cuadro se muestran las ventajas y desventajas que tienen cada una de las urnas estudiadas. De esta manera se pueden observar más fácilmente los componentes que son funcionales y así considerar los lineamientos que deben de tener las futuras propuestas de diseño.

Currículum Vitae

Martha Carolina Juárez Romero, Es Licenciada en Diseño Industrial (1992-1997) por la UAM Unidad Xochimilco.

Dieciocho años de experiencia profesional, durante los cuales ha sido:

- 2014-2015 Profesora de Artes Plásticas en el programa social Niños Talento del DIF, CDMX.
- 2013-2014 Asesora en línea en el CECAD Coordinación de Educación Continua y a Distancia en la UAM-Xochimilco.
- 2009-2010 Jefa de Departamento de Materiales Electorales en el Instituto Electoral del Distrito Federal (IEDF).
- 1999-2009 Técnica de Procesos Electorales en la Subdirección de Estadística y Documentación Electoral del Instituto Federal Electoral (IFE).

Trabajos Voluntarios:

- 2011 Elaboración del Diseño de exhibidores para libros en el Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- 2008 Elaboración del Diseño de exhibidores de libros para la exposición Octubre mes de la Ciencia y la Tecnología” y la exposición “La Metro en el Metro” de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

Patentes y Registros Obtenidos:

Registro Público del Derecho de Autor: Cancel Electoral Portátil en la Rama de Diseño Gráfico, Número de Registro 03-2002-060617241100-01.

Registro Público del Derecho de Autor: Cancel Electoral Portátil en la Rama Compilación de Datos, Número de Registro 03-2002-061212530600-01.

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: Modelo Industrial del Cancel Electoral Portátil, Clasificación 99-00, Título de registro de Diseño Industrial No. 1649.