

# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## "ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO"

ESCOMunidad-Servicios Aplicación móvil de seguimiento a pagos y  
servicios para la comunidad estudiantil de la ESCOM

---

### Presentan

De Jesús López David  
Hernández López César Erick  
Mendoza Saavedra Roberto

### Directores:

Vélez Saldaña Ulises  
Figuroa del Prado Felipe de Jesús

26 de abril de 2018

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Presentación . . . . .	1
1.2. Uso y alcance . . . . .	1
<b>2. Antecedentes</b>	<b>3</b>
2.1. Estado del arte . . . . .	3
2.2. Situación Actual . . . . .	5
<b>3. Analisis</b>	<b>6</b>
3.1. Planteamiento del problema . . . . .	6
3.2. Problemáticas actuales . . . . .	6
3.3. Objetivo general . . . . .	6
3.4. Objetivos particulares . . . . .	7
3.5. Justificación . . . . .	7
3.6. Descripción de la propuesta . . . . .	8
3.6.1. Alcance del proyecto . . . . .	8
3.6.2. Propuesta de software . . . . .	8
3.6.3. Spring Boot . . . . .	8
3.6.4. Struts 2 . . . . .	8
3.6.5. Hibernate . . . . .	9
<b>4. Trabajo realizado</b>	<b>10</b>
4.1. Base de datos . . . . .	10
4.2. Casos de uso . . . . .	10
4.2.1. Redacción de casos de uso . . . . .	10
4.3. CU1 Registrar usuario . . . . .	11
4.3.1. Descripción completa . . . . .	11
4.3.2. Atributos importantes . . . . .	12
4.3.3. Trayectorias del Caso de Uso . . . . .	12
4.4. CU2 Modificar información personal . . . . .	14
4.4.1. Descripción completa . . . . .	14
4.4.2. Atributos importantes . . . . .	14
4.4.3. Trayectorias del Caso de Uso . . . . .	15
4.5. CU5 Login . . . . .	17

4.5.1.	Descripción completa	17
4.5.2.	Atributos importantes	17
4.5.3.	Trayectorias del Caso de Uso	17
4.6.	CU7 Visualizar Notificaciones	19
4.6.1.	Descripción completa	19
4.6.2.	Atributos importantes	19
4.6.3.	Trayectorias del Caso de Uso	19
4.7.	CU8 Visualizar servicios	20
4.7.1.	Descripción completa	20
4.7.2.	Atributos importantes	20
4.7.3.	Trayectorias del Caso de Uso	20
4.8.	CU9 Visualizar servicios dentales	22
4.8.1.	Descripción completa	22
4.8.2.	Atributos importantes	22
4.8.3.	Trayectorias del Caso de Uso	22
4.9.	CU10 Visualizar servicios CELEX	23
4.9.1.	Descripción completa	23
4.9.2.	Atributos importantes	23
4.9.3.	Trayectorias del Caso de Uso	23
4.10.	CU14 Cargar comprobante de pago	25
4.10.1.	Descripción completa	25
4.10.2.	Atributos importantes	25
4.10.3.	Trayectorias del Caso de Uso	25
4.11.	CU15 Gestionar pagos usuario	27
4.11.1.	Descripción completa	27
4.11.2.	Atributos importantes	27
4.11.3.	Trayectorias del Caso de Uso	27
4.12.	CU16 Visualizar comprobante de pago	29
4.12.1.	Descripción completa	29
4.12.2.	Atributos importantes	29
4.12.3.	Trayectorias del Caso de Uso	29
4.13.	CU18 Visualizar historial de pagos	30
4.13.1.	Descripción completa	30
4.13.2.	Atributos importantes	30
4.13.3.	Trayectorias del Caso de Uso	30
4.14.	CU34 Visualizar archivo de pagos por año	32
4.14.1.	Descripción completa	32
4.14.2.	Atributos importantes	32
4.14.3.	Trayectorias del Caso de Uso	32
4.15.	CU38 Gestionar pagos contaduría	34
4.15.1.	Descripción completa	34
4.15.2.	Atributos importantes	34
4.15.3.	Trayectorias del Caso de Uso	34
4.16.	CU40 Cargar pagos	36
4.16.1.	Descripción completa	36
4.16.2.	Atributos importantes	36
4.16.3.	Trayectorias del Caso de Uso	36
4.17.	CU41 Cargar comprobante sigaa	37
4.17.1.	Descripción completa	37
4.17.2.	Atributos importantes	37

4.17.3. Trayectorias del Caso de Uso . . . . .	37
4.18. CU42 Aceptar comprobante de pago . . . . .	39
4.18.1. Descripción completa . . . . .	39
4.18.2. Atributos importantes . . . . .	39
4.18.3. Trayectorias del Caso de Uso . . . . .	39
4.19. CU44 Gestionar pagos por área . . . . .	40
4.19.1. Descripción completa . . . . .	40
4.19.2. Atributos importantes . . . . .	40
4.19.3. Trayectorias del Caso de Uso . . . . .	40
4.20. CU45 Generar Excel . . . . .	42
4.20.1. Descripción completa . . . . .	42
4.20.2. Atributos importantes . . . . .	42
4.20.3. Trayectorias del Caso de Uso . . . . .	42
<b>5. Trabajo a futuro</b>	<b>43</b>
<b>6. Resultados y conclusiones</b>	<b>44</b>

# CAPÍTULO 1

---

## Introducción

---

En el presente documento se muestra el análisis realizado para el desarrollo del Trabajo Terminal 2017-B029 con título ESCOMunidad - Servicios Aplicación móvil de seguimiento a pagos y servicios para la comunidad estudiantil de la ESCOM.

Este documento está dirigido para los alumnos, profesores y personal administrativo de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) con el fin de brindar un panorama general sobre la problemática actual en el proceso de pagos de la escuela y la solución que llevamos a cabo pensando en un bien común para la comunidad de la ESCOM. Además, se elaboró como una herramienta mediante la cual los sinodales asignados a este Trabajo Terminal evaluarán nuestro desempeño para esta primera etapa, esperando que sea lo suficientemente adecuada para obtener una calificación aprobatoria.

### 1.1. Presentación

El documento consta de una Introducción, Antecedentes, Análisis, Trabajo realizado, Trabajo a futuro, Resultados y Conclusiones. Es con esta estructura que recabamos todo el trabajo efectuado para esta primera etapa del Trabajo Terminal.

Así, la sección de antecedentes abordará una breve explicación del contexto en el que se está llevando a cabo el proyecto, seguido del análisis derivado del mismo y el trabajo efectuado para la presentación de este Trabajo Terminal. Con ello, mostramos también los planes a futuro que tenemos para el desarrollo de este proyecto y todos los resultados obtenidos, así como las conclusiones tanto positivas como negativas que derivaron de todo este trabajo.

### 1.2. Uso y alcance

Este proyecto está pensado para la comunidad de la ESCOM, buscando la optimización del proceso de pago dentro de la Escuela Superior de Cómputo. Este sistema abarca diferentes áreas desde donde se pueden captar diversos conceptos de pago, en este caso específico, se trabajará con las áreas de Biblioteca, CELEX, Dentales y Fotocopiado. Estas áreas se verán ampliamente beneficiadas al tener un sistema web y móvil que interactúe con el proceso de pagos y permita notificarles en tiempo real de quién y para qué servicios fueron realizados dichos pagos. Cabe mencionar, que no sólo las áreas serán las beneficiadas, pues también el departamento de Recursos Financieros será favorecido, logrando tener un sistema que complemente sus actividades diarias con fines informativos y de organización. Además de tener una unificación de las áreas mediante este sistema,

también se logrará involucrar a toda la comunidad escolar y externa, a través de la selección, comprobación y consulta de pagos considerando el catálogo de servicios disponibles para cada una de las áreas.

Este catálogo de servicios por área del que se habla abarca todos aquellos conceptos de pago que ayudan a la continuidad de esos servicios otorgados, además de que representan una parte importante de los ingresos auto generados por parte de la escuela.

Entre los conceptos de pago que destacan debido a la demanda por parte de la comunidad y considerando nuestro alcance en el proyecto se encuentran los siguientes:

- Pago de multas de biblioteca
- Reposición de credencial de biblioteca
- Servicio de fotocopiado
- Servicios dentales
- CELEX

Cabe destacar, que no todos los pagos mencionados se realizan directamente en caja, pues para algunos de ellos se pide a los alumnos, empleados o externos efectuarlos directamente en alguna sucursal bancaria, específicamente Bancomer, para después solicitar el voucher de pago y con ello otorgar una boleta de pago emitida por el Sistema Institucional de Gestión Administrativa (SIGA) del IPN. Dicha boleta es la que servirá como garantía en cada una de las áreas para la prestación de ese servicio.

Por lo anterior, es que buscamos la optimización de este proceso, logrando desarrollar un sistema que considere a todos los involucrados y cada una de las partes que lo conforman. Así, el sistema permitirá seleccionar un concepto de pago del área que se requiera y subir su voucher con el fin de enviarlo directamente a caja para que sea el cajero quien visualice y confirme dicho pago. La confirmación de este pago se hará mediante el anexo del comprobante emitido por el SIGA y esto será notificado a la persona que realizó el pago, a su vez se guardará el registro para su consulta posterior por parte del área a la que fue dirigido dicho depósito, o bien, para la revisión de pagos por parte de la contadora o el subdirector administrativo.

Derivado del proceso anterior, encontramos una brecha importante para una de las áreas involucradas, hablamos del área de servicios dentales. Por tanto, decidimos resolverla mediante la agregación de un módulo para la gestión de citas dentro de nuestro sistema, buscando cerrar por completo un proceso que concluye con la realización de un pago.

Así también, nos percatamos de una oportunidad de desarrollo bastante viable, que se propone como una posible entrega para la segunda parte de este Trabajo Terminal. Nos referimos a un módulo en el sistema que permita el pago electrónico de cada uno de los servicios disponibles en la ESCOM.

### 2.1. Estado del arte

Durante nuestra investigación de mercado, nos encontramos con sistemas que tienen una fuerte relación con el sistema que desarrollamos pero implementado en situaciones distintas, además de tener funcionalidades variadas.

Los sistemas con mayor similitud los podemos encontrar en la tabla 2.1:

De estos sistemas encontramos las siguientes ventajas y desventajas:

- **SISTEMA DE MONEDERO VIRTUAL PARA PAGOS ESCOLARES**

- Ventajas:
  - Permite la realización de pagos de forma electrónica.
- Desventajas:
  - Presenta un diseño poco responsivo.
  - Para realizar el pago es necesario imprimir un comprobante.
  - Se necesita realizar un abono previo.

- **TTR-12-1-029 Prototipo para el manejo de “Cero Papel”**

- Ventajas:
  - Disminución del uso de papel.
  - Control y seguridad de documentos.
- Desventajas:
  - Solo es una sistema de ahorro de papel.

- **“Ventanilla Virtual UdeG”**

- Ventajas:
  - Presenta distintos medios de acceso como kioscos interactivos, sitio web y aplicación móvil.

Software	Características	Costo
"SISTEMA DE MONEDERO VIRTUAL PARA PAGOS ESCOLARES"	El Sistema de Monedero Virtual para Pagos Escolares es un sistema de prepago, que permite a los alumnos realizar pagos dentro y fuera de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA)	Sin costo
TTR-12-1-029 Prototipo para el manejo de "Cero Papel".	Es un sistema que permite el manejo, intercambio y control de la información dentro de una organización para optimizar los procedimientos y tareas, disminuyendo el uso de papel mediante la implementación de un sistema que permita administrar los usuarios y los documentos	Sin costo
"Ventanilla Virtual UdeG"	Ventanilla Virtual tiene tecnologías desarrolladas por universitarios y busca brindar una plataforma para que, en una primera etapa, los estudiantes puedan hacer trámites, dar seguimiento, recuperarlos y hacer pagos respectivos	Sin costo
"Campus Pay"	Desarrollo que ofrece a estudiantes la posibilidad de realizar todos los pagos relacionados con sus estudios desde dispositivos móviles con cualquier tarjeta de crédito o débito	Sin costo
"School control"	Aplicación móvil que realiza reportes, asignación de pagos, consulta de estadísticas en tiempo real, monitoreo/edición de la información escolar, entrega de calificaciones, control de asistencia y comportamiento de los alumnos entre otras soluciones diseñadas específicamente para colegios que les deja tiempo valioso para dedicarlo a lo que verdaderamente saben hacer, que es enseñar	desde \$149 por alumno al año, costo absorbido totalmente por el colegio.
"Aplicación escolar"	Es una aplicación móvil para dispositivos Android e IOS en la cual las escuelas pueden enviar información como mensajes de pagos, tareas, circulares, así como seguimientos académicos y calificaciones graficadas directo al celular de los padres o alumnos con notificación tipo WhatsApp. Los papás descargan la aplicación con el nombre de su colegio desde Play Store o App Store ya que es personalizada a cada escuela	Pago inicial de \$31,000, posterior a la prueba piloto se cobran \$6,000 mensuales por cada 400 alumnos. El costo es absorbido por el colegio.

Cuadro 2.1: Productos similares



- Pueden realizar, seguir, recuperar y generar los pagos en algunos trámites.
- Permite al alumno la consulta de información académica.
- Pago digital.
- Desventajas:
  - El precio de cada kiosk interactivo es de 165 mil pesos.
  - Solo los estudiantes tienen acceso.
- **“Campus Pay”**
- Ventajas:
  - Permite a toda la comunidad Universitaria realizar pagos de forma electrónica.
  - Permite el pago a todas las áreas que lo requieran.
  - Permite al alumno la consulta de información académica.
  - No tiene costo.
  - Permite cualquier tarjeta.
- Desventajas:
  - Genera un costo en la institución educativa en la que se utiliza.
- **“Campus Pay”**
- Ventajas:
  - Permite a toda la comunidad Universitaria realizar pagos de forma electrónica.
  - Permite el pago a todas las áreas que lo requieran.
  - Permite al alumno la consulta de información académica.
  - No tiene costo.
  - Permite cualquier tarjeta.
- Desventajas:
  - Genera un costo en la institución educativa en la que se utiliza.

De todos los sistemas presentados, el proyecto de "Ventanilla Virtual UdeG.<sup>es</sup> el más parecido al sistema que se desea lograr,

## 2.2. Situación Actual

Para una idea clara del problema que se ataca, es necesario dar una explicación del actual funcionamiento de trabajo y comunicación entre las áreas de servicios y recursos financieros.

Comencemos con el área de servicios dentales, el cual al recibir un servicio dental, es necesario llevar una nota de pago otorgada por el/la dentista en turno y realizar el pago de la misma en área de caja otorgando información de boleta para casos de personal institucional y curp en caso de personal externo, seguido a esto se nos otorgará un comprobante de pago realizado, el cual tendrá que ser llevado al área de dentales y ser almacenado por el dentista.

Junto a esto, el archivo de expediente clínico para el alumno será almacenado por reglamento por un periodo de 5 años. Siguiendo con otro departamento, CELEX maneja un proceso de diferente en comparación con dentales al tener la necesidad de tener que realizar un pago en una sucursal BANCOMER y llevar el voucher de pago a caja, anotando en el voucher información que se requiere para la inscripción (nombre, boleta, curp, idioma y nivel) , generando un nuevo comprobante que será llevado al departamento de CELEX donde se terminará el proceso de inscripción.

### 3.1. Planteamiento del problema

A pesar de que dentro de los departamentos de servicios ya se cuenta con un equipo de computo y conexión a Internet, en ninguna área se tiene un sistema que ayude a la administración de ingresos o gestión de servicios, obligando al personal a tener que realizar todos sus procesos de gestión manualmente o con programas de su mayor entendimiento. Aunado a que existen distintos programas de administración, en los departamentos de CELEX, Biblioteca, Dentales e Impresiones, no se tiene un sistema que comunique directamente con el servicio de caja para confirmar un pago, y solo mantienen una comunicación por medio de comprobantes impresos. Además de esta falta de comunicación entre áreas de servicios y caja, también se obliga al usuario (cliente) a tener que realizar un acto presencial al tener que realizar su pago, limitando el posible uso de recibir pagos electrónicos o validar los pagos de forma digital sin estar obligado a presentarse en ese momento.

### 3.2. Problemáticas actuales

- Consecuencia 1. Gasto de recursos
  - Gasto de hojas en comprobantes para alumno y gestión de caja de aproximadamente 100 a 200 hojas al día.
  - Gasto de tinta para impresiones.
  - Por reglamento se tiene establecido que los comprobantes generados deben ser almacenados hasta por 5 años, ocupando espacio físico.
- Consecuencia 2. Evasión de pago dental
  - El alumno no esta supervisado a realizar el pago luego de haber recibido el servicio, evitando la realización del pago.

### 3.3. Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil sobre el sistema operativo Android en conjunto con una aplicación web para permitir el seguimiento de los pagos realizados en el departamento de recursos financieros de la ESCOM, limitándose al pago de multas de biblioteca, reposición de credencial de biblioteca, servicio de impresiones, dentales y CELEX, con la finalidad de optimizar en tiempo, recursos materiales y espacios físicos en el proceso entre los departamentos involucrados y alumnos.

### 3.4. Objetivos particulares

- Optimizar recurso material, específicamente papel durante el proceso de pago de algún servicio, mediante la digitalización de documentos.
- Optimizar el espacio físico de los departamentos involucrados por medio de la reducción de comprobantes de pago, notas de pago e historiales.
- Agilizar el proceso de seguimiento a pagos tanto para el alumno, como para las áreas involucradas.
- Desarrollar una herramienta de reporte derivada del historial de servicios pagados, que les permita a los distintos departamentos llevar a cabo toma de decisiones.
- Permitir el acceso a la aplicación web a aquellos alumnos carentes de teléfono inteligente Android para hacer uso de las funciones básicas de este sistema (consulta de servicios, historial y servicios por efectuar).
- Brindar una herramienta tecnológica escalable para futuros desarrollos.

### 3.5. Justificación

Hoy en día, la ESCOM ofrece distintos servicios a su comunidad a cambio de un pago efectuado en el departamento de recursos financieros con el objetivo de contar con ingresos auto generados para el continuo desarrollo de la institución. Ejemplos de este tipo de ingreso son: pago de multas de biblioteca, reposición de credencial de biblioteca, servicio de impresiones, dentales y CELEX. Estos servicios requieren de un procedimiento post pago que involucra una gran demanda de recurso material y espacio físico, refiriéndonos con esto al alto consumo de papel al momento de la impresión de boletas de pago y/o notas de pago, así como su almacenamiento, debiendo de estar guardadas por un periodo de cinco años por motivos fiscales, las cuales una vez transcurrido este periodo pasan a ser parte de un archivo muerto. Además, a esto se suma el tiempo que le toma a la comunidad realizar este proceso, puesto que una vez realizado el pago se tiene que esperar a la entrega de un comprobante físico, el cual se otorgará al área correspondiente (biblioteca, centro de impresiones, CELEX, servicio dental) con el fin de comprobar el pago. En todos los casos este comprobante sirve como garantía para la prestación de dicho servicio, lo que implica una obligación personal para el alumno el realizar una copia del mismo, la cual en muchas de las ocasiones por motivos de tiempo no la efectuamos, quedándonos de esta manera sin un amparo ante cualquier complicación que surja derivado del pago del servicio.

Es por eso que desarrollaremos una aplicación móvil que permitirá dar seguimiento a los pagos efectuados en la ESCOM. De este modo, pretendemos optimizar parte del proceso manual, dejando de lado la impresión de notas de pago al menos para la entrega al alumno y permitiéndoles conservar un comprobante de pago de forma permanente.

Además de crear un medio de interacción web para los proveedores de los servicios, con lo cual se pueda almacenar y administrar la información sobre el alumno, su pago y su estatus en el departamento.

Así, se buscará agilizar los procesos derivados de un pago en caja, de manera que al ser realizados se sustituya el papel del comprobante y se genere un archivo digital que ayudaría a ahorrar recursos materiales (papel y tóner),

espacios físicos y tiempo. Permitiendo también, una interacción con los distintos departamentos involucrados (sala de impresiones, biblioteca, CELEX ESCOM, servicios dentales) para un mejor seguimiento y comunicación con el alumnado.

## 3.6. Descripción de la propuesta

### 3.6.1. Alcance del proyecto

El sistema de “Escomunidad-Servicios” descrito en esta propuesta cumplirá con los siguientes requerimientos.

- Los administrativos en áreas de servicios podrán visualizar y gestionar los pagos que reciban de caja para realizar un servicio
- Los administrativos en áreas de biblioteca y dentales podrán mandar una nota digital de pago a los usuarios.
- El contador y el encargado de recursos financieros podrán visualizar todos los conceptos de pago e imprimirlos en caso de ser necesarios
- El personal de caja podrá validar dos tipos de pago, en efectivo y por medio de un vóucher de pago.
- El personal de caja podrá visualizar, aceptar o rechazar los vóucher de pago.
- El alumno podrá visualizar los servicios disponibles y sus precios desde una pagina web o aplicación móvil
- El alumno podrá seleccionar entre realizar un pago por transferencia o mandar una nota de pago a caja para realizar el pago en efectivo.
- El alumno podrá agendar citas de servicio con el área de dentales.
- Los alumnos podrán escoger el metodo de pago que realizen, por transferencia o efectivo.

### 3.6.2. Propuesta de software

Dentro de la arquitectura de nuestro sistema encontraremos la interacción de varios elementos que llevaran a cabo una función importante para el correcto funcionamiento. Entre estos elementos estará un servidor web para el alojamiento de la pagina y una base de datos para la persistencia de información ORM, su core y módulo Spring MVC.

### 3.6.3. Spring Boot

Spring Boot es un framework que se ha empleado en este trabajo terminal debido a que su arquitectura se adapta a los requerimientos de este sistema, tiene ciertas ventajas que con ayuda de otras herramientas como Apache Maven nos han ayudado a levantar una infraestructura de manera relativamente sencilla, los módulos más relevantes utilizados para este trabajo son: el módulo de mails, el módulo de tratamiento de datos.

Otro de los enfoques utilizados para el desarrollo de este trabajo es la inyección de dependencias, el poder inyectar dependencias dentro del proyecto permite dividir el proyecto de forma más natural en MVC (modelo, vista, controlador), se ha incluido derivado de ello el uso de anotaciones para incluir referencias a servicios en capas más internas del sistema, así en conjunto con las tecnologías como Hibernate se ha podido contruir una infraestructura estable.

### 3.6.4. Struts 2

Una de las ventajas que encontramos en usar Struts 2 es la fácil inclusión de controladores con la vista, el presente sistema utiliza una arquitectura mvc, cabe mencionar que entre otras tecnologías utiliza para maquetar

pantallas Bootstrap esto en conjunto permite crear vistas complejas con una complejidad baja y al mismo tiempo gracias a Struts2 incluir funcionalidades más robustas.

Las acciones de Struts 2 implementan objetos JavaBeans (clases Java simples) para cada grupo de datos enviado en la consulta. Cada parámetro de la consulta se declara en la clase de acción con un nombre idéntico para realizar automáticamente la asignación de valores. La

nalidad de la acción es devolver una cadena de caracteres, permitiendo seleccionar el resultado que se va a mostrar.

### 3.6.5. Hibernate

Hibernate es una herramienta de Mapeo Objeto-Relacional (Object-Relational Mapping) para la plataforma JAVA que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer este tipo de relaciones. Cuando desarrollamos aplicaciones en muchos de los casos ocurre que en muchas secciones todo termina siendo un conjunto de ABM (alta, baja y modi

caciones de datos) que luego consultamos. Para ello se utiliza una base de datos donde hay muchas tareas repetidas: por cada objeto que quiero persistir debo crear una clase que me permita insertarlo, eliminarlo, modificarlo y consultarlo. Con excepción de consultas especiales, el resto es siempre lo mismo. La solución que tenemos ante esto es usar un ORM para poder e

cientar las tareas y reducir todos los pasos que se mencionaron antes. Con solo con  
 gurar correctamente los archivos usados por Hibernate todas estas tareas se ejecutarían automáticamente y sólo tendremos que preocuparnos por las consultas especiales.

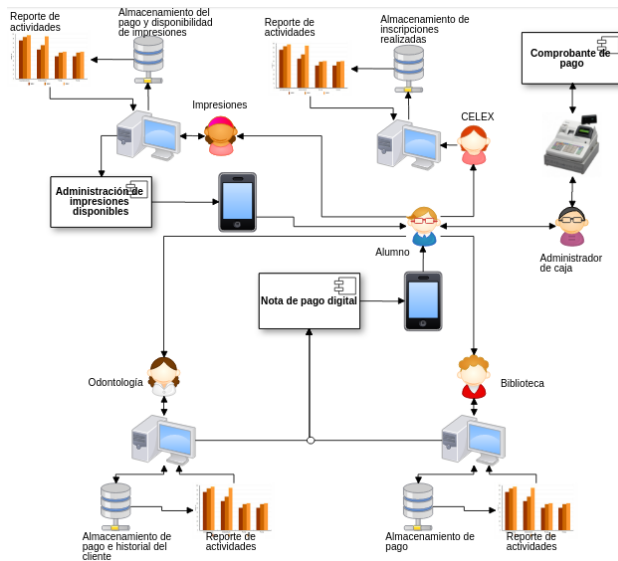


Figura 3.1: Arquitectura

---

### Trabajo realizado

---

En el presente documento se incorporan parte de los casos de uso que han derivado del análisis realizado a las áreas involucradas, los participantes han tenido que ser mediadores entre los distintos departamentos para llegar a un acuerdo en el que el sistema les sea útil y práctico. En la primera entrega se presentará el documento técnico, la maquetación de las pantallas y la primera parte del modelo de datos que servirá para hacer una gestión simple del problema y por lo tanto se escribirá el código correspondiente sólo a esta gestión.

Se ha llegado a la conclusión de que la aplicación no puede ser en su totalidad móvil debido a que las áreas involucradas informan que no sería práctico para sus correspondientes gestiones. Por tal motivo se ha decidido realizar una aplicación híbrida que cumplirá de cualquier forma con las funciones de una aplicación móvil al ser responsiva, agregando la funcionalidad de notificaciones a dispositivos móviles para los actores del sistema quienes declararon les sería de utilidad.

#### 4.1. Base de datos

El siguiente diagrama entidad-relación será mapeado en un modelo ORM debido a que las tecnologías empleadas en este trabajo incluyen herramientas que transforman entidades en objetos, lo cual reduce el tiempo de desarrollo.

Esta primera entrega consta de 13 entidades que modelan el flujo de una gestión de pago.

#### 4.2. Casos de uso

Se presentan los diagramas de casos de uso del sistema en sus respectivos paquetes:

##### 4.2.1. Redacción de casos de uso

El análisis de la primer parte del trabajo terminal nos arrojó 45 casos de uso de los cuales a continuación se presentan:

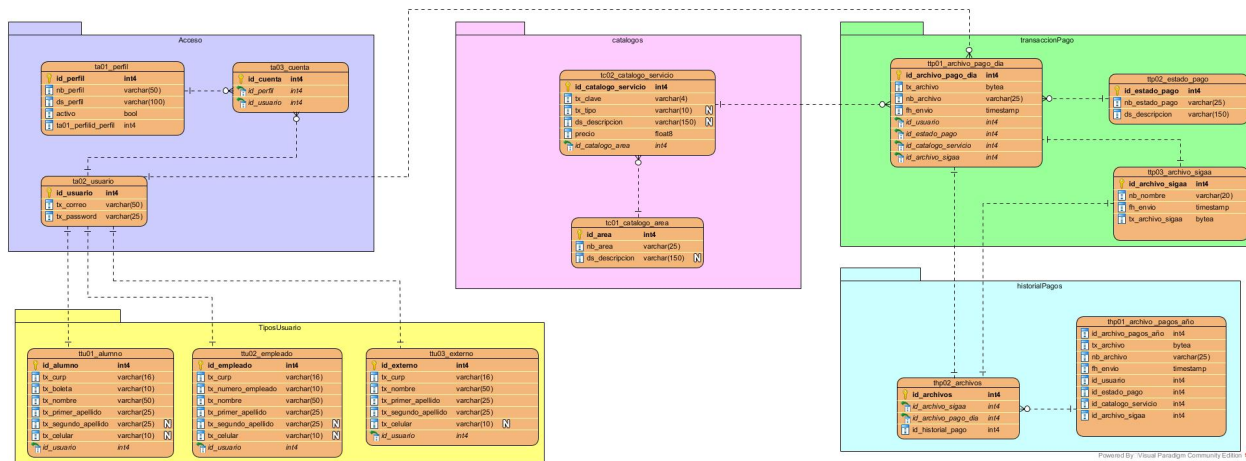
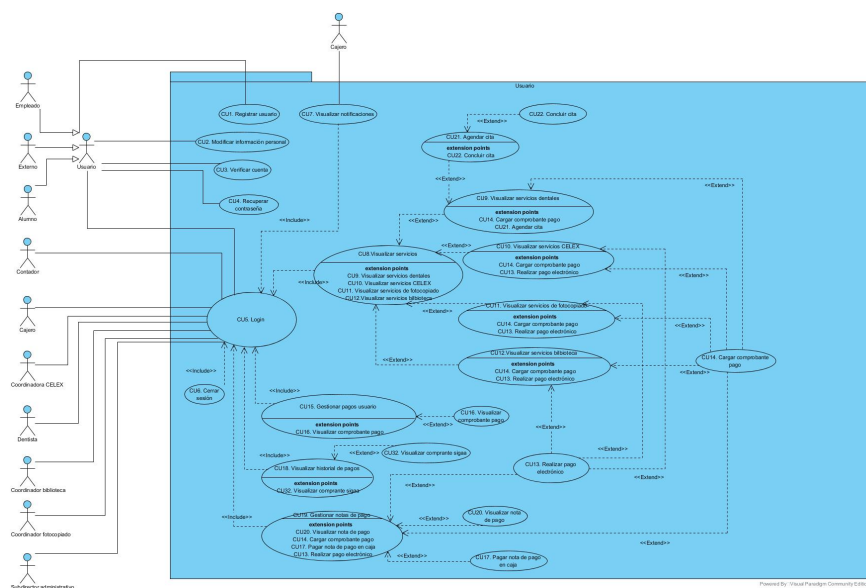


Figura 4.1: Modelo de base de datos



### 4.3. CU1 Registrar usuario

#### 4.3.1. Descripción completa

Permite al usuario darse de alta dentro del sistema. El usuario puede tomar el papel de Alumno, Empleado o Externo.




El Alumno puede identificarse por medio de su número de boleta, el Empleado por su número de empleado y el Externo a través de su CURP.

#### 4.3.2. Atributos importantes















<b>Caso de Uso:</b>	CU1 Registrar usuario
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	Roberto Mendoza Saavedra.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
<b>Propósito:</b>	Agregar un usuario al sistema.
<b>Entradas:</b>	Datos del usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil del usuario</li> <li>• Nombre(s)</li> <li>• Primer Apellido</li> <li>• Segundo Apellido</li> <li>• CURP</li> <li>• Número de boleta</li> <li>• Número de empleado</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Teléfono celular</li> </ul>
<b>Salidas:</b>	MSG1 Operación exitosa.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los campos obligatorios del formulario deben de ser completados.</li> <li>• No debe existir un registro previo del usuario.</li> </ul>
<b>Postcondiciones:</b>	Se agrega un nuevo registro a la base de datos.
<b>Reglas de Negocio:</b>	RN01 Unicidad del usuario, RN02 Perfilamiento del usuario
<b>Errores:</b>	MSG50 Campo obligatorio, MSG51 Campo no válido, MSG52 Longitud no válida, MSG53 Formato no válido, MSG54 Usuario duplicado.
<b>Tipo:</b>	Primario, extiende del caso de uso [PE CU5 Login]

#### 4.3.3. Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal:** Principal





- 1  Ingresa a la pantalla  IU05 Login.
- 2  Presiona la opción **Registrar Usuario**



- 3  Dirige a la pantalla  IU01 Registrar Usuario.
- 4  Selecciona en la pantalla  IU01 Registrar Usuario el tipo de usuario que desea registrar.
- 5  Con base en la regla de negocio **RN02 Perfilamiento del usuario** habilita el campo de **Número de boleta** o **Número de empleado**.
- 6  Ingresa los datos requeridos en el formulario y presiona el botón **Registrar**. [Trayectoria A]
- 7  Verifica que el usuario haya ingresado todos los campos obligatorios. [Trayectoria B]
- 8  Verifica que los campos ingresados sean válidos. [Trayectoria C]
- 9  Verifica que la longitud del CURP, número de boleta o número de empleado tengan la longitud correcta. [Trayectoria D]
- 10  Verifica que el formato del correo electrónico sea el correcto. [Trayectoria E]
- 11  Basado en la regla de negocio **RN01 Unicidad del usuario** verifica que no exista un registro previo.
- 12  Registra un nuevo usuario.
- 13  Direcciona al usuario a la pantalla  IU05 Login y muestra el mensaje **MSG1 Operación exitosa**.  
- - - Fin del caso de uso.




### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** El usuario solicita cancelar la operación.

- A1  Presiona el botón **Cancelar** de la pantalla  IU1 Registrar Usuario
- A2  Muestra la pantalla  IU5 Login  
- - - Fin de la trayectoria.




### Trayectoria alternativa B:

**Condición:** El usuario no ingresó todos los campos obligatorios.

- B1  Muestra el Mensaje **MSG50 Campo obligatorio** en la pantalla  IU01 Registrar usuario.
- B2  Continúa en el paso 6 del **CU1**.  
- - - Fin de la trayectoria.




### Trayectoria alternativa C:

**Condición:** El usuario ingresó campos no válidos.

- C1  Muestra el Mensaje **MSG51 Campo no válido** en la pantalla  IU01 Registrar usuario.
- C2  Continúa en el paso 6 del **CU1**.  
- - - Fin de la trayectoria.




### Trayectoria alternativa D:

**Condición:** El usuario ingresó el CURP, Número de boleta o Número de empleado con longitud incorrecta.

- D1  Muestra el Mensaje **MSG52 Logitud no válida** en la pantalla  IU01 Registrar usuario.
- D2  Continúa en el paso 6 del **CU1**.  
- - - Fin de la trayectoria.

### Trayectoria alternativa E:

**Condición:** El usuario ingresó un correo electrónico no válido.

- E1  Muestra el Mensaje **MSG53 Formato no válido** en la pantalla  IU01 Registrar usuario.
- E2  Continúa en el paso 6 del **CU1**.  
- - - Fin de la trayectoria.



## 4.4. CU2 Modificar información personal

### 4.4.1. Descripción completa

















Permite al Usuario modificar su información personal que registró al momento de darse de alta en el sistema. Podrá editar su nombre, primer apellido, segundo apellido, CURP, número de boleta o número de empleado según sea el caso, correo electrónico y teléfono celular. La modificación de sus datos la podrá realizar en el momento que lo requiera el Usuario.

### 4.4.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU2 Modificar información personal
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	Roberto Mendoza Saavedra.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
<b>Propósito:</b>	Otorgar al Usuario un medio para que modifique sus datos personales.
<b>Entradas:</b>	Datos del usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre(s)</li> <li>• Primer Apellido</li> <li>• Segundo Apellido</li> <li>• CURP</li> <li>• Número de boleta</li> <li>• Número de empleado</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Teléfono celular</li> </ul>
<b>Salidas:</b>	MSG1 Operación exitosa.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los campos obligatorios del formulario deben de ser completados.</li> <li>• Debe existir un registro previo del usuario.</li> </ul>
<b>Postcondiciones:</b>	Se realiza una actualización a los datos del usuario.
<b>Reglas de Negocio:</b>	RN01 Unicidad del usuario.
<b>Errores:</b>	MSG50 Campo obligatorio, MSG51 Campo no válido, MSG52 Longitud no válida, MSG53 Formato no válido, MSG54 Usuario duplicado.
<b>Tipo:</b>	Secundario.





### 4.4.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal

- 1  Selecciona la opción **Modificar datos** del menú  IU5.1.2 Menú de sesión.
  - 2  Muestra la pantalla  IU02 Modificar Información Personal.
  - 3  Obtiene la información del usuario y la muestra en cada campo del formulario de la pantalla  IU2 Modificar Información Personal.
  - 4  Edita los campos del formulario de la pantalla  IU2 Modificar Información Personal que desea actualizar y presiona el botón **Modificar**. [Trayectoria A]
  - 5  Verifica que el usuario haya ingresado todos los campos obligatorios. [Trayectoria B]
  - 6  Verifica que los campos ingresados sean válidos. [Trayectoria C]
  - 7  Verifica que la longitud del CURP, número de boleta o número de empleado tengan la longitud correcta. [Trayectoria D]
  - 8  Verifica que el formato del correo electrónico sea el correcto. [Trayectoria E]
  - 9  Basado en la regla de negocio **RN01 Unicidad del usuario** verifica que no exista un registro duplicado.
  - 10  Actualiza la información personal del Usuario.
  - 11  Direcciona al usuario a la pantalla  IU05 Login y muestra el mensaje **MSG1 Operación exitosa**.
- - - Fin del caso de uso.




#### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** El usuario solicita cancelar la operación.

- A1  Presiona el botón **Cancelar** de la pantalla  IU2 Modificar Información Personal.
  - A2  Muestra la pantalla  IU5.1 Bienvenida
- - - Fin de la trayectoria.




#### Trayectoria alternativa B:

**Condición:** El usuario no ingresó todos los campos obligatorios.

- B1  Muestra el Mensaje **MSG50 Campo obligatorio** en la pantalla  IU02 Modificar Información Personal.
  - B2  Continúa en el paso 4 del CU2.
- - - Fin de la trayectoria.



#### Trayectoria alternativa C:

**Condición:** El usuario ingresó campos no válidos.

- C1  Muestra el Mensaje **MSG51 Campo no válido** en la pantalla  IU02 Modificar Información Personal.
  - C2  Continúa en el paso 4 del CU2.
- - - Fin de la trayectoria.

#### Trayectoria alternativa D:



**Condición:** El usuario ingresó el CURP, Número de boleta o Número de empleado con longitud incorrecta.


- D1  Muestra el Mensaje **MSG52 Logitud no válida** en la pantalla  IU02 Modificar Información Personal.
- D2  Continúa en el paso 4 del CU2.

- - - Fin de la trayectoria.

**Trayectoria alternativa E:**

**Condición:** El usuario ingresó un correo electrónico no válido.

**E1**  Muestra el Mensaje **MSG53 Formato no válido** en la pantalla  IU02 Modificar Información Personal.


**E2**  Continúa en el paso 4 del **CU2**.

- - - Fin de la trayectoria.



## 4.5. CU5 Login

### 4.5.1. Descripción completa








Permite al Contador, Dentista, Coordinador CELEX, Administrador Fotocopiado, Subdirector Administrativo, Administrador Biblioteca, Cajero y Usuario ingresar al sistema mediante un nombre de usuario y contraseña. Dependiendo el perfil de identificación se redireccionará a la pantalla  IU5.1 Bienvenida con sus permisos correspondientes.

### 4.5.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU5 Login
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López .
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Contador, Dentista, Coordinador CELEX, Administrador Fotocopiado, Subdirector Administrativo, Administrador Biblioteca, Cajero, Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
<b>Propósito:</b>	Garantizar el acceso sólo a usuarios autorizados.
<b>Entradas:</b>	Datos del usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Contraseña</li> </ul>
<b>Salidas:</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones:</b>	Tener un registro previo en el sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	MSG50 Campo obligatorio,MSG55- Usuario y/o contraseña incorrectos.
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.5.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal


- 1  Ingresa a la pantalla  IU5 Login con opciones solo para el actor Usuario de recuperar contraseña y registrar usuario.
- 2  Ingresa correo electrónico, contraseña y presiona el botón de **Ingresar**
- 3  Verifica que el usuario haya ingresado todos los campos obligatorios. [Trayectoria A]
- 4  Verifica que el correo electrónico y la contraseña correspondan.[Trayectoria B]
- 5  Obtiene el perfil correspondiente a la cuenta y muestra la pantalla  IU5.1 Bienvenida

- - - Fin del caso de uso.

### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** Faltan datos obligatorios



**A1**  Muestra el Mensaje **MSG50-** "Campo obligatorio" en la pantalla  IU5 Login


**A2**  Continúa en el paso 2 del [CU5](#).

- - - Fin de la trayectoria.

### Trayectoria alternativa B:

**Condición:** Usuario y/o contraseña incorrectos

**B1**  Muestra el Mensaje **MSG55-** "Usuario y/o contraseña incorrectos." en la pantalla  IU5 Login

**B2**  Continúa en el paso 2 del [CU5](#)

- - - Fin de la trayectoria.

#### Puntos de extensión

**Causa de la extensión:**El Usuario selecciona la opción de recuperar contraseña.

**Región de la trayectoria:**Paso 1 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU4](#).

**Causa de la extensión:**El Usuario selecciona la opción de registrar usuario.

**Región de la trayectoria:**Paso 1 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU1](#).



## 4.6. CU7 Visualizar Notificaciones

### 4.6.1. Descripción completa







Proporciona al cajero, subdirector, usuario un medio de información capaz de informarle sobre los cambios de estado en la gestión de pagos dentro del sistema.

### 4.6.2. Atributos importantes

Caso de Uso:	CU7 Visualizar Notificaciones
Versión:	0.1
Autor:	César Erick Hernández López.
Estatus:	Edición.
Fecha de último estatus:	10 de abril de 2018.
Actor:	Usuario: Alumno, Empleado, Externo. Cajero, subdirector
Propósito:	Informar cambios de estado (aprobado, rechazado, en revisión) de los pagos en caja así como informar a el cajero que han llegado nuevos pagos por revisar.
Entradas:	Ninguna
Salidas:	MSG7 Nuevo Pago en Espera.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un usuario debe subir un archivo de pago para que se cree una notificación.</li> </ul>
Postcondiciones:	Se informa al cajero la aparición de un nuevo pago.
Reglas de Negocio:	Ninguna
Errores:	Ninguna
Tipo:	Primario

### 4.6.3. Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal:** Principal

- 1  Ingresa a la pantalla  IU05.1 Bienvenida.
  - 2  Muestra el mensaje MSG7 Nuevo Pago en Espera
  - 3  Presiona el botón Notificación
  - 4  Dirige a la pantalla  IU01 Gestionar Pagos.
- - - Fin del caso de uso.



## 4.7. CU8 Visualizar servicios

### 4.7.1. Descripción completa

Permite al Usuario visualizar una lista de los servicios disponibles en el sistema para la gestión de pagos mediante la pantalla  IU08 Visualizar Servicios.







Estos servicios disponibles serán los de Biblioteca, CELEX, Dentales y Fotocopiado.

### 4.7.2. Atributos importantes





<b>Caso de Uso:</b>	CU8 Visualizar servicios
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	Roberto Mendoza Saavedra.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	17 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
<b>Propósito:</b>	Tener un medio de visualización de todos los servicios disponibles para la gestión de pagos.
<b>Entradas:</b>	Servicio seleccionado para la gestión de pagos.
<b>Salidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del usuario.</li> <li>• CURP.</li> <li>• Número de boleta o Número de empleado.</li> <li>• Lista de servicios disponibles para la gestión de pagos.</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	Debe de existir por lo menos un servicio disponible para la gestión de pagos.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	MSG50 Campo obligatorio
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.7.3. Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal:** Principal




- 1  Selecciona la opción **Visualizar servicios** del menú  IU5.1.1 Menú principal.
- 2  Obtiene la lista de todos los servicios disponibles para la gestión de pagos.
- 3  Muestra al Usuario la pantalla  IU08 Visualizar Servicios.
- 4  Selecciona un servicio de la lista para realizar su gestión de pagos.



- 5  Presiona el botón **Mostrar** de la pantalla  IU08 Visualizar Servicios.
  - 6  Valida que el Usuario haya ingresado el campo marcado como obligatorio en la pantalla  IU08 Visualizar Servicios.[Trayectoria A]
- - - Fin del caso de uso.

### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** El Usuario no ingresó todos los campos obligatorios.

- A1  Muestra el mensaje **MSG50 Campo obligatorio** en la pantalla  IU08 Visualizar Servicios.
  - A2  Continúa en el paso 4 del caso de uso **CU8**.
- - - Fin de la trayectoria.

### Puntos de extensión

**Causa de la extensión:**El actor selecciona el servicio de Biblioteca.

**Región de la trayectoria:**Paso 4 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**CU12.

**Causa de la extensión:**El actor selecciona el servicio de CELEX.

**Región de la trayectoria:**Paso 4 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**CU10.

**Causa de la extensión:**El actor selecciona el servicio de Dentales.

**Región de la trayectoria:**Paso 4 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**CU9.

**Causa de la extensión:**El actor selecciona el servicio de Fotocopiado.


**Región de la trayectoria:**Paso 4 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**CU11.



## 4.8. CU9 Visualizar servicios dentales

### 4.8.1. Descripción completa






Permite al Usuario visualizar el catálogo de servicios y precios disponibles para el área de odontología mediante la pantalla  IU09 Visualizar servicios dentales.

### 4.8.2. Atributos importantes

Caso de Uso:	CU9 Visualizar servicios dentales
Versión:	0.1
Autor:	David De Jesús López.
Estatus:	Edición.
Fecha de último estatus:	9 de abril de 2018.
Actor:	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
Propósito:	Tener un medio de visualización del catálogo de servicios disponibles en el área dental.
Entradas:	Ninguna.
Salidas:	Tabla que muestra las columnas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Precio.</li> <li>• Descripción.</li> </ul>
Precondiciones:	Ninguna.
Postcondiciones:	Ninguna.
Reglas de Negocio:	Ninguna.
Errores:	Ninguno
Tipo:	Primario.

### 4.8.3. Trayectorias del Caso de Uso


**Trayectoria principal:** Principal

- 1  Presiona el botón **Mostrar** de la pantalla  IU08 Visualizar Servicios.
  - 2  Obtiene el catálogo de servicios disponibles con su concepto, precio y descripción para el área dental.
  - 3  Muestra la pantalla  IU9 Visualizar servicios dentales.
- - - Fin del caso de uso.



## 4.9. CU10 Visualizar servicios CELEX

### 4.9.1. Descripción completa








Permite al Usuario visualizar el catálogo de servicios y precios disponibles en el departamento del CELEX mediante la pantalla  IU10 Visualizar servicios CELEX.

### 4.9.2. Atributos importantes


Caso de Uso:	CU10 Visualizar servicios CELEX
Versión:	0.1
Autor:	David De Jesús López.
Estatus:	Edición.
Fecha de último estatus:	9 de abril de 2018.
Actor:	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
Propósito:	Tener un medio de visualización del catálogo de servicios disponibles en el área del CELEX, así como otorgar opciones de gestión de pagos.
Entradas:	Ninguna.
Salidas:	Tabla que muestra las columnas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto.</li> <li>• Precio.</li> <li>• Descripción.</li> <li>• Acciones.</li> </ul>
Precondiciones:	Ninguna.
Postcondiciones:	Ninguna.
Reglas de Negocio:	Ninguna.
Errores:	Ninguno.
Tipo:	Primario.

### 4.9.3. Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal:** Principal


-  Presiona el botón **Mostrar** de la pantalla  IU08 Visualizar Servicios.
  -  Obtiene el catálogo de servicios disponibles con su concepto, precio y descripción para el área de CELEX.
  -  Muestra al Usuario la pantalla  IU10 Visualizar servicios CELEX con los iconos  
- - - Fin del caso de uso.

**Puntos de extensión**

**Causa de la extensión:**El actor da clic en el icono  para realizar el pago del servicio de forma electrónica.

**Región de la trayectoria:**Paso 3 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU13](#).

**Causa de la extensión:**El actor da clic en el icono  para subir su comprobante de pago al sistema.


**Región de la trayectoria:**Paso 3 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU14](#).



## 4.10. CU14 Cargar comprobante de pago

### 4.10.1. Descripción completa


















Permite al Usuario adjuntar su comprobante de pago en formato pdf o imagen para su posterior revisión y aprobación mediante la pantalla  IU14 Cargar Comprobante de Pago.

### 4.10.2. Atributos importantes

Caso de Uso:	CU14 Cargar comprobante de pago
Versión:	0.1
Autor:	Roberto Mendoza Saavedra.
Estatus:	Edición.
Fecha de último estatus:	9 de abril de 2018.
Actor:	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
Propósito:	Tener un medio para adjuntar un comprobante de pago en formato pdf o imagen.
Entradas:	Archivo con formato válido.
Salidas:	MSG2 Se adjunto el archivo correctamente, MSG3 Archivo enviado correctamente
Precondiciones:	Ingresar un archivo con formato válido.
Postcondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se cargó un archivo en el sistema.</li> <li>El archivo cambia de estado con base en la regla de negocio RN03 Estado del archivo.</li> </ul>
Reglas de Negocio:	RN03 Estado del archivo.
Errores:	MSG56 Formato de archivo no válido, MSG57 Operación no completada
Tipo:	Primario.

### 4.10.3. Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal:** Principal

-  Da clic en el icono  de cualquier pantalla  IU9 Visualizar servicios dentales,  IU10 Visualizar servicios dentales,  IU11 Visualizar servicios de fotocopiado y  IU12 Visualizar servicios biblioteca
-  Muestra la pantalla  IU14 Cargar Comprobante de Pago.
-  Presiona el icono 
-  Muestra un selector de archivos.
-  Selecciona un archivo y da clic en el botón **Aceptar** del selector de archivos.
-  Muestra el nombre del archivo en un campo de la pantalla  IU14 Cargar Comprobante de Pago.
-  Presiona el botón **Enviar** de la pantalla  IU14 Cargar Comprobante de Pago.
-  Valida si el formato del archivo es el correcto. [Trayectoria A]

9  Cambia el estado del archivo a PENDIENTE.[Trayectoria B]


10  Redirige a la pantalla  IU15 Gestionar Pagos Usuario.

- - - Fin del caso de uso.

### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** El usuario adjuntó un archivo con formato no válido.

A1  Muestra el mensaje MSG56 Formato de archivo no válido.


A2  Continúa en el paso 2 del caso de uso CU14.

- - - Fin de la trayectoria.

### Trayectoria alternativa B:

**Condición:** El sistema no puede procesar el envío.

B1  Muestra el mensaje MSG57 Operación no completada.

B2  Continúa en el paso 7 del caso de uso CU14.

- - - Fin de la trayectoria.



## 4.11. CU15 Gestionar pagos usuario

### 4.11.1. Descripción completa

Permite al Alumno, Empleado y Externo visualizar los pagos del día confirmados por el Cajero.

### 4.11.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU15 Gestionar pagos usuario
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
<b>Propósito:</b>	Otorgar un medio para la visualización de todos los pagos confirmados por el Cajero.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	Tabla que muestra las columnas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• CURP</li> <li>• Número de boleta o Número de empleado</li> <li>• Fecha de confirmación</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Acciones</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	Ninguna.
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.11.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal

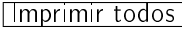
- 1 Da clic en el botón **Gestionar pagos** del menu IU5.1.1 Menú principal.
  - 2 Muestra la pantalla IU44 Gestionar pagos por área con el icono. , el botón **Imprimir todos** y en caso de ser administrativo CELEX el botón **Generar excel**.
- - - Fin del caso de uso.

**Puntos de extensión**

**Causa de la extensión:**El actor da clic en el icono  para visualizar el comprobante de pago

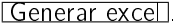
**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU32](#).

**Causa de la extensión:**El actor da clic en botón 

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU37](#).

**Causa de la extensión:**El administrador CELEX da clic en botón .

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU45](#).





## 4.12. CU16 Visualizar comprobante de pago

### 4.12.1. Descripción completa

Permite visualizar el comprobante de pago enviado a caja.

### 4.12.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU16 Visualizar comprobante de pago
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
<b>Propósito:</b>	Tener un medio para la visualización del comprobante de pago que se envió a caja.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	Ninguna.
<b>Precondiciones:</b>	Haber enviado un comprobante de pago previamente.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	Ninguno.
<b>Tipo:</b>	Secundario.

### 4.12.3. Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal:** Principal

- 1  Presiona el icono  en la pantalla  IU15 Gestionar pagos.
  - 2  Muestra en la pantalla  IU16 Visualizar Comprobante Pago el comprobante de pago enviado.
- - - Fin del caso de uso.



## 4.13. CU18 Visualizar historial de pagos

### 4.13.1. Descripción completa

Permite a los Alumno, Empleado y Externo visualizar su historial de pagos realizados.

### 4.13.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU18 Visualizar historial de pagos
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Usuario: Alumno, Empleado, Externo.
<b>Propósito:</b>	Visualizar los pagos aceptados en caja por orden de día.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	Tabla que muestra las columnas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha.</li> <li>• Servicio.</li> <li>• Cantidad.</li> <li>• Acciones.</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	Ninguno.
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.13.3. Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal:** Principal

- 1 Da clic en el botón **Historial de pagos** del menú IU5.1.1 Menú principal.
  - 2 Muestra la pantalla IU18 Visualizar historial de pagos.
  - 3 Muestra los registros de pago y el icono .
- - - - Fin del caso de uso.

**Puntos de extensión**

**Causa de la extensión:** El actor da clic en el icono para visualizar el comprobante sigaa.

**Región de la trayectoria:** Paso 3 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:** [CU32](#).



## 4.14. CU34 Visualizar archivo de pagos por año

### 4.14.1. Descripción completa

Permite a los actores visualizar un histórico de pagos aprobados por caja ordenados por año mediante la IU34 Archivo de pagos. Todos los pagos mostrados ya habrán sido aprobados y archivados por el Cajero.

### 4.14.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU34 Visualizar archivo de pagos por año
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	Roberto Mendoza Saavedra.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Contador, Subdirector Administrativo, Dentista, Coordinadora Celex, Administrador Fotocopiado, Administrador Biblioteca.
<b>Propósito:</b>	Otorgar a los actores una pantalla de visualización de pagos de los últimos cinco años.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	Tabla que muestra las columnas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Año.</li> <li>• Total ingresos.</li> <li>• Acciones.</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	Deben de existir pagos aprobados por el Cajero.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	Ninguno.
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.14.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal

- 1  Selecciona la opción **Archivo de pagos por año** del menú  IU5.1.1 Menú principal.
  - 2  Muestra la pantalla  IU34 Archivo de Pagos por año.
  - 3  Muestra los registros con el icono 
- - - - Fin del caso de uso.

#### Puntos de extensión

**Causa de la extensión:** El actor da clic en el icono  para visualizar los pagos por mes del año seleccionado.

#### 4.14. CU34 VISUALIZAR ARCHIVO DE PAGOS POR AÑO CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO

**Región de la trayectoria:** Paso 3 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:** [CU35](#).



## 4.15. CU38 Gestionar pagos contaduría

### 4.15.1. Descripción completa

Permite al Contador visualizar los pagos del día confirmados por el Cajero.

### 4.15.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU38 Gestionar pagos contaduría
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Contador.
<b>Propósito:</b>	Otorgar un medio para la visualización de todos los pagos del día confirmados por el Cajero.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	Tabla que muestra las columnas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio.</li> <li>• Precio.</li> <li>• Fecha de entrega.</li> <li>• Acciones</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	Ninguna.
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.15.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal


- 1 Da clic en el botón **Gestionar pagos** del menú IU5.1.1 Menú principal.
  - 2 Muestra la pantalla IU38 Gestionar pagos contaduría con los iconos y el botón **Imprimir todos**
- - - Fin del caso de uso.

#### Puntos de extensión

**Causa de la extensión:** El actor da clic en el icono para visualizar el pago

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU16](#).

**Causa de la extensión:**El actor da clic en el icono  para visualizar el pago sigaa

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU32](#).

**Causa de la extensión:**El actor da clic en botón [Imprimir todos](#)

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU37](#).

**Causa de la extensión:**El administrador CELEX da clic en botón [Generar excel](#).

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU45](#).



## 4.16. CU40 Cargar pagos

### 4.16.1. Descripción completa

Permite al Cajero guardar en el sistema todos los pagos aceptados del día y preservar los registros de pagos rechazados o pendientes de aprobación.

### 4.16.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU40 Cargar pagos
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Admin. caja.
<b>Propósito:</b>	Otorgar un medio para guardar en el sistema los pagos aceptados del día y conservar los rechazos o los pendientes de aprobación.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	MSG4- Archivos cargados correctamente
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir al menos un pago aceptado.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	RN04 Fecha limite de pago.
<b>Errores:</b>	MSG58- No se pudo cargar los pagos
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.16.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal

- 1 Da clic en el botón **Cargar pagos** en la pantalla IU39 Gestionar pagos caja.
  - 2 Elimina los pagos no realizados o rechazados.
  - 3 Guarda los pagos aceptados en el sistema y genera un reporte de pagos. [Trayectoria A]
  - 4 Muestra mensaje **MSG4-** "Archivos cargados correctamente".
- - - Fin del caso de uso.

#### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** El sistema no se encuentra disponible

- A1 Muestra el Mensaje **MSG58-** "No se pudo cargar los pagos" en la pantalla IU39 Gestionar pagos caja
  - A2 Continúa en 1 del CU40.
- - - Fin de la trayectoria.





## 4.17. CU41 Cargar comprobante sigaa

### 4.17.1. Descripción completa

Permite al Cajero agregar en el sistema el archivo comprobante sigaa, validando los pagos recibidos.

### 4.17.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU41 Cargar comprobante sigaa
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Administrador Caja.
<b>Propósito:</b>	Tener el registro del comprobante sigaa en el sistema.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	MSG6- Archivo guardado correctamente.
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	MSG60- Error al guardar comprobante sigaa
<b>Tipo:</b>	Primario.



### 4.17.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal

- 1 Da clic en el icono en la pantalla IU39 Gestionar pagos caja.
  - 2 Redirecciona a la pagina IU41 Cargar comprobante sigaa
  - 3 Da clic en el icono
  - 4 Despliega un selector de archivos.
  - 5 Selecciona el archivo sigaa.
  - 6 Cierra el selector de archivos
  - 7 Da clic en el botón **Enviar**
  - 8 Sube el archivo en el sistema. [Trayectoria A]
  - 9 Muestra el mensaje **MSG6-** "Archivo guardado correctamente" y redirecciona a la pantalla IU39 Gestionar pagos caja.
- - - Fin del caso de uso.

#### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** El sistema no se encuentra disponible

**A1**  Muestra el Mensaje **MSG60**- "Error al guardar comprobante sigaa" en la pantalla  IU41 Adjuntar pago sigaa

**A2**  Continúa en 7 del **CU42**.

- - - *Fin de la trayectoria.*



## 4.18. CU42 Aceptar comprobante de pago

### 4.18.1. Descripción completa

Permite al Cajero registra en el sistema el comprobante de pago aprobado.

### 4.18.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU42 Aceptar comprobante de pago
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Administrador Caja.
<b>Propósito:</b>	Cambiar el estado del comprobante de pendiente a aceptado.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	MSG5- Comprobante aceptado.
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	RN20 Validaciones de comprobante de pago.
<b>Errores:</b>	MSG59- No se pudo cambiar el estado del comprobante
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.18.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal

- 1 Da clic en el botón **Aceptar** en la pantalla IU16 Visualizar comprobante pago.
  - 2 Sube el archivo en el sistema. [Trayectoria A]
  - 3 Muestra El mensaje **MSG5-** " Comprobante aceptado".
  - 4 Redirecciona a la pantalla IU39 Gestionar pagos caja.
- - - Fin del caso de uso.

#### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** El sistema no se encuentra disponible

- A1 Muestra el Mensaje **MSG59-** " No pudo cambiarse el estado del comprobante" en la pantalla IU16 Visualizar comprobante pago
  - A2 Continúa en 1 del **CU42**.
- - - Fin de la trayectoria.



## 4.19. CU44 Gestionar pagos por área

### 4.19.1. Descripción completa



Permite al Dentista, Coordinador CELEX, Administrador Fotocopiado y Administrador Biblioteca visualizar los pagos del día confirmados por el Cajero.




### 4.19.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU44 Gestionar pagos por área
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	David De Jesús López.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	9 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Dentista, Coordinador CELEX, Administrador Fotocopiado, Administrador Biblioteca.
<b>Propósito:</b>	Otorgar un medio para la visualización de todos los pagos del día confirmados por el Cajero.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	Tabla que muestra las columnas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• CURP</li> <li>• Número de boleta o Número de empleado</li> <li>• Fecha de confirmación</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Acciones</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	Ninguna.
<b>Tipo:</b>	Primario.

### 4.19.3. Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal:** Principal

- 1  Da clic en el botón **Gestionar pagos** del menu  IU5.1.1 Menú principal.

- 2  Muestra la pantalla  IU44 Gestionar pagos por área con el icono , el botón [Imprimir todos](#) y en caso de ser administrativo CELEX el botón [Generar excel](#).

- - - - Fin del caso de uso.

#### Puntos de extensión

**Causa de la extensión:**El actor da clic en el icono  para visualizar el comprobante sigaa

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU32](#).

**Causa de la extensión:**El actor da clic en botón [Imprimir todos](#)

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU37](#).

**Causa de la extensión:**El administrador CELEX da clic en botón [Generar excel](#).

**Región de la trayectoria:**Paso 2 de la Trayectoria Principal.

**Extiende a:**[CU45](#).



## 4.20. CU45 Generar Excel

### 4.20.1. Descripción completa





Permite a la Coordinadora CELEX exportar todos los registros de pagos confirmados por caja a una hoja de cálculo en Excel. La Coordinadora CELEX puede generar la hoja de cálculo en el momento que lo requiera.

### 4.20.2. Atributos importantes

<b>Caso de Uso:</b>	CU45 Generar Excel
<b>Versión:</b>	0.1
<b>Autor:</b>	Roberto Mendoza Saavedra.
<b>Estatus:</b>	Edición.
<b>Fecha de último estatus:</b>	17 de abril de 2018.
<b>Actor:</b>	Coordinadora CELEX.
<b>Propósito:</b>	Exportar todos los pagos confirmados por caja a una hoja de cálculo en Excel.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Salidas:</b>	Archivo en formato .xls
<b>Precondiciones:</b>	Debe de existir por lo menos un pago confirmado por caja.
<b>Postcondiciones:</b>	Ninguna.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ninguna.
<b>Errores:</b>	MSG57 Operación no completada
<b>Tipo:</b>	Opcional.



### 4.20.3. Trayectorias del Caso de Uso

#### Trayectoria principal: Principal

- 1  Presiona el botón **Generar Excel** de la pantalla  IU44 Gestionar pagos por área.
  - 2  Realiza la exportación de los registros de pagos a una hoja de cálculo.
  - 3  Genera un archivo con formato .xls [Trayectoria A]
- - - Fin del caso de uso.

#### Trayectoria alternativa A:

**Condición:** El sistema no puede generar el archivo .xls

- A1  Muestra el mensaje **MSG57 Operación no completada**.
  - A2  Continúa en el paso 1 del caso de uso **CU45**.
- - - Fin de la trayectoria.

## CAPÍTULO 5

---

### Trabajo a futuro

---

Para la segunda y última entrega se presentará el total de las pantallas del sistema programadas, así como el documento técnico completo, el modelo de datos de todo el sistema y un manual de usuario. El equipo de desarrollo involucrado en este proyecto ha analizado la posibilidad de incluir formas de pago electrónicas en el sistema y también el proceso de análisis se ha validado con el subdirector administrativo de la Escuela Superior De Cómputo y escalar este trabajo a otras áreas como control escolar para gestionar el actual problema de pago de exámenes a título de suficiencia optimizando tal proceso.

A continuación se presenta una lista detallada de los entregables para la presentación de Trabajo Terminal II.

- Documento de análisis.
- Totalidad del desarrollo de los casos de uso presentados.
- Segunda parte del modelo de datos.
- Módulo de citas de Servicios Dentales concluido.
- Manual de usuario.

Como se ha mencionado en capítulos anteriores el equipo de desarrollo del presente Trabajo Terminal ha considerado la inclusión de un módulo de pago electrónico así como escalar el sistema a nuevos departamentos dentro de la Escuela Superior de Cómputo por lo que se buscará incluir al final de este proyecto las siguientes funcionalidades.

- Pago electrónico vía BBVA BANCOMER.
- Inclusión de exámenes a título de suficiencia.

---

### Resultados y conclusiones

---

Como parte del desarrollo del presente Trabajo Terminal, se acordaron repetidas reuniones de trabajo con los distintos representantes de las áreas con el fin de comprender el negocio correspondiente y la problemática actual del proceso de gestión de pagos autogenerados de la Escuela Superior de Cómputo.

Derivado de este análisis en esta primer parte de Trabajo Terminal encontramos varias debilidades en las distintas áreas involucradas para nuestro proyecto, siendo así intermediarios entre las mismas con el fin de lograr con ello un convencimiento parcial entre los distintos actores.

Después de efectuar un detallado análisis, se logró producir un compendio de 55 interfaces de usuario con la aprobación de los involucrados en el área administrativa y en el equipo de desarrollo, desglosando de esto, 45 casos de uso alucivos a las mismas, de los cuales se presentan los más relevantes.

También, se logró producir un modelo de datos capaz de realizar una gestión de pagos simple con fines de presentación, dándonos la pauta para robustecer el sistema en la siguiente entrega de Trabajo Terminal.