



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Trabajo Práctico 2

Informe y diagramas.

Ingeniería de Software I

Grupo 2

Integrante	LU	Correo electrónico
De Sousa Bispo, Germán	359/12	germandesousa@gmail.com
Fernandez, Esteban	691/12	esteban.pmf@gmail.com
Kodelia, Erika Natasha	767/11	erikankodelia@gmail.com
Mongi Badia, Martín	422/13	martinmongi@gmail.com
Sánchez Cano, Gonzalo	386/07	gonzalo.sanchezcano@gmail.com
Wright, Carolina	876/12	wright.carolina@gmail.com

Reservado para la cátedra

Instancia	Fecha	Docente	Nota
Primera entrega			
Segunda entrega			



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (54 11) 4576-3359

<http://www.fcen.uba.ar>

Índice

1. Introducción	3
2. Presunciones	3
3. Vistas	3
3.1. Diagrama de Contexto	3
3.2. Diagrama de Caso de Uso	4
3.3. Diagrama de Clases	13
3.3.1. OCL	13
3.4. Diagrama de Actividad	14
3.5. FSM	15
4. Discusión	15
5. Conclusión	15

1. Introducción

El Ministro de Gobierno quiere modificar el Sistema Electoral Nacional y para ello propone instalar en las escuelas máquinas emisoras de sufragios. Junto con esta incorporación se deberá modificar el Sistema del Centro de Cómputos Nacional para que pueda operar con las máquinas.

El formato de la votación no presenta cambios, es decir, al igual que en el sistema de boletas que se venía utilizando se permitirá votar por categorías o votar en blanco.

Además se busca proveer todos los mecanismos necesarios para asegurar el derecho de voto a todos los Electores. Se considerarán las necesidades de los no videntes y personas con movilidad reducida.

2. Presunciones

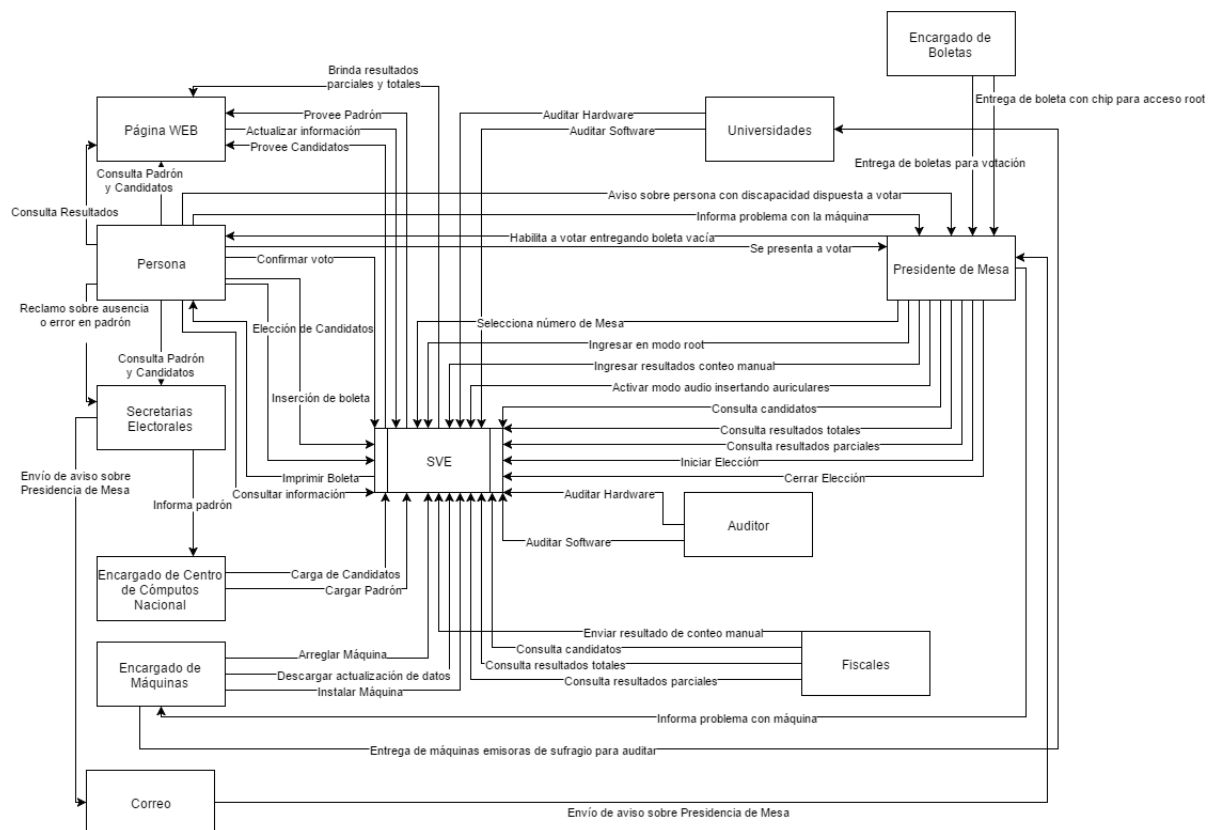
3. Vistas

A continuación se visualizarán los diagramas realizados junto con la explicación necesaria para cada tipo:

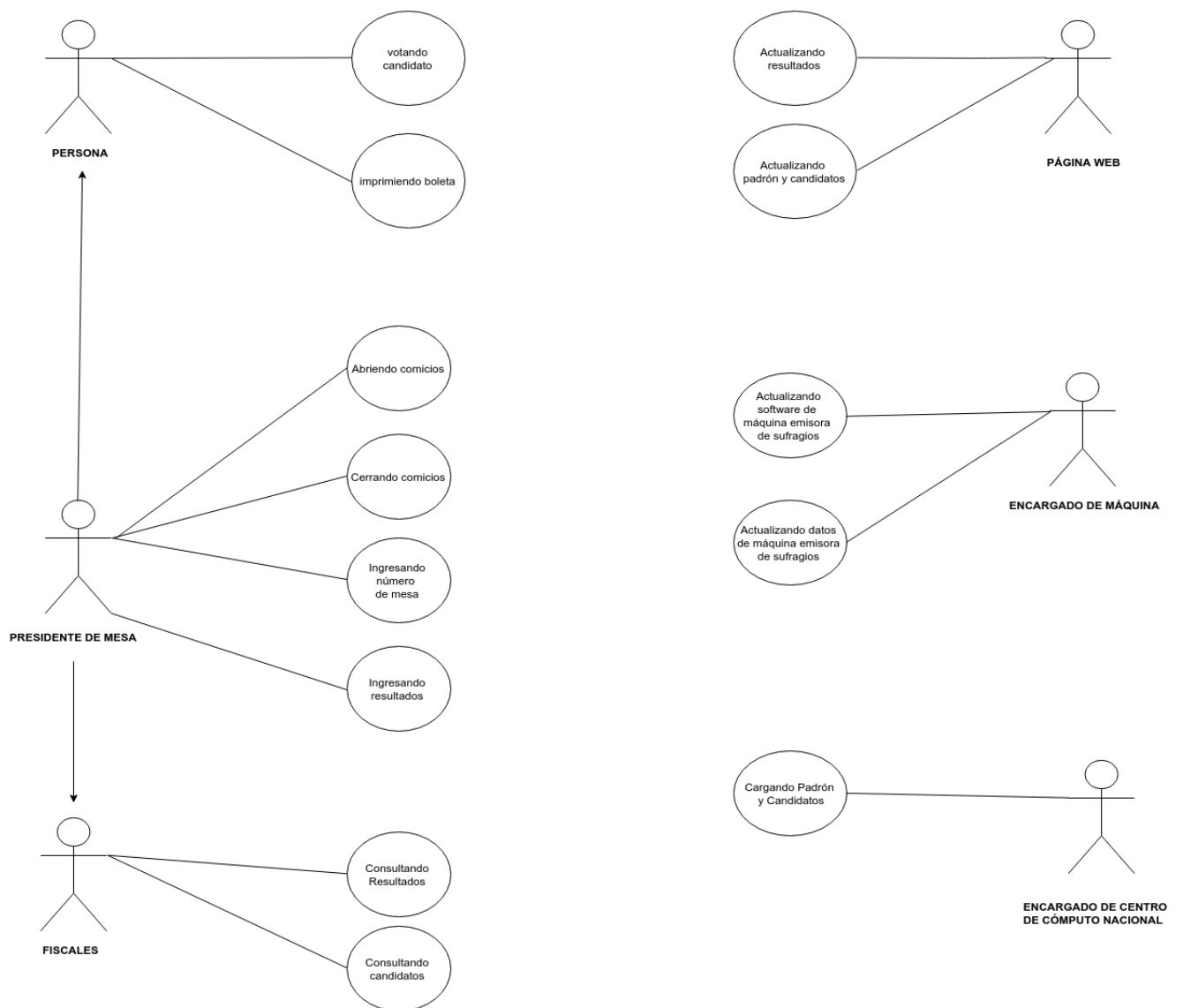
3.1. Diagrama de Contexto

Se agrega el diagrama de contexto entregado en el trabajo práctico anterior con las modificaciones necesarias para adaptarse a los O-refinamientos elegidos. Esto corresponde a no realizar una autenticación por parte del Elector a la máquina de sufragio a la hora de realizar la votación (alcanza con insertar la boleta). Además, la habilitación del modo audio de la máquina de sufragio por parte del Presidente de Mesa se realiza solamente a través de la inserción de los auriculares.

El diagrama de contexto resultante es el siguiente:



3.2. Diagrama de Caso de Uso



Detalle de Casos de Uso:**Caso de Uso: Votando candidatos****Actor:** Persona.**Pre:** Se abrieron los comicios.**Post:** La persona logra registrar su voto.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. La persona ingresa la <i>boleta de votación</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de votación</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 La máquina de sufragio le brinda a la persona, las opciones de "votar lista completa" y "votar por categorías".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 La persona elige una de las dos opciones mostradas en el paso anterior.	
6 Si la persona eligió lista completa, Ir al paso 14 .	
7 La máquina de sufragio muestra como opciones distintas a cada uno de los candidatos de una categoría y otra opción de "votar en blanco".	7.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
8 La persona elige una de las opciones mostradas en el paso anterior.	
9 La máquina de sufragio verifica que se hayan votado todas las categorías. Si falta votar alguna categoría, continúa con la siguiente categoría, ir al paso 7 .	
10 La máquina de sufragio mostrará la elección de cada uno de los candidatos elegidos por la persona, junto con un botón de aceptar y otro de cancelar para que la misma pueda verificarlos.	
11 La persona confirmará que desea realizar esa votación. En el caso en que la persona no desee confirmar la votación y haya elegido realizarla nuevamente, ir al paso 3 .	
12 La máquina de sufragio registra el voto.	12.1 En el caso en que no se pueda registrar el voto, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de registración"
13 Ir al paso 16	
14 La máquina de sufragio muestra como opciones distintas a cada uno de las listas completas de los candidatos y otra opción de "votar en blanco".	14.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
15 La persona elige una de las opciones mostradas en el paso anterior. Ir al paso 10 .	
16 Fin de Caso de Uso.	

Caso de Uso: Imprimiendo boleta**Actor:** Persona.**Pre:** Se confirmó el voto y se encuentra ingresada la boleta de votación.**Post:** Se imprime la boleta.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. La persona selecciona la opción de "Imprimir boleta".	
2. La máquina de sufragio imprime la boleta.	2.1 En el caso en que no se pueda imprimir la boleta, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de impresión"
3 Fin de CU	

Caso de Uso: Actualizando información de página web**Actor:** Página web.**Pre:** Se cerraron los comicios.**Post:** Se actualiza la información de los resultados en la página web.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. La Página web consulta resultados al Centro de Cómputo Nacional .	
2. El Centro de Cómputo Nacional brinda satisfactoriamente la información a la página web	2.1 Si el Centro de Cómputo Nacional no puede brindar la información, se mostrará un mensaje de "Error de actualización de resultados" en la página web.
3. La Página web actualizará los resultados en la página web.	

Caso de Uso: Actualizando padrón y candidatos**Actor:** Página web.**Pre:** Faltan por lo menos 24hs para la apertura de los comicios.**Post:** Se actualiza la información del padrón y de los candidatos en la página web.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. La Página web consulta el padrón y los candidatos al Centro de Cómputo Nacional .	
2. El Centro de Cómputo Nacional brinda satisfactoriamente la información a la Página web	2.1 Si el Centro de Cómputo Nacional no puede brindar la información, se mostrará un mensaje de "Error de actualización de padrón y candidatos" en la página web.
3. La Página web actualizará el padrón y los candidatos en la página web.	

Caso de Uso: Abriendo comicios**Actor:** Presidente de mesa.**Pre:** Los comicios no se encuentran abiertos.**Post:** Se abren los comicios.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El presidente de mesa ingresa la <i>boleta de presidente de mesa</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de presidente de mesa</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 La máquina de sufragio le brinda a la persona, las opciones de "abrir comicios", "cerrar comicios", "ingresar resultados" y "ingresar número de mesa".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 El presidente de mesa elige la opcion de "abrir comicios".	
6. La máquina de sufragio registra la apertura de los comicios.	6.1 En el caso en que no se pueda registrar la apertura, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de registración". Ir al paso 2.
7 Fin de CU	

Caso de Uso: Cerrando comicios**Actor:** Presidente de mesa.**Pre:** Los comicios se encuentran abiertos.**Post:** Se cierran los comicios.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El presidente de mesa ingresa la <i>boleta de presidente de mesa</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de presidente de mesa</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 La máquina de sufragio le brinda a la persona, las opciones de "abrir comicios", "cerrar comicios", "ingresar resultados" y "ingresar número de mesa".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 El presidente de mesa elige la opcion de "cerrar comicios".	
6. La máquina de sufragio registra el cierre de los comicios.	6.1 En el caso en que no se pueda registrar el cierre, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de registración"
7 Fin de CU	

Caso de Uso: Ingresando resultados**Actor:** Presidente de mesa.**Pre:** Los comicios se encuentran cerrados.**Post:** Se registran los resultados.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El presidente de mesa ingresa la <i>boleta de presidente de mesa</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de presidente de mesa</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 La máquina de sufragio le brinda a la persona, las opciones de "abrir comicios", "cerrar comicios", "ingresar resultados" y "ingresar número de mesa".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 El presidente de mesa elige la opción de "ingresar resultados".	
6. La máquina de sufragio muestra un listado con todos los candidatos con un texto editable por fila.	
7.El presidente de mesa completa cada fila con los valores de recuento manual para cada candidato.	
8. Si los datos están completos, la máquina de sufragio registra los resultados. Si no, muestra un mensaje sobre faltante de información e ir al paso 6	8.1 En el caso en que no se puedan registrar los resultados, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de registración"
9 Fin de CU	

Caso de Uso: Ingresando número de mesa**Actor:** Presidente de mesa.**Pre:** Los comicios se encuentran abiertos.**Post:** Se ingresa el número de mesa.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El presidente de mesa ingresa la <i>boleta de presidente de mesa</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de presidente de mesa</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, el máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 El máquina de sufragio le brinda a la persona, las opciones de "abrir comicios", "cerrar comicios", "ingresar resultados" y "ingresar número de mesa".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, el máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 El presidente de mesa elije la opcion de "ingresar número de mesa".	
4 El presidente de mesa ingresa el número de mesa.	
6. El máquina de sufragio registra el número de mesa para todos los votos siguientes hasta que sea modificado el número de mesa nuevamente.	6.1 En el caso en que no se puedan registrar los resultados, el máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de registración"
7 Fin de CU	

Caso de Uso: Actualizando software de la maquina emisora de sufragios

Actor: Encargado de la maquina.

Pre: No se abrieron los comicios.

Post: Se actualiza el software de la maquina emisora de sufragios.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El Encargado de la maquina ingresa la <i>boleta de encargado de maquina</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de encargado de maquina</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, el máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 La máquina de sufragio le brinda a la persona, las opciones de "actualizar software" y "actualizar base de datos".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, el máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 El Encargado de la maquina elije la opcion de "actualizar software".	
6. El SVE descarga el software que se encuentra en el repositorio y actualiza el software en las máquina.	6.1 En el caso en que no se pueda descargar y actualizar el software, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de actualización"
7 Fin de CU	

Caso de Uso: Actualizando datos de maquina emisora de sufragios

Actor: Encargado de la maquina.

Pre: No se abrieron los comicios.

Post: Se actualizan los datos de la maquina emisora de sufragios.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El Encargado de la maquina ingresa la <i>boleta de encargado de maquina</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de encargado de maquina</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 La máquina de sufragio le brinda a la persona, las opciones de "actualizar software" y "actualizar base de datos".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 El Encargado de la maquina elije la opcion de "actualizar base de datos".	
6. La máquina de sufragio descarga la base de datos del Centro de Cómputo Nacional y se actualiza en las máquina.	6.1 En el caso en que no se puedan actualizar los datos, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de actualización"
7 Fin de CU	

Caso de Uso: Consultando resultados**Actor:** Fiscal.**Pre:** Se cerraron los comicios.**Post:** Se consultaron los resultados.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El Fiscal ingresa la <i>boleta de fiscal</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de fiscal</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 La máquina de sufragio le brinda a la persona, la opción de "consultar resultados".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 El Fiscal elige la opción de "consultar resultados".	
6. La máquina de sufragio brinda los resultados de la elección cargados hasta el momento.	6.1 En el caso en que no se puedan consultar los resultados, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error en la consulta de datos"
7 Fin de CU	

Caso de Uso: Consultando candidatos**Actor:** Fiscal.**Pre:** True.**Post:** Se consultaron los candidatos.

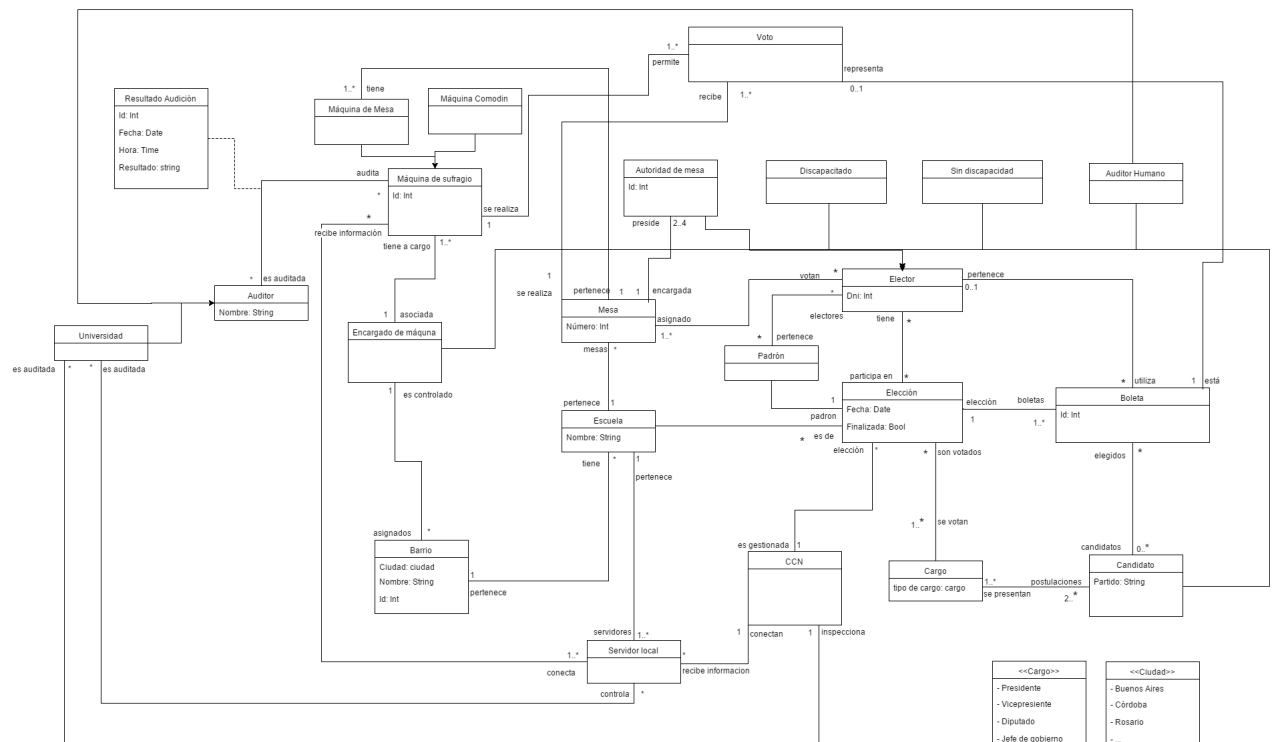
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El Fiscal ingresa la <i>boleta de fiscal</i> .	
2. La máquina de sufragio brinda toda la información en este CU, tanto por pantalla como por audio a través de una salida por auricular.	
3 La máquina de sufragio verifica que sea una <i>boleta de fiscal</i> .	3.1 En el caso que no sea una boleta válida, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de boleta"
4 La máquina de sufragio le brinda a la persona, la opción de "consultar candidatos".	4.1 En el caso en que no se pueda mostrar la información necesaria, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error de interfaz"
5 El Fiscal elige la opción de "consultar candidatos".	
6. La máquina de sufragio brinda los candidatos que tiene cargado.	6.1 En el caso en que no se puedan consultar los candidatos, la máquina de sufragio entrega el mensaje de "Error en la consulta de datos"
7 Fin de CU	

Caso de Uso: Cargando padrón y candidatos**Actor:** Encargado del CCN.**Pre:** No se abrieron los comicios.**Post:** Se cargó el padrón y los candidatos.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El <i>Encargado del CCN</i> carga los datos correspondientes a los candidatos y al padrón en el servidor del <i>Centro de Cómputos Nacional</i>	
2 El sistema verifica que sea ambas cargas estén en formato correcto.	2.1 En el caso que no sea un formato válido, el sistema entrega el mensaje de " <i>Error de formato</i> ". Ir al <i>paso 1</i> .
3 Fin de CU	

3.3. Diagrama de Clases

A continuación se presenta el diagrama de clases:



3.3.1. OCL

- Si el *candidato* se postula para algún cargo de la *elección*
Context: Elección
def: PerteneceACandidatosDeElección(candidatoABuscar: Candidato, elección: Elección) : bool = elección.se votan → select(cargo | cargo.postulaciones → select(candidato | candidato.Dni = candidatoABuscar.Dni).size() = 1).size() = 1
- Cada elector de una elección pertenece al padrón de la elección.
Context: Elector
inv: self.participa en → forAll(eleccion | eleccion.padron.electores → select(elector | self.Dni = elector.Dni).size() = 1)
- Los candidatos seleccionados en la boleta deben ser candidatos de la elección.
Context: Boleta
inv: self.candidatos → forAll(candidatoEnBoleta | self.PerteneceACandidatosDeElección(candidatoEnBoleta, self.elección))
- Los barrios asignados al encargado de máquinas pertenecen a una misma ciudad.
Context: Encargado de Máquina
inv: self.asignados → forAll(barrio1, barrio2 | barrio1.Ciudad = barrio2.Ciudad)
- No hay electores repetidos
Context: Elector
inv: Elector.AllInstances() → forAll(elector1, elector2 | elector1.Dni ≠ elector2.Dni)
- No hay electores repetidos
Context: Elector
inv: Elector.AllInstances() → forAll(elector1, elector2 | elector1.Dni ≠ elector2.Dni)

- No hay mesas repetidas en una escuela
Context: Escuela
inv: self.mesas→forAll(mesa1, mesa2 | mesa1.Número ≠ mesa2.Número)
- Las máquinas de sufragio son únicas
Context: Máquina de sufragio
inv: Máquina de sufragio.AllInstances()→forAll(maquina1, maquina2 | maquina1.Id ≠ maquina2.Id)
- Las boletas son únicas
Context: Boleta
inv: Boleta.AllInstances()→forAll(boleta1, boleta2 | boleta1.Id ≠ boleta2.Id)
- Las barrios son distinguibles.
Context: Barrio
inv: Barrio.AllInstances()→forAll(barrio1, barrio2 | barrio1.Id ≠ barrio2.Id)

3.4. Diagrama de Actividad

Una aclaración pertinente de los diagramas de actividad es lo referente al abuso de notación en lo que refiere a la cardinalidad de los presidentes de mesa y de los votantes. En particular, como se puede ver en el diagrama que habla del momento previo a la votación propiamente dicha donde se preparan todos los elementos que componen la infraestructura base para llevar a cabo la votación, hay al final de este descripto en actividades un único inicio de la votación por parte de un único presidente de mesa (a saber: cada presidente de mesa abre su correspondiente habilitando la máquina de sufragios asociada). Por cuestiones de simplificación asumimos que se sobre entiende que ese flujo de actividades no corresponde unicamente a un solo presidente de mesa, sino a todos ellos. A su vez, ocurre lo mismo con los votantes que llegan a las diferentes mesas: para representar el flujo de un votante/auditor que viene a votar/auditar anunciándose en la máquina nos limitamos a mostrar el flujo de un único votante/auditor y generalizarlo para todos ellos; para simplificar el gráfico y porque no aporta nada intentar demostrar que la cardinalidad es superior a uno para estos conjuntos de actores en un diagrama de actividad. Una aclaración más, que habla de las actividades que son opcionales y que pueden ocurrir en cualquier momento del flujo establecido de actividades del sistema, es que dichas actividades fueron ubicadas de manera arbitraria en el diagrama en cuestión pero manteniendo cierta coherencia con la lógica, es decir: dichas actividades fueron situadas en momentos del diagrama donde tendría mayor sentido de que puedan llevarse a cabo que si fueran colocadas en otros sitios. (Con estas actividades nos referimos a la opcionalidad de aparición, o no, de un auditor para comprobar el hardware y software de la máquina de sufragios particular. Y, además, la actividad relacionada con la consulta del padrón que puede, o no, realizar un votante).

Como conclusiones, notamos relaciones clave entre el diagrama de actividad y el diagrama de contexto, entre el diagrama de actividad y el diagrama conceptual y entre el diagrama de actividad y el diagrama de casos de uso: Notamos que el diagrama de actividad tiene como principal función darle un orden a los eventos que se producen entre los actores activos de estos y los actores que controlan dichos eventos de manera pasiva. Si bien en el diagrama de contexto aparecen todos los eventos que pueden ocurrir en el sistema en su conjunto entre los diferentes actores, este no tiene como finalidad darle un orden y ni una coherencia a dichos eventos, para esto se utiliza el diagrama de actividad que describirá dicho orden de ocurrencia de los eventos: entonces, el diagrama de contexto se encarga de listar los eventos entre todo par de actores y el diagrama de actividad da orden a los mismos.

Haciendo mención ahora del diagrama conceptual, concluimos algo que se desprende de los primeros párrafos de esta sección, que es que el diagrama conceptual da a conocer la cardinalidad de los elementos/actores presentes en el sistema y define las relaciones de cardinalidad entre estos, dándole de esta manera una coherencia que en el diagrama de actividad no puede ser representada (al menos no de manera directa) ni es relevante representar ya que este se abstrae completamente de este detalle para solamente indicar el flujo de actividades/eventos que ocurren entre actores, sin hacer mención alguna a cuantos de estos participan en dichos eventos. De alguna manera, se 'aplana' la cardinalidad de los actores en el diagrama de actividad para concentrarse únicamente en la especificación de los flujos normales de actividades del sistema.

Por otra parte, notamos que el diagrama de casos de uso se abstrae casi completamente del comportamiento y flujo de actividades del sistema en su conjunto para concentrarse particularmente en la descripción un poco más específica y formal del funcionamiento del software que orquestará todos los elementos que conforman el sistema completo. Además, dicho diagrama de casos de uso da a entender los puntos de acceso que tienen los actores con el software del sistema; no necesariamente todos los actores lo utilizan a dicho software por lo que

todo flujo del sistema que ocurra ajeno al software del mismo no se verá reflejado en el diagrama de actividades.

3.5. FSM

Nuestro sistema de voto electrónico cuenta con varios servidores locales. Cada uno de ellos es instalado en un colegio, para que las máquinas emisoras de sufragios electrónicos puedan comunicarse con su servidor correspondiente. Por simplicidad, optamos por hacer el diagrama FSM de los servidores locales sobre uno solo de ellos y luego el FSM de las máquinas emisoras de sufragios electrónicos sobre todas las máquinas que corresponden a un mismo servidor. Pues para la representación general de nuestro sistema seria la repetición de este escenario varias veces. Sin embargo, para el FSM de el centro de computo nacional lo hicimos sobre la totalidad de los servidores locales para poder hacer una correcta representación.

4. Discusión

5. Conclusión