



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**SISTEMA WEB PARA EL CONTROL, SEGUIMIENTO Y GESTIÓN
DE LOS PROCESOS INTERNOS DE LA DEPENDENCIA
DENOMINADA COMPLEJO CULTURAL UNIVERSITARIO BUAP**

TESIS

Que para obtener el grado de

Licenciado en Ingeniería en Ciencias de la Computación

Presenta

MARCO ANTONIO ROMERO BAEZ

Asesor de tesis:

DR. MARIO ROSSAINZ LÓPEZ

Puebla, Pue.

Febrero 2022

Agradecimientos

A mis padres y hermanas.

Gracias a la existencia por permitirme contar con ustedes, por saberme querido y apoyado.

Debido a los acontecimientos sucedidos en el pasar de los años, y a ustedes mismos, me jacto en decir que he crecido como persona, porque han sido sus consejos y vivencias los que han contribuido a formar mi propio criterio.

Hoy más que nunca valoro el tenerlos conmigo, contar con una familia.

El presente trabajo de tesis está sucediendo tiempo después de lo estimado, sin embargo, les estoy y les estaré eternamente agradecido, ya que nunca me desampararon y siempre se preocuparon por verme finalizar como es debido.

Los amo.

A mi asesor de tesis, gracias por brindarme tiempo y mucha paciencia.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	MARCO TEÓRICO	8
2.1	DOMINIO DEL PROBLEMA	8
2.2	DOMINIO TÉCNICO	11
3	ANTECEDENTES	13
4	ESTADO DEL ARTE	14
5	PLANEACIÓN	18
5.1	ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN	18
5.2	OBJETIVO GENERAL	18
5.3	OBJETIVOS PARTICULARES	19
5.4	METODOLOGÍA DE TRABAJO	19
6	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	26
6.1	IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	26
6.2	IDENTIFICACIÓN DE CASOS DE USO	27
6.3	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	31
6.4	REALIZACIÓN DE LOS CASOS DE USO	33
7	DISEÑO	40
7.1	DISEÑO CONCEPTUAL	40
7.2	DISEÑO DE NAVEGACIÓN	42
7.3	DISEÑO DE PRESENTACIÓN	44
7.4	DISEÑO DE ESCENARIOS	51
8	DISEÑO DE BASE DE DATOS	55
8.1	MODELO E-R	55
8.2	DIAGRAMA E-R	59
8.3	DISEÑO DE QUERY	61
9	IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS	73
9.1	MANUAL DE USUARIO	73
9.2	PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD	80
10	CONCLUSIONES	83
11	BIBLIOGRAFÍA	85

1 Introducción

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) es una macro-universidad que se forma no solamente de toda su comunidad universitaria (alumnos, profesores, investigadores, administrativos, funcionarios y autoridades personales y colegiadas), sino a nivel de infraestructura, de espacios físicos donde se llevan a la práctica la adquisición y aplicación del conocimiento, el deporte, la cultura, las artes y demás actividades. Sin embargo, parte importante son las dependencias que dotan a los universitarios y a la sociedad en general de las condiciones adecuadas y para la práctica diaria del quehacer universitario. El Complejo Cultural Universitario o CCU es una de las más importantes desde su creación en 2008. Representa un conjunto de espacios para la realización de expresiones culturales, artísticas, científicas y tecnológicas que la BUAP ofrece a su comunidad. Esto la hace una de las dependencias más “complejas” en su administración y manejo por parte de las personas que están a cargo de ello.

Una parte del trabajo interno que se realiza para la administración del CCU son los procedimientos internos de control, seguimiento y gestión que se llevan a cabo para su buen funcionamiento y que los servicios que proporcionan al público en general sean de calidad.

Hoy en día se hace necesario la automatización de dichos procedimientos para su ejecución ágil y controlada. El presente trabajo de tesis muestra el desarrollo de un sitio WEB expofeso para el trabajo interno del CCU como una plataforma que automatiza la elaboración de formatos digitales con características específicas que se trabajan en esta dependencia.

El comienzo, el seguimiento y la culminación de las peticiones son procesos que abarcan los siguientes ejercicios documentarios: orden de trabajo, solicitud de compra, autorización de gasto, solicitud de tóners y requisición de papelería, solicitud de difusión e impresión y solicitud de contrato o convenio; dichos documentos estarán basados en las tareas diarias que se llevan a cabo dentro del CCU y que resuelven las diversas necesidades que cada empleado pudiera presentar.

El sistema podrá ser accedido únicamente por los trabajadores pertenecientes a la dependencia, los cuales deberán ser registrados debidamente para así permitirles la realización y el seguimiento de las órdenes, solicitudes, autorizaciones y/o requisiciones que generen y según sea el caso.

Cada uno de estos documentos cumple una función propia, por consiguiente, deberán ser atendidos por la persona correspondiente, de tal modo que se debe asegurar que la petición sea enviada, posteriormente atendida y finalizada. Para conseguirlo, una vez que cada formulario sea completado y el documento haya sido generado, éste último será enviado por correo electrónico y se abrirá un canal de comunicación entre el solicitante y el coordinador encargado. El medio por el cual

se habrán de comunicar para expresar cualquier duda, inconveniente o cualquier tipo de notificación (positiva o negativa) será a través de un chat, en el cual únicamente podrán intervenir el solicitante y el coordinador. Cada mensaje intercambiado será acompañado de un estatus, el solicitante sólo contará con uno, el cual denotará en comunicación, mientras que el coordinador podrá elegir entre pendiente, cotizando, autorizado o rechazado.

Cuando un formato sea generado será almacenado automáticamente, de tal manera que formará parte de un respaldo digital, lo que permitirá a cada usuario consultar (únicamente los documentos generados por él mismo) e imprimir posteriormente. Un coordinador sólo podrá consultar todos los documentos que competen a su área.

Las áreas del CCU que interviene con su respectivo documento son las siguientes:

- Coordinación de Conservación y Mantenimiento: orden de trabajo.
- Secretaría Administrativa: solicitud de compra, autorización de gasto, solicitud de tóners y requisición de papelería.
- Coordinación de Difusión Cultural e Imagen Institucional: solicitud de difusión e impresión.
- Representante de Abogado General: solicitud de contrato o convenio.

El proyecto surge como una encomienda para actualizar la forma de trabajo convencional en el CCU. Si bien, el trabajo realizado por cada individuo es llevado a cabo de la mejor manera, la creación e integración de nuevos procedimientos (enfocados al uso de la tecnología), reflejarán que la dependencia está abierta al cambio, siempre y cuando la propuesta se encuentre fundamentada y sea funcional.

De esta manera se consigue el desarrollo del trabajo en equipo entre las áreas mencionadas anteriormente con la Coordinación de Tecnologías de la Información CCU.

Existen dos aspectos relevantes más a considerar, el primero es la búsqueda para acortar el tiempo de espera según sea el proceso seleccionado, y el segundo es que los empleados utilizarán una nueva herramienta tecnológica, lo cual permitirá que sus habilidades cognitivas se vean beneficiadas.

El desarrollo de la aplicación web conllevará el uso de dos metodologías de trabajo. El modelo en espiral será utilizado para planear las actividades, es decir, para representar el avance que se va obteniendo partiendo de la toma de requisitos, siguiendo con los prototipos, éstos pueden representar las primeras iteraciones. Posteriormente vendrán entregas cada vez más robustas, pero para que cada una de ellas suceda el cliente debe dar el visto bueno después de cada entrega, esto sucede en la región de despliegue. Los cambios o ajustes sucederán en la región de planeación.

La metodología UWE (UML-Based Web Engineering) será la encargada de modelar la aplicación en términos de diagramas, los cuales son abstracciones del funcionamiento del sistema y que detallan el ciclo de vida de éste. UWE expresa en documentos escritos los resultados que avalen la implementación. Esta metodología es iterativa e incremental, lo que permite la conjunción con el modelo en espiral. Como punto sobresaliente, es adaptable, esto quiere decir que el desarrollador no tiene que rediseñar las estructuras base del proyecto, sino corregir errores o puntos débiles detectados.

La aplicación web deberá cumplir con criterios definidos por el usuario, para que esto sea posible, se definirán objetivos específicos que ayudarán a pautar lo solicitado. Cada vez que una de dichas metas se desarrolle y se consiga, dará paso al inicio de la siguiente, en el inter de cada una se realizarán entregas cada vez más robustas y/o funcionales al usuario.

Los objetivos planteados son los siguientes:

1. Realizar un apartado de identificación de usuario.
2. Definir procesos administrativos propios del CCU.
3. Generar formatos correspondientes a cada proceso administrativo.
4. Asegurar que los formatos lleguen de manera segura y en tiempo.
5. Generar un procedimiento para la elaboración de cada documento.
6. Realizar un apartado de historial para cada documento.
7. Realizar un apartado para un chat.

Finalmente, comentar que el presente documento de tesis se encuentra dividido en nueve secciones, cada una de ellas se describe de manera general a continuación:

Marco teórico: dividido en dos partes, la primera es el del dominio del problema, es decir, hacer mención de cómo están constituidos cada uno de los documentos a generar. La segunda parte es el dominio técnico, el cual hará alusión a la terminología de cada tecnología que será utilizada para el desarrollo de la aplicación.

Antecedentes: se describen los procesos actuales que sigue la dependencia para elaborar cada documento según sea el caso.

Estado del arte: enlista un par de ejemplos de sistemas similares al que se desarrollará, dando el crédito a sus respectivas instituciones.

Planeación, se abordarán las siguientes subsecciones: estrategia de solución (el tipo de software que se implementará, sus características y las funciones que deberá realizar para cubrir las necesidades correspondientes), objetivo general (hará mención del propósito principal para el cual se desarrollará la aplicación), objetivos particulares (aluden de manera detalla a cada actividad planteada y de la cual se pretende obtener resultados satisfactorios) y metodología de trabajo (se hará uso del modelo espiral y la metodología UWE, ambos explicados a detalle).

Análisis de requerimientos: serán los diagramas que contemplen a los casos de uso (identificación de actores, identificación de casos de uso, diagramas de casos de uso y realización de los diagramas de casos de uso).

Diseño, serán los diagramas que serán la representación abstracta del sistema y son los siguientes: diseño conceptual (clases que modelan cómo está constituida la aplicación), diseño de navegación (representa el mapa del sitio web), diseño de presentación (plasman interfaces gráficas de cómo lucirá la aplicación) y diseño de escenarios (describirán situaciones que los actores pudieran presentar y como se resolverían).

Diseño de base de datos: modelo E-R (representará las entidades con sus respectivas propiedades e interrelaciones, las cuales conformarán la base de datos), diagrama E-R (representación gráfica de las tablas y sus relaciones entre sí) y diseño de queries (instrucciones que se utilizan para obtener información de la base de datos).

Implementación y pruebas: gráficos que representan el proceso para la realización de un documento y el seguimiento que deberá dar el usuario y el coordinador respectivamente. Se mostrarán pruebas de caja negra, las cuales representan las excepciones en tiempo real por parte de sistema y como se resuelven.

Conclusiones: se hace énfasis en el cumplimiento o no de los objetivos planteados, así como sugerencias para la mejora del sistema.

2 Marco teórico

2.1 Domino del Problema

La primera parte del siguiente apartado explica la función que cumple cada documento a generarse por parte del personal administrativo del CCU y que forman parte del quehacer diario de cada uno de ellos respectivamente, así como las partes que conforman dichos formatos para la función específica para la cual fueron diseñados.

Dentro del CCU se trabajan 7 distintos tipos de formatos que representan las peticiones, solicitudes u órdenes que el personal que labora en esta dependencia solicita a la secretaría administrativa para llevar a cabo con éxito su quehacer diario:

- Orden de Trabajo
- Solicitud de compra
- Solicitud de Difusión o Impresión
- Solicitud de Contrato o Convenio
- Solicitud de Autorización de Gasto
- Solicitud de Tóner
- Requisición de Papelería

La orden de trabajo es aquella que se realiza para indicar al personal correspondiente que algún bien requiere mantenimiento o reparación. Se deberá expresar de manera detallada el estado en que el bien se encuentra para que la petición sea atendida adecuadamente.

Documento conformado por:

- Encabezados.
- Número de orden.
- Área y nombre de quien solicita.
- Ubicación del servicio.
- Resumen de la situación.
- Tipo de orden (diagnóstico, preventivo o correctivo).
- Fecha en que se realiza la orden.
- Recuadro en blanco para indicar la descripción técnica del trabajo y las recomendaciones.
- Firmas: del solicitante, de quien proporcionó el servicio, visto bueno de quien supervisó y visto bueno del coordinador de área de mantenimiento.

La solicitud de compra es la que tiene como objetivo adquirir un bien, con la finalidad de que los empleados continúen realizando sus actividades cotidianas. La solicitud debe estar sustentada para que pueda proseguir.

Documento conformado por:

- Encabezados.
- Número de solicitud.
- Fecha de solicitud.
- Área y nombre de quien solicita.
- Justificación de la compra.
- La cantidad y especificaciones del bien a adquirir.
- Tipo de compra (insumo, consumible, equipos, materiales varios, otro).
- Letrero: se autoriza compra (si, no).
- Recuadro en blanco para colocar las observaciones del responsable del CCU.
- Firmas: visto bueno secretaría administrativa, quien recibe, autorización dirección general.

La solicitud de difusión e impresión se presenta cuando se requiera material específico para lograr promocionar los eventos realizados en el CCU.

Documento conformado por:

- Encabezados.
- Número de solicitud.
- Área y nombre del solicitante.
- Nombre del evento a cubrir.
- Fecha del evento.
- Fecha de entrega.
- Observaciones.
- Letrero: diseño para la imagen del evento (se solicita, se proporciona).
- Insumos de impresión (flyers, volantes, dípticos, trípticos, arañas, roll up, lonas, posters, papelería, otros).
- Medios digitales (página web, redes sociales, tv, radio, fotografía, video).
- Letrero: se autoriza solicitud (si, no).
- Recuadro en blanco para colocar las observaciones del responsable del CCU.
- Firmas: solicitante, coordinador del área y autorización de dirección general.

La solicitud de contrato o convenio se realiza cuando un proveedor externo prestará sus servicios al CCU, se deberá ingresar información proporcionada por el mismo prestador del servicio, con la finalidad de armar un expediente el cual contenga todos los detalles expresados en el documento a generar.

Documento conformado por:

- Encabezados.

- Descripción del servicio o compra: servicio a adquirir, área que lo solicita, nombre del prestador de servicios, fecha de entrega o presentación, descripción detallada del servicio, compromisos o garantías del proveedor o prestador y cuenta de donde saldrá el pago.
- Expediente legal: nombre de la persona o empresa, identificación oficial, acta constitutiva, poder de representante legal, folio de proveedor DAPI, comprobante domiciliario, constancia de situación fiscal, ¿presenta cotización?, id de trabajador universitario (en su caso), CURP y currículum.
- Información contable: datos de pago (cantidad antes de impuestos, IVA, ISR, total), forma de pago (una sólo exhibición, parcialidades, pago mensual – día del mes), método de pago (transferencia, cheque, otro), parcialidades (número de parcialidades, monto de parcialidades, fecha), banco (nombre, cuenta, CLABE interbancaria).
- Fecha de entrega para elaboración de contrato.
- Firmas: realizó la solicitud, de recibido – representante de abogado general.

La autorización de gasto es elaborada con la finalidad de realizar una petición económica para cubrir necesidades que surjan o sean obligatorias, referentes a los eventos organizados por el CCU y llevados a cabo en el interior del complejo o fuera de él, así como de los eventos planeados por externos y realizados dentro de éste.

Documento conformado por:

- Encabezados.
- Área que solicita.
- Folio.
- Organizador del evento.
- Lugar.
- Nombre del evento.
- Fecha inicio y fin del evento.
- Tabla: descripción, monto, monto autorizado.
- Observaciones.
- Firmas: nombre de quien solicita, de autorización por dirección general y de coordinador de área.

La solicitud de tóner contiene el pedimento de dicho insumo, el cual es requerido para la impresión de todos los documentos en general.

Documento conformado por:

- Encabezados.
- Área solicitante.
- Responsable.
- Fecha de solicitud y de entrega.
- Tabla: cantidad, modelo de impresora, color, clave tóner.

- Firmas: de quien autoriza, de quien entrega.
- Nombre y firma de quien recibe.

La requisición de papelería es el formato que muestra una lista de artículos de escritorio, los cuales deberán ser seleccionados según se requieran.

Documento conformado por:

- Encabezados.
- Tabla: número consecutivo, artículo, empaque, cantidad.
- Firmas: solicitó, revisó, autorizó.

2.2 Dominio Técnico

La segunda parte de este marco teórico corresponde al dominio técnico, es decir, los conceptos de las herramientas tecnológicas que serán utilizadas para desarrollar el proyecto, partiendo de lo general a lo particular:

- Aplicación web: es un programa de aplicación que se almacena en un servidor y se entrega a través de la interfaz de un navegador.
- Servidor: es un equipo de cómputo con características especiales, el cual se encarga de proveer el servicio relacionado con la transmisión de información solicitada por el cliente (otros equipos de cómputo, dispositivos móviles, impresoras, etc.)
- Protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de Hipertexto): es el destinado para lograr el intercambio de información entre el navegador y el servidor. HTTPS es una versión más segura, incluye una capa extra de protección al inicio de sesión en un sitio web. Se integran los certificados de seguridad SSL/TLS a través del cifrado o encriptación de datos.
- Servidor web: es el software que forma parte del servidor y que procesa las solicitudes, es decir, encontrar el contenido solicitado dentro del dominio correspondiente.
- Arquitectura cliente - servidor: el dispositivo que solicita información se denomina cliente, el dispositivo que responde a la solicitud se denomina servidor. El cliente comienza el intercambio solicitando los datos al servidor, quien responde enviando uno o más flujos de datos al cliente. Los protocolos de la capa de aplicación describen el formato de las solicitudes y respuestas entre clientes y servidores. Además de la transferencia real de datos, este intercambio también puede requerir la autenticación del usuario y la identificación de un archivo de datos que se vaya a transferir [12].

- Base de datos: es una colección organizada de información estructurada, o datos, típicamente almacenados electrónicamente en un sistema de computadora [13].
- MySQL: Sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) para bases de datos relacionales. El sistema de administración de bases de datos SQL de código abierto más popular, está desarrollado, distribuido y respaldado por Oracle Corporation [14].
- HTML: Lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de la sigla que corresponde a HyperText Markup Language, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, que podría ser traducido como Lenguaje de Formato de Documentos para Hipertexto.
- CCS: Lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas.
- PHP: Es un lenguaje para programar scripts del lado del servidor, que se incrustan dentro del código HTML. Este lenguaje es gratuito y multiplataforma.
- AJAX: (JavaScript y XML asincrónicos) se refiere a un grupo de tecnologías que se utilizan para desarrollar aplicaciones web. Al combinar estas tecnologías, las páginas web parece que son más receptivas puesto que los paquetes pequeños de datos se intercambian con el servidor y las páginas web no se vuelven a cargar cada vez que un usuario realiza un cambio de entrada. Ajax permite que un usuario de la aplicación web interactúe con una página web sin la interrupción que implica volver a cargar la página web. La interacción del sitio web ocurre rápidamente sólo con partes de la página de recarga y renovación [15].

3 Antecedentes

A continuación se explica cómo funcionan los procedimientos internos de control, seguimiento y gestión del Complejo Cultural Universitario de la BUAP que serán considerados para ser incluidos en el sistema web que se propone en el presente proyecto de tesis y mejorar así el llevarlos a cabo:

- Orden de trabajo: Cuando un trabajador necesita la compostura o mantenimiento del espacio físico que ocupa o del que está a cargo hace una llamada a la Coordinación de Conservación y Mantenimiento para que arregle o revise el bien afectado, por ejemplo: puertas (chapas), escritorios, ventanas, pintura, fuentes (plomería), instalaciones eléctricas, etc.
- Solicitud de compra: Se realiza un memorándum dirigido a Secretaría Administrativa donde se explica por qué necesita el bien a adquirir.
- Solicitud de difusión e impresión: Se realiza un memorándum dirigido a Secretaría Administrativa donde se solicitan los insumos de impresión.
- Solicitud de contrato o convenio: El área jurídica elaboró un formulario en Excel, el cual los proveedores externos tienen que llenar para que se genere un contrato o convenio con ellos.
- Autorización de gasto: Se realiza un memorándum dirigido a Secretaría Administrativa donde solicitan presupuesto para todo tipo de gasto, que incluye: alimentos, honorarios, viáticos, hospedaje y otros, por ejemplo: coffee break, vestuario, escenografía, etc.
- Solicitud de tóners: Se realiza un memorándum dirigido a Secretaría Administrativa donde se solicitan los tóners a ocupar.
- Requisición de papelería: Se presenta un listado impreso con insumos de papelería, el cual debe ser llenado por cada área o coordinación.

Se busca la implementación de un nuevo método al momento de generar la documentación necesaria para llevar a cabo funciones específicas en determinadas áreas de la dependencia.

Los usuarios o trabajadores del complejo podrán realizar procesos administrativos con la certeza de que su documento (solicitud, orden o autorización) llegue de manera segura y en tiempo al coordinador correspondiente.

El sistema web busca agilizar procedimientos internos en la dependencia, así mismo tener control y un respaldo digital acerca de movimientos administrativos, por último, se busca también el menor uso de hojas de papel.

4 Estado del Arte

Actualmente en el CCU no hay ningún sistema que realice la unión y distribución de documentación administrativa (solicitudes, órdenes de trabajo y autorizaciones internas), la cual permita tener un control sobre qué requieren los usuarios/trabajadores en las diferentes áreas, así como facilitar la elaboración de dichos documentos.

Los siguientes son sistemas similares a la aplicación web a desarrollar:

1. Sistema de gestión de solicitudes (figura 4.1, 4.2 y 4.3).

Objetivo: Establecer un instructivo que apoye el procedimiento de solicitudes en línea a través del sitio www.utch.edu.co opción Atención al Ciudadano de la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”, con lo cual se pueda llevar a cabo de forma correcta y eficiente el trámite optimizando tiempo, recursos y contribuyendo al medio ambiente [3].

Alcance: El instructivo comprende el paso a paso para crear una solicitud mediante un ticket, su comunicación hasta que finalice el requerimiento, lo cual les permite a las dependencias de la Universidad gestionar el requerimiento con efectividad y al solicitante hacer seguimiento de todo el proceso y participar en la solución [3].



Figura 4.1 – Interfaz que ilustra las opciones dentro del Sistema Integral de Información y de Atención al Ciudadano

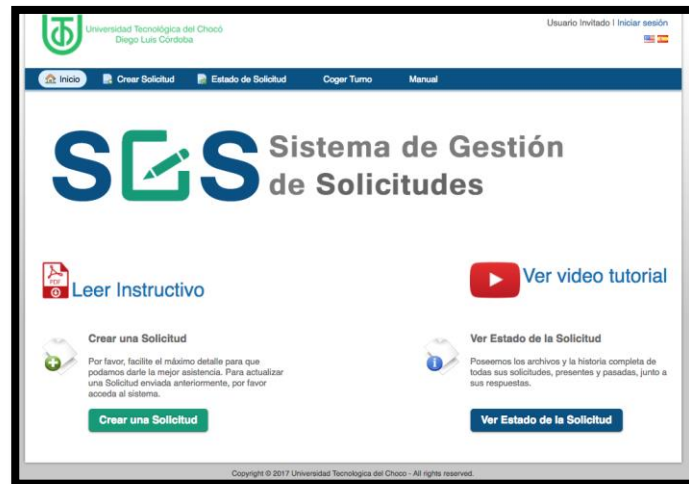


Figura 4.2 – Interfaz de inicio del Sistema de Gestión de Solicitudes

2.3 Diligenciar el formulario y finalice dando clic sobre el botón **Crear Solicitud**

Abrir una Solicitud

Por favor, complete el siguiente formulario para crear una nueva Solicitud.

Solicitud para:

Correo: yunnemoreno@gmail.com
 Cliente: Yunner Cordoba

Datos de la Solicitud
 Por favor, describa detalladamente su solicitud. De la veracidad de la información, dependerá su solución.

Vinculación con la Entidad:

Tipo de solicitud:

Asunto de la solicitud:

Detalles de la solicitud:

Ⓜ️ Agregar archivos aquí o elegidos

¿Requiere documento físico?:

Figura 4.3 – Formulario para crear solicitudes

2. Sistema de Requisiciones (figura 4.4, 4.5 y 4.6).

Registro, permitirá capturar los datos necesarios para elaborar una Requisición. Al elegir Registro, se observará la página de Captura de bienes requeridos, en ella se podrá capturar el bien requerido, ya sea que se elija un artículo de los catálogos disponibles en línea, o se capture un bien genérico, el cual no se encuentra registrado en el catálogo y se deberá anexar una cotización [4].



Figura 4.4 – Botón para comenzar proceso de solicitud



Figura 4.5 – Opciones con las que cuenta el sistema de solicitudes

Captura de bienes requeridos

Tipo de Bien	EQUIPO DE COMPUTO Y TI
Clasificador del Tipo de Bien	COMPUTADORA
Código del Bien	COMPUTADORA PORTATIL_1
Subtipo de Bien	COMPUTADORA PORTATIL CP1_1
Cuenta	7311
Estándar	<input checked="" type="checkbox"/>
Descripción del artículo	
<p>PROCESADOR: UN SOLO PROCESADOR FÍSICO A 2.4 GHZ CON DOS NÚCLEOS INDEPENDIENTES. 1 MB DE CACHE NIVEL 2 (L2). 800 MHZ FSB (FRONT SIDE BUS). MEMORIA RAM: 2.0 GB CON TECNOLOGÍA DDR2 DE 800 MHZ (1 DIMM). DISCO DURO: 160 GB SATA, 5400 RPM. PANTALLA: LCD DE MATRIZ ACTIVA A COLOR TFT DE 14.1 RESOLUCIÓN DE 1280 X 800 PÍXELES. 16.2 MILLONES DE COLORES. TAMAÑO DEL PÍXEL DE 0.237MM. DISPOSITIVO ÓPTICO: LECTOR DVD / ESCRITOR DE CD. TECNOLOGÍA DE/IDE O SATA. VELOCIDAD DE LECTURA: 24X CD-R, 24X CD-RW Y 8X DVD. VELOCIDAD DE ESCRITURA: 24X CD-R Y 16X CD-RW. CÁMARA WEB: CÁMARA WEB INTEGRADA RESOLUCIÓN MÍNIMA 1.3 MEGAPÍXELES. PUERTOS E/S: 3 USB 2.0, VGA, RJ-11, RJ-45, SALIDA Y ENTRADA DE AUDIO. ENERGÍA CA, SISTEMA OPERATIVO...</p>	
Unidad de Medida	PIEZA
Grupo de Impuestos	IVA2
Cantidad solicitada	1
Precio	\$9,047.50
IVA	\$1,447.60
Total del Bien	\$10,495.10

Figura 4.6 – Formulario para crear solicitud

5 Planeación

5.1 Estrategia de solución

Una aplicación web es aquella implementación desarrollada en un lenguaje de programación interpretable por un navegador web, dicha aplicación es alojada en un servidor web, por lo que es necesaria una conexión a internet, esto con la finalidad de ser utilizada por un grupo específico de personas; mientras la aplicación no se encuentre almacenada de manera local, es decir, donde sólo pueda ser accedida por una sola persona en una sola computadora, brindará servicio a aquellos que se encuentren conectados a la red y además estén debidamente registrados en una base de datos.

La aplicación web permitirá la elaboración de órdenes de trabajo, solicitudes de compra, solicitudes de difusión e impresión, solicitudes de contrato o convenio, autorizaciones de gasto, solicitudes de tóners y requisiciones de papelería; esta documentación es realizada de manera convencional.

Una vez que la respectiva documentación ha sido elaborada, se abrirá un canal de comunicación entre el trabajador y el coordinador correspondiente, de tal manera que exista un seguimiento al proceso iniciado, el cual consiste en llenar formatos específicos (formularios) para cada documento, una vez que éstos sean completados formarán parte de un respaldo digital, el cual puede ser consultado e impreso posteriormente por los trabajadores (un trabajador/usuario no coordinador sólo podrá consultar los que ha realizado él mismo, el respectivo trabajador/usuario coordinador podrá consultar únicamente los que competen a su área), cuando el formato ha sido finalizado correctamente se envía vía correo electrónico al correspondiente coordinador y se genera un estatus para ese documento acompañado de un chat entre solicitante y coordinador, donde ambos podrán redactar cualquier asunto relacionado con el documento. El estatus sólo puede ser actualizado por el coordinador. Se implementará un buscador, el cual mostrará detalles específicos sobre la documentación respectivamente.

El solicitante tendrá la seguridad que su documento llegará en tiempo y forma, pudiendo consultar el estatus en el que se encuentra su petición, además de que parte de su trabajo y/o funciones quedarán respaldados digitalmente. Se busca también acortar tiempos de espera según el proceso seleccionado.

5.2 Objetivo general

Desarrollar un sistema Web que permita agilizar de forma segura los procedimientos internos que llevan a cabo los trabajadores del Complejo Cultural Universitario de la BUAP respecto de los procesos administrativos de dicha dependencia.

5.3 Objetivos particulares

1. El sistema Web identificará por medio de un logueo al usuario, el cual será un trabajador administrativo del CCU de la BUAP.
2. El sistema Web contemplará dentro de los procesos administrativos del CCU las solicitudes de compra, de difusión e impresión, de tóner, de contrato o convenio, autorizaciones de gasto, requisición de papelería y órdenes de trabajo por parte de los usuarios.
3. El Sistema Web generará los formatos correspondientes a cada uno de los procesos administrativos que se llevan a cabo en el CCU los cuales se podrán imprimir.
4. El sistema Web permitirá que los documentos generados respecto de los procesos administrativos que llevan a cabo los trabajadores del CCU, lleguen de manera segura y en tiempo al coordinador correspondiente según las áreas definidas en la dependencia.
5. El sistema Web llevará a cabo un método para generar la documentación necesaria respecto de los procesos administrativos que se llevan a cabo en las distintas áreas del CCU.
6. El sistema Web contará con el historial de todos los documentos generados por los administrativos, con la finalidad de respaldar digital y laboralmente el trabajo de cada usuario.
7. El sistema Web brindará la comunicación interna (chat) entre el usuario y el coordinador correspondiente para cada documento elaborado.

5.4 Metodología de trabajo

Se describe a continuación el modelo espiral, el cual será utilizado para representar el avance en el cronograma de actividades.

Propuesto en primer lugar por Barry Boehm [Boe88], el modelo espiral es un modelo evolutivo del proceso de software y se acopla con la naturaleza iterativa de hacer prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo de cascada. Tiene el potencial para hacer un desarrollo rápido de versiones cada vez más completas. Boehm [Boe01a] describe el modelo del modo siguiente: [10]

- El modelo de desarrollo espiral es un generador de modelo de proceso impulsado por el riesgo, que se usa para guiar la ingeniería concurrente con participantes múltiples de sistemas intensivos en software. Tiene dos características distintivas principales. La primera es el enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición de un sistema y su

implementación, mientras que disminuye su grado de riesgo. La otra es un conjunto de puntos de referencia de anclaje puntual para asegurar el compromiso del participante con soluciones factibles y mutuamente satisfactorias.

Con el empleo del modelo espiral, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas. Durante las primeras iteraciones, lo que se entrega puede ser un modelo o prototipo. En las iteraciones posteriores se producen versiones cada vez más completas del sistema cuya ingeniería se está haciendo [10].

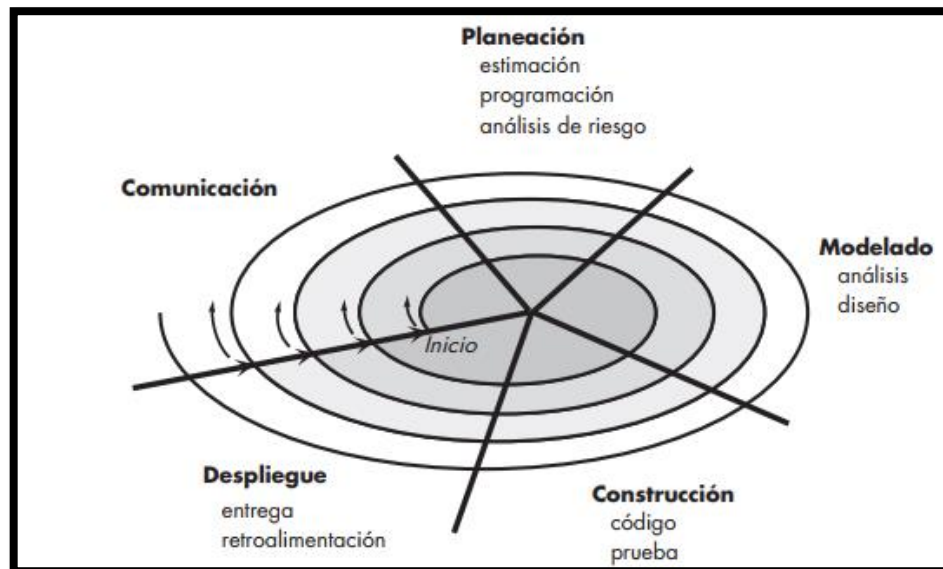


Figura 5.1 – Representación del modelo espiral [10]

Al comenzar el proceso evolutivo, se realizan actividades implícitas en un circuito alrededor de la espiral en sentido horario, partiendo del centro. El riesgo se considera conforme se desarrolla cada revolución. En cada paso evolutivo se marcan puntos de referencia puntuales: combinación de productos del trabajo y condiciones que se encuentran a lo largo de la trayectoria de la espiral [10].

El primer circuito alrededor de la espiral da como resultado el desarrollo de una especificación del producto; las vueltas sucesivas se usan para desarrollar un prototipo y, luego, versiones cada vez más sofisticadas del software. Cada paso por la región de planeación da como resultado ajustes en el plan del proyecto. El costo y la programación de actividades se ajustan con base en la retroalimentación obtenida del cliente después de la entrega. Además, el gerente del proyecto ajusta el número planeado de iteraciones que se requieren para terminar el software [10].

METODOLOGÍA DE DESARROLLO (UWE):

Se utilizará UWE como metodología de desarrollo en la implementación de la aplicación web.

UML-Based Web Engineering (UWE) es una propuesta metodológica basada en el Proceso Unificado (Jacobson, Booch & Rumbaugh, 1999) y UML para el desarrollo de aplicaciones web (Hennicker & Koch, 2000, Koch, 2001). UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones, centrandó además su atención en aplicaciones personalizadas (adaptivas) [1].

La propuesta de Ingeniería WEB basada en UML es una metodología detallada para el proceso de autoría de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado [2].

UWE es un proceso de desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web. UWE describe una metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML [2].

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo de navegación y el modelo de presentación. A estos modelos se pueden sumar otros modelos como lo son el modelo de interacción y la visualización de escenarios web [2].

Etapas o sub-modelos de UWE:

- Modelo de casos de uso
- Modelo de contenido
- Modelo de estructura
- Modelo Abstracto
- Modelo de Adaptación
- Modelo de flujo de presentación
- Modelo de ciclo de vida del objeto
- Modelo Lógico-Conceptual

La construcción de este modelo lógico-conceptual se debe llevar a cabo de acuerdo con los casos de uso que se definen en la especificación de requerimientos [2].

El modelo conceptual incluye los objetos implicados en las actividades típicas que los usuarios realizarán en la aplicación Web [2].

- Modelo de navegación: Consta de la construcción de dos modelos de navegación, el modelo del espacio de navegación y el modelo de la estructura de navegación. El primero especifica qué objetos serán visitados por el navegador a través de la aplicación. El segundo define como se relacionarán [2].
- Modelo de presentación: Describe dónde y cómo los objetos de navegación y accesos primitivos serán presentados al usuario, es decir, una representación esquemática de los objetos visibles al usuario [2].
- Interacción temporal: Presenta los objetos que participan en la interacción y la secuencia de los mensajes enviados entre ellos [2].
- Escenarios web: Permiten detallar la parte dinámica del modelo de navegación, especificando los eventos que disparan las situaciones, definen condiciones y explícitamente incluyen las acciones que son realizadas. Junto con el modelo de interacción temporal, los escenarios web proveen la representación funcional dinámica del modelo de navegación [2].
- Diagramas: Los diagramas usados por UWE, son diagramas UML puro. Entre los más importantes tenemos: diagrama de estado, de secuencia, de colaboración y diagrama de actividad [2].

Las siguientes figuras (5.2 a 5.6) ilustran la implementación para los diagramas de los que hace uso UWE y que serán únicamente una base para los diagramas que modelarán el sistema que hacen referencia al presente trabajo de tesis.

El ejemplo implementa una agenda telefónica:

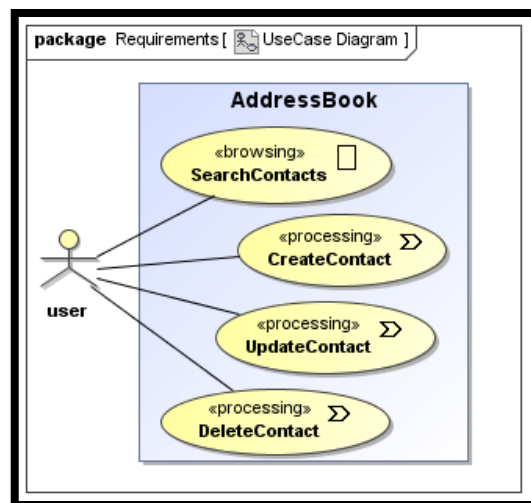


Figura 5.2 - Diagrama de casos de uso: indican las funcionalidades de la aplicación [11].

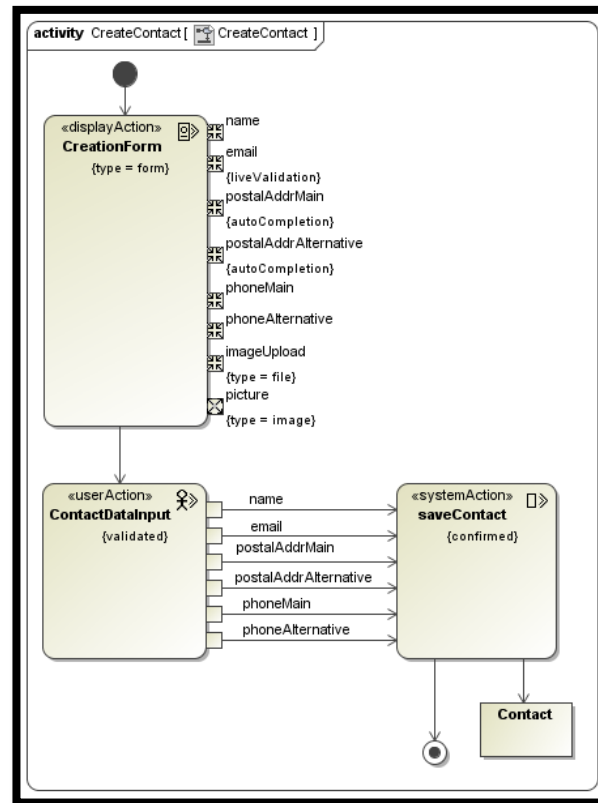


Figura 5.3 - Modelo de actividades: usado para modelar opciones de navegación y los elementos asociados de presentación [11].

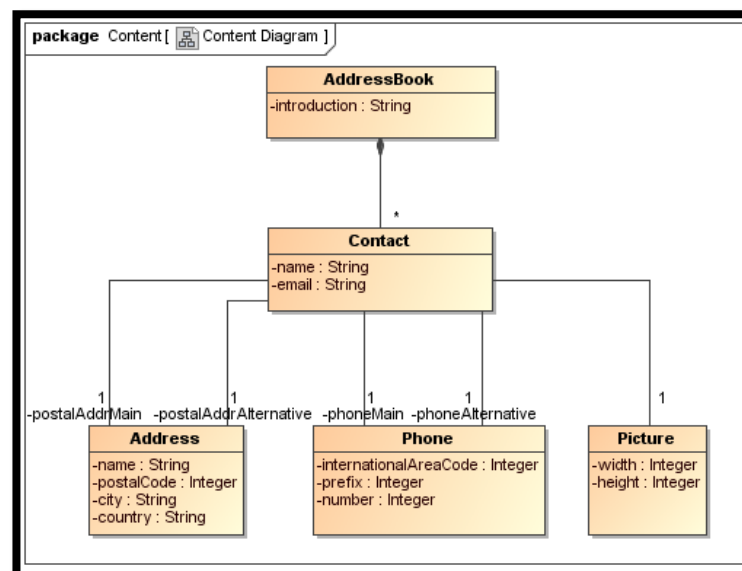


Figura 5.4 - Diagrama de contenido: diagrama UML de clases, el cual traza la estructura del sistema, ya que modela sus clases, atributos, operaciones y relaciones entre objetos [11].

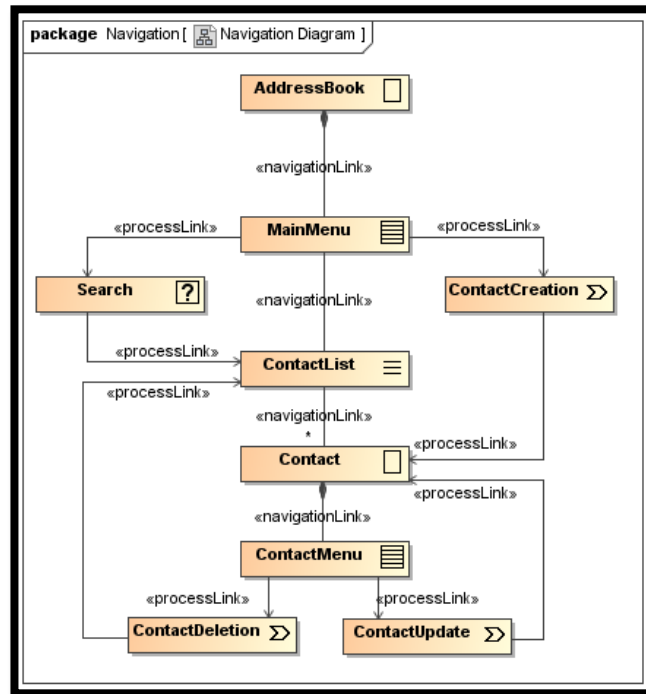


Figura 5.5 - Diagrama o modelo de navegación: representa como se encuentran enlazadas las interfaces, es decir, identificar las rutas que se seguirán cuando alguna de ellas sea accedida para realizar su función [11].

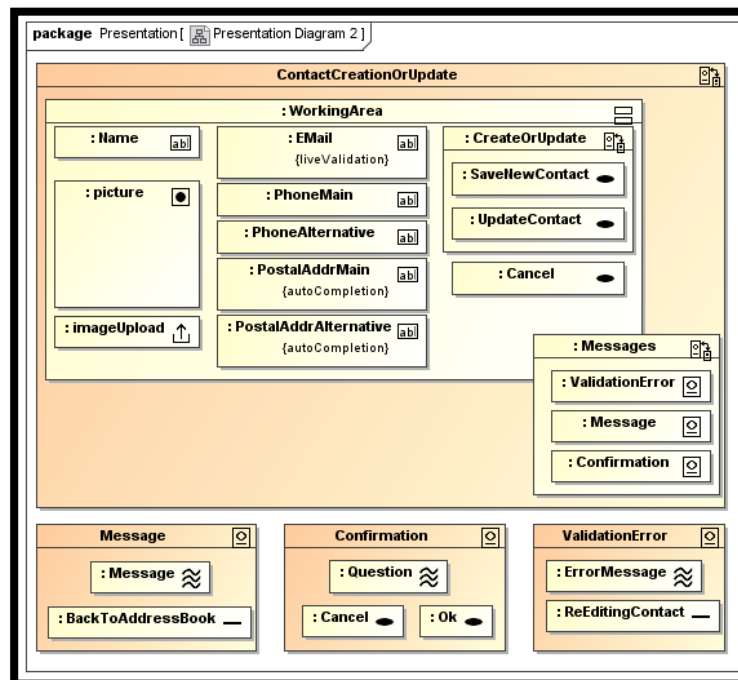


Figura 5.6 - Diagrama o modelo de presentación: indica como está constituida la interfaz gráfica, así como los mensajes que podrían ser mostrados según la información ingresada [11].

Las fases o etapas a utilizar son:

1. Captura, análisis y especificación de requisitos: Durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web [2].
2. Diseño del sistema: Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web [2].
3. Codificación del software: Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conoce como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior [2].
4. Pruebas: Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código [2].
5. La instalación o fase de implementación: Proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final [2].
6. El mantenimiento: Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control [2].

* Documentación: Cada fase será redactada según se vaya realizando, para así llevar el control de cada resultado según las pruebas y lo que la investigación arroje.

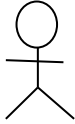
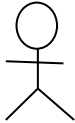
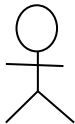
UWE es una metodología que abarca detalles específicos en el proceso de elaboración de una aplicación web, con la finalidad de plasmar en documentos de texto resultados que sustenten y expliquen el porque de la implementación. UWE guía detalladamente en sus fases la construcción de un proyecto web, y como puntos sobresalientes es adaptable, incremental e iterativa lo que permite al desarrollador no rediseñar las estructuras base del proyecto, sino corregir errores o puntos débiles detectados.

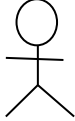
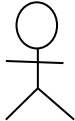
6 Análisis de Requerimientos

En el análisis de requerimientos se reúne la información necesaria para comenzar a armar el prototipo del sistema, es decir, se deben detectar las necesidades y los involucrados, plantear soluciones, definir objetivos, de tal manera que la información proporcionada en ambos sentidos (cliente - desarrollador) sea siempre clara y precisa.

A continuación, el detalle del análisis realizado:





6.1 Identificación de actores

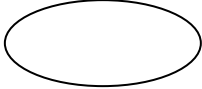
ACTOR	DESCRIPCIÓN
 Empleado	Encargado de realizar la documentación (orden de trabajo, solicitud de compra, solicitud de difusión e impresión, solicitud de contrato o convenio, autorización de gasto, solicitud de tóners, requisición de papelería) según corresponda.
 Coordinador	Encargado de revisar y dar seguimiento dentro y fuera del sistema; dentro del sistema tiene que actualizar el estatus del documento según sea el caso.
 Administrador de B.D.	Genera usuarios y contraseñas para que los usuarios puedan acceder al sistema. Maneja las tablas encargadas de almacenar la información para cada documento.

 Sistema	Realiza acciones automáticas como enviar correos electrónicos y generar el primer comentario para el chat con el coordinador.
 Servidor	Encargado de almacenar los scripts, la base de datos y la documentación generada por los usuarios.

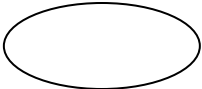
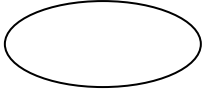
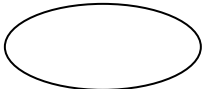

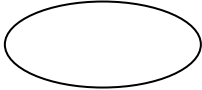
6.2 Identificación de casos de uso

- Empleado

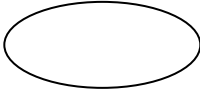
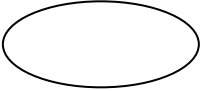
CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
 iniciarSesión	Para hacer uso del sistema el usuario tiene que ingresar nombre de usuario y contraseña.
 generarDocumento	Llenar los formularios específicos para cada solicitud, orden o requisición.
 visualizarHistorial	Cada usuario puede visualizar únicamente los documentos generados por él mismo.
 chat	Los usuarios pueden conversar de manera individual con el coordinador correspondiente para corroborar el estatus del documento.

 buscar	El usuario puede buscar según el documento elaborado por palabra clave o número del mismo.
---	--

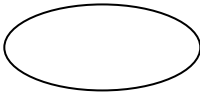
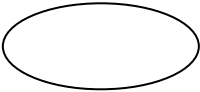
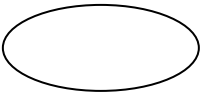
- Coordinador

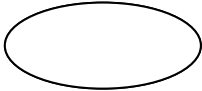
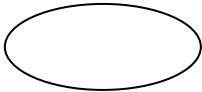
CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
 iniciarSesión	Para hacer uso del sistema el usuario tiene que ingresar nombre de usuario y contraseña.
 generarDocumentos	Llenar los formularios específicos para cada solicitud, orden o requisición.
 visualizarHistorial	El coordinador puede ver todos los documentos que le competen a su área que fueron generados por los usuarios.
 responderChat	La conversación iniciada por un usuario puede ser respondida por el coordinador.
 actualizarEstatus	El coordinador debe actualizar el estatus para cada documento (únicamente los de su área), así el usuario sabrá en qué estado se encuentra su solicitud.

- Administrador de B.D.

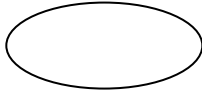
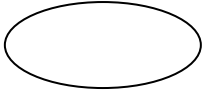
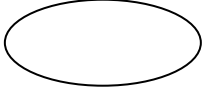
CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
 <p data-bbox="396 506 550 537">crearLogins</p>	<p data-bbox="683 394 1271 499">Genera nombre de usuario y contraseña para cada empleado y así puedan acceder al sistema.</p>
 <p data-bbox="386 722 542 753">crearTablas</p>	<p data-bbox="696 632 1284 737">Si al sistema se agregan funciones se generarán nuevas tablas para alojar la información.</p>

- Sistema

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
 <p data-bbox="370 1194 558 1226">enviarCorreos</p>	<p data-bbox="673 1083 1261 1188">Cada vez que un documento es generado se envía de forma automática al coordinador correspondiente.</p>
 <p data-bbox="342 1400 610 1432">guardarDocumentos</p>	<p data-bbox="673 1310 1261 1415">Cada vez que un documento es generado es almacenado automáticamente en el servidor.</p>
 <p data-bbox="380 1625 548 1656">generarChat</p>	<p data-bbox="673 1535 1261 1677">Cuando un documento es generado automáticamente se genera un chat individual con el usuario que generó el documento.</p>

 realizarComentario	<p>Cuando un documento es generado se establece la comunicación con el coordinador y se realiza automáticamente el primer mensaje en el chat.</p>
 cerrarSesión	<p>Después de un tiempo de inactividad la sesión se cerrará automáticamente.</p>

- Servidor

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
 almacenarDocumentos	<p>Encargado de guardar todos los documentos realizados por los usuarios.</p>
 almacenarBD	<p>Encargado de guardar los registros para inicio de sesión, rutas de los documentos e información general y particular de la documentación generada.</p>
 almacenarScripts	<p>Encargado de almacenar los archivos propios del sistema.</p>

6.3 Diagramas de casos de uso

MagicDraw (IDE de desarrollo para diagramas) junto con el plugin de UWE permiten colocar estereotipos a los casos de uso, $\Sigma_{processing}$ para indicar que hay una interacción del usuario con el sistema o bien del sistema por sí mismo, y $\square_{browsing}$ para datos de sólo lectura.

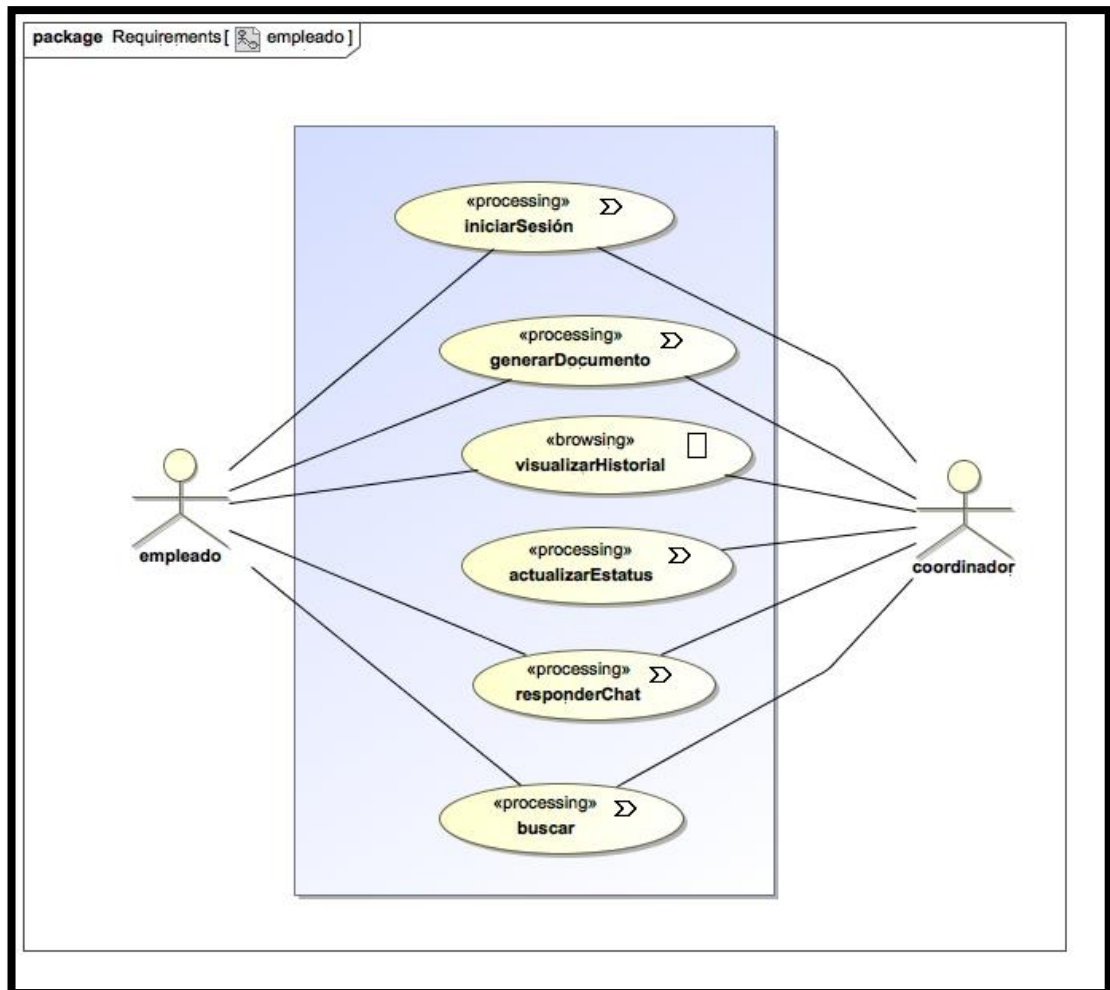


Figura 6.1 - Casos de uso de empleado y coordinador

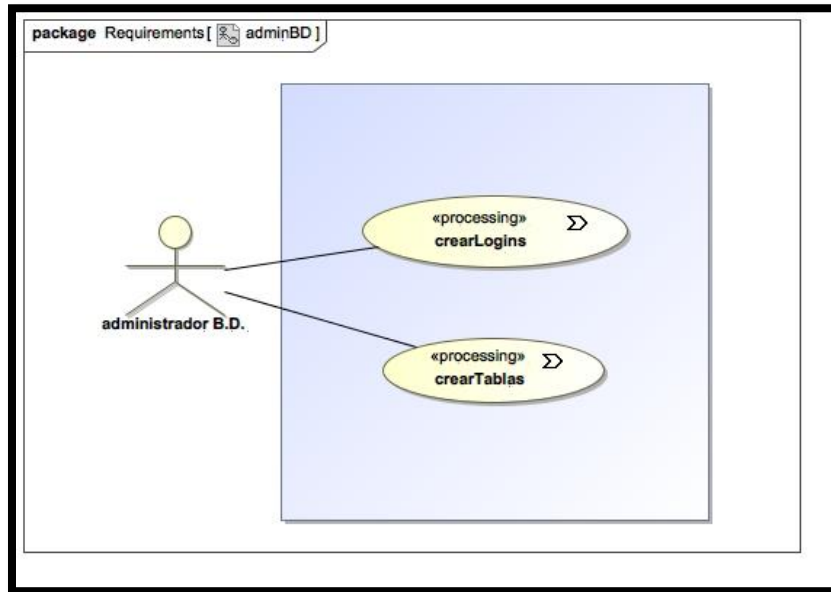


Figura 6.2 - Casos de uso de administrador de base de datos

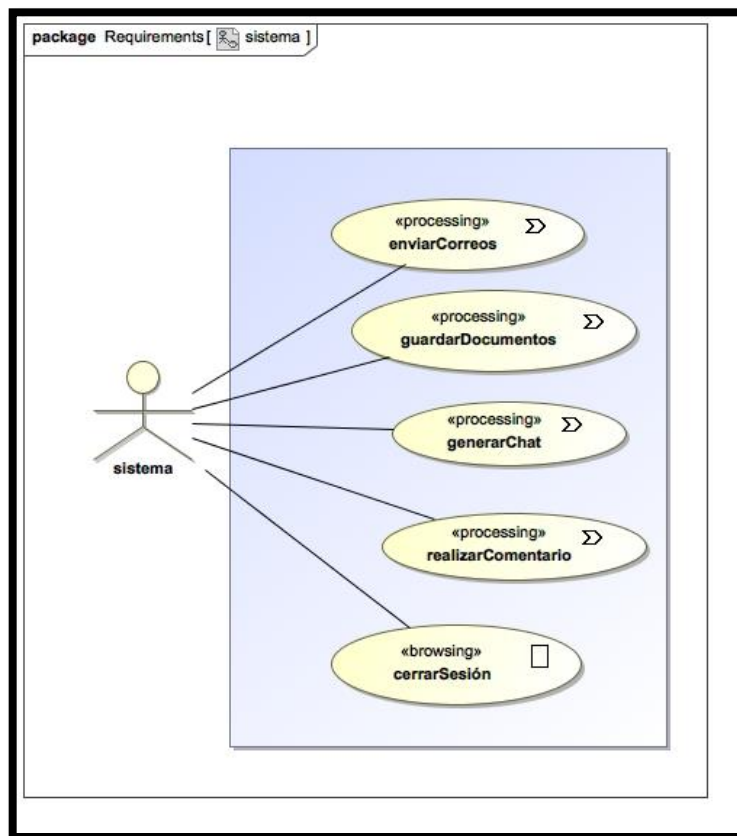


Figura 6.3 - Casos de uso de sistema

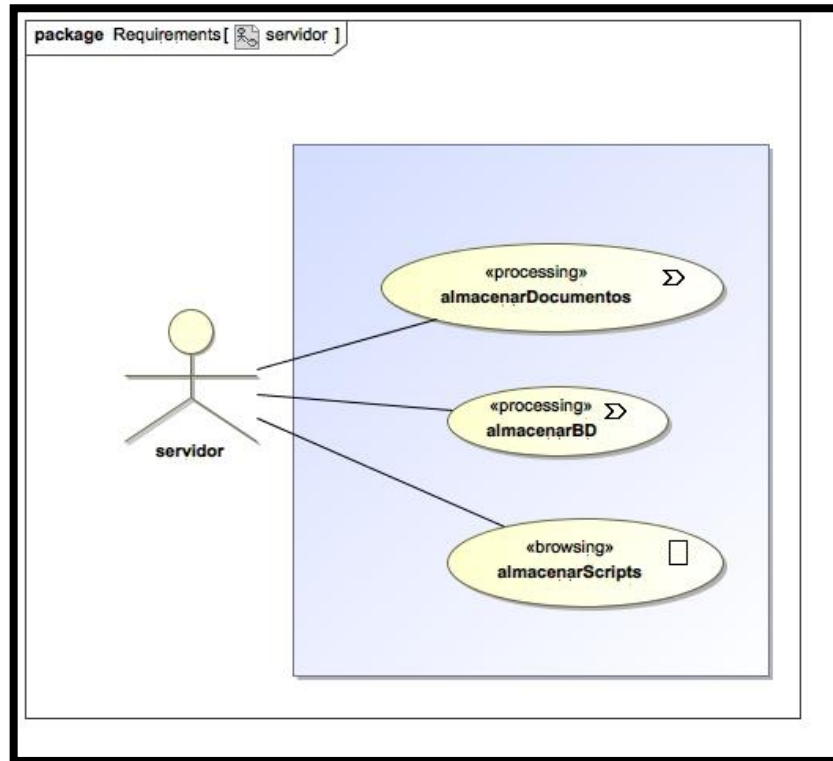


Figura 6.4 - Casos de uso de servidor

6.4 Realización de los Casos de Uso

Empleado:

iniciarSesión: Lo primero que visualizará el actor será un recuadro con dos campos por llenar, uno para ingresar el nombre de usuario y otro para la contraseña, debajo de ellos habrá un botón que diga iniciar sesión; las cadenas de texto ingresadas son proporcionadas previamente por el administrador de la base datos; cuando la información en alguno o ambos campos sea errónea, el sistema mostrará una pantalla donde indicará que alguno de los campos es incorrecto y retornará a la página del recuadro para volver a ingresar los datos. Cuando el nombre de usuario y la contraseña sean validados de manera correcta el actor verá su nombre y el letrero de 'Cerrar sesión' al margen superior derecho, así como el menú con las diferentes opciones a realizar dentro del sistema.

generarDocumento: Cuando el actor esté dentro del sistema verá los botones con los siguientes títulos: Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio, Autorización de Gasto, Solicitud de Tóner, Requisición de Papelería, Historial y Búsqueda.

En las siguientes descripciones después de presionar el botón "Generar" el sistema realiza la misma acción para todos los documentos: se mostrará una ventana

llamada “alerta” por parte del navegador web e indicará que se mostrará un archivo en formato PDF, el cual ha sido enviado al correspondiente coordinador de área, en la misma alerta hay un botón de aceptar, al presionarlo esta alerta se cerrará y se visualizará una ventana emergente con el PDF generado, donde su contenido es el ingresado previamente en el formulario correspondiente.

La **orden de trabajo** contiene los siguientes campos en su formulario: un área de texto para ingresar la ubicación donde se realizará el trabajo y un área de texto para la descripción del estado en que se encuentra el bien a reparar, debajo habrá un botón con la leyenda de siguiente (todos los campos son obligatorios, por lo que si alguno no es llenado el botón de siguiente no tendrá acción asociada), al presionarlo se mostrará la información ingresada y un botón con la leyenda de generar.

La **solicitud de compra** contiene los siguientes campos en su formulario: un área de texto para la justificación de la compra, botones circulares para elegir el tipo de compra y un menú desplegable para elegir el número de productos a solicitar en un rango de uno a once, debajo habrá un botón con la leyenda de siguiente (todos los campos son obligatorios, por lo que si alguno no es llenado el botón de siguiente no tendrá acción asociada), al presionarlo se mostrará la información ingresada y un botón con la leyenda de generar.

La **solicitud de difusión e impresión** contiene los siguientes campos en su formulario: un campo de texto para ingresar el nombre del evento, un campo de texto para la fecha del evento a solicitar, botones circulares para elegir si el diseño se solicita o se proporciona y un área de texto para colocar observaciones específicas o generales del evento, debajo habrá un botón con la leyenda de siguiente (todos los campos son obligatorios, por lo que si alguno no es llenado el botón de siguiente no tendrá acción asociada), al presionarlo se mostrará la información ingresada y un botón con la leyenda de generar.

La **solicitud de contrato o convenio** contiene los siguientes campos en su formulario: en el apartado de descripción del servicio o compra se encuentran las siguientes áreas de texto para ser llenadas pues son obligatorias: servicio a adquirir, área que lo solicita, nombre del prestador de servicios, fecha de entrega o presentación, descripción detallada del servicio, compromisos o garantías del proveedor o prestador y cuenta de donde saldrá el pago.

En el apartado de expediente legal se indica que documentación será entregada físicamente, por lo que no todas las áreas de texto son obligatorias: nombre completo de la persona o empresa, identificación oficial del prestador o representante legal, acta constitutiva, poder de representante legal, folio de proveedor DAPI, comprobante domiciliario (no mayor a dos meses), constancia de situación fiscal, presenta cotización, ID de trabajador universitario (en su caso), CURP y currículum que respalde la prestación del servicio.

En el apartado de información contable se deben ingresar los datos de pago como son: cantidad antes de impuesto, IVA, ISR si aplica, la forma de pago (una sola

exhibición, parcialidades, pago mensual - día del mes), método de pago (transferencia, cheque u otro), parcialidades (número de parcialidades - monto de parcialidades y fechas), banco (nombre, cuenta y CLABE interbancaria), y al final una fecha de entrega para elaboración de contrato.

La **autorización de gasto** contiene los siguientes campos en su formulario: botones circulares para elegir el organizador del evento, un menú desplegable para elegir el espacio para el evento, un campo de texto para el nombre del evento, un campo de texto para la fecha de inicio del evento, un campo de texto para la fecha fin del evento y cuadros de selección múltiple para indicar los gastos a cubrir, debajo habrá un botón con la leyenda de siguiente (todos los campos son obligatorios, por lo que si alguno no es llenado el botón de siguiente no tendrá acción asociada), al presionarlo se mostrará la información ingresada y un botón con la leyenda de generar.

La **solicitud de tóner** contiene los siguientes campos en su formulario: primero se tiene que elegir cuántos tipos de tóner se van a solicitar (sólo hay cuatro tipos de tóner), se presiona siguiente y se debe ingresar la cantidad (valor numérico), el modelo de la impresora, el tipo de tóner (negro, tricolor, cyan, magenta, yellow) y la clave de tóner, debajo habrá un botón con la leyenda de siguiente (todos los campos son obligatorios, por lo que si alguno no es llenado el botón de siguiente no tendrá acción asociada), al presionarlo se mostrará la información ingresada y un botón con la leyenda de generar.

La **requisición de papelería** contiene los siguientes campos en su formulario: se muestra una lista con todos los artículos de papelería que pueden ser seleccionados de manera múltiple, se pulsa siguiente y se debe ingresar la cantidad para cada artículo seleccionado, debajo habrá un botón con la leyenda de siguiente (todos los campos son obligatorios, por lo que si alguno no es llenado el botón de siguiente no tendrá acción asociada), al presionarlo se mostrará la información ingresada y un botón con la leyenda de generar.

*Todos los documentos generados tendrán una distribución diferente en el archivo PDF, cabe mencionar que algunos campos estarán en blanco ya que serán llenados de manera manual por los respectivos usuarios.

visualizarHistorial: Cuando el actor está dentro del sistema en el menú se encuentra el botón de Historial, el cual al ser pulsado mostrará un menú desplegable (Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio, Autorización de Gasto, Solicitud de Tóner, Requisición de Papelería), según la opción seleccionada se mostrará debajo una tabla con todos los documentos correspondientes a ella y a los que únicamente el empleado elaboró.

Cada opción del menú desplegable muestra una tabla con los siguientes encabezados en sus columnas:

Solicitud de Compra: N° de solicitud, Justificación de la compra, Cantidad de productos solicitados, Editar, Comentario, Estatus y Ver PDF.

Solicitud de Difusión e Impresión: N° de solicitud, Evento, Fecha del evento, Editar, Comentario, Estatus y Ver PDF.

Orden de Trabajo: N° de orden, Ubicación, Editar, Comentario, Estatus y Ver PDF.

Solicitud de Contrato o Convenio: N° de solicitud, Servicio a adquirir, Prestador de Servicios, Editar, Comentario, Estatus y Ver PDF.

Autorización de Gasto: Folio, Organizador, Lugar, Evento, Editar, Comentario, Estatus y Ver PDF.

Solicitud de Tóner: N° de solicitud, Editar, Comentario, Estatus y Ver PDF.

Requisición de Papelería: N° de requisición, Comentario, Estatus y Ver PDF.

La columna denominada 'Ver PDF' en todas las opciones muestra un ícono de PDF que al pulsarlo abrirá una ventana emergente con el documento correspondiente.

chat: Dentro de la tabla mostrada para cada opción del menú desplegable (Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio, Autorización de Gasto, Solicitud de Tóner, Requisición de Papelería) en el botón Historial, habrá una columna denominada 'Comentario' y dentro un ícono para pulsar, al pulsarlo se direccionará a una página exclusiva para realizar comentarios y estar en contacto con el coordinador correspondiente, en el recuadro habrá un área de texto para ingresar el mensaje, debajo un estatus por default: "En comunicación..." y un botón denominado 'Realizar comentario' que al ser presionado agregará en un recuadro inferior los mensajes con el estatus default de manera descendente.

buscar: Dentro del menú se encuentra el botón 'Búsqueda', cuando es presionado se direcciona a una página que muestra un menú desplegable (Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio), al seleccionar una opción se visualiza un área de texto para ingresar palabras clave según sea el caso:

Orden de Trabajo: ubicación del servicio.

Solicitud de Compra: computadora, tóner, silla, etc.

Solicitud de Difusión e Impresión: nombre del evento.

Solicitud de Contrato o Convenio: servicio a adquirir.

Las tablas resultantes tienen los siguientes encabezados según sea el caso:

Orden de Trabajo: N° de orden, Usuario que lo requirió, Ubicación y Descripción.

Solicitud de Compra: N° de solicitud, Usuario que lo requirió, Cantidad y Descripción.

Solicitud de Difusión e Impresión: N° de solicitud, Usuario que lo requirió, Evento, Fecha y Observaciones.

Solicitud de Contrato o Convenio: N° de solicitud, Servicio a adquirir y Área que lo solicita.

Coordinador

iniciarSesión: El actor Coordinador deberá ingresar al sistema de la misma manera que el actor Empleado, es decir, siguiendo los mismos lineamientos y especificaciones mencionados anteriormente para el caso de uso con el mismo nombre del actor Empleado.

generarDocumentos: El actor Coordinador puede realizar el llenado de los formularios de igual manera que el actor Empleado, siguiendo los mismos lineamientos y especificaciones mencionados anteriormente para el caso de uso con el mismo nombre del actor Empleado.

visualizarHistorial: Cuando el actor se encuentre dentro del sistema en el menú se encontrará el botón 'Historial', al pulsarlo se mostrará un menú desplegable (Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio, Autorización de Gasto, Solicitud de Tóner, Requisición de Papelería), según la opción seleccionada se mostrará debajo una tabla con los documentos realizados por el actor Empleado, la diferencia radica en que un actor Coordinador podrá visualizar todos los documentos que competan a su área y no sólo los elaborados por él mismo. Las opciones del menú desplegable que no correspondan a su área mostrarán únicamente los documentos elaborados por él.

Las tablas generadas por cada opción del menú desplegable son las mismas que se muestran para el actor Empleado.

responderChat: Dentro de la tabla mostrada para cada opción del menú desplegable (Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio, Autorización de Gasto, Solicitud de Tóner, Requisición de Papelería) en el botón Historial, habrá una columna denominada 'Comentario' y dentro un ícono para pulsar, cuando la opción del menú desplegable no pertenezca al área del actor Coordinador se seguirán los siguientes lineamientos: al pulsarlo se direccionará a una página exclusiva para realizar comentarios y estar en contacto con el coordinador correspondiente, en el recuadro habrá un área de texto para ingresar el mensaje, debajo un estatus por default: "En comunicación..." y un botón denominado 'Realizar comentario' que al ser presionado agregará en un recuadro inferior los mensajes de manera descendente.

Cuando la opción del menú desplegable sí pertenezca al área del actor Coordinador y se pulse el icono dentro de la columna 'Comentario' se seguirán los siguientes lineamientos: se direccionará a una página exclusiva para realizar comentarios y estar en contacto con el actor Empleado correspondiente, en el recuadro habrá un área de texto para ingresar el mensaje, debajo los estatus para actualizarlos (**actualizarEstatus**) representados por botones circulares con títulos de: pendiente, cotizando, autorizado y rechazado respectivamente, así mismo un botón denominado 'Realizar comentario' que al ser presionado agregará en un recuadro inferior los mensajes con el estatus seleccionado de manera descendente.

buscar: El funcionamiento sigue los mismos lineamientos que para el actor Empleado, por consiguiente, las tablas resultantes muestran los mismos encabezados para las columnas según sea el caso.

Administrador de base datos

crearTablas: El administrador accederá al manejador de base datos y podrá hacer uso de él ingresando de manera obligatoria el host, el usuario, la contraseña y el puerto al que se conectará, después pulsará el botón conectar, si alguno de los datos es incorrecto el manejador indicará que no fue posible realizar la conexión y que se vuelva a intentar; si los datos son correctos el manejador permitirá la creación de la base datos propia del sistema y por consiguiente las tablas (columnas, llaves primarias y foráneas, respectivamente) necesarias para el almacenamiento de la información generada por los actores empleado y coordinador.

crearLogins: Cuando la base datos esté creada una de las tablas llevará por título 'usuarios', dentro de la tabla estarán los registros correspondientes a nombre de usuario y contraseña que el administrador asigne para cada actor empleado y coordinador.

Sistema

enviarCorreos: Cada vez que los actores empleado y coordinador generen un documento este será enviado vía correo electrónico de manera automática al coordinador correspondiente.

guardarDocumentos: Una vez que el documento es enviado al coordinador correspondiente éste es almacenado automáticamente en la carpeta adecuada que está alojada en el servidor.

generarChat: Cuando el respectivo documento es generado el actor sistema crea automáticamente los apartados para el chat entre el actor empleado y coordinador y viceversa.

realizarComentario: El primer comentario corre a cargo del actor sistema de manera automática con la leyenda 'Inicia proceso de...'; pudiera parecer que es por parte del actor empleado, pero es el actor sistema quien lo realiza, ya que de esta manera el actor coordinador es notificado, además del correo electrónico, que tiene un nuevo documento que revisar y atender.

cerrarSesión: Cuando el sistema tiene determinado tiempo de inactividad caducará la sesión activa y se direccionará automáticamente a la página de inicio de sesión.

Servidor

almacenarDocumentos: Todos y cada uno de los documentos generados por los actores empleado y coordinador serán almacenados dentro del servidor, con la finalidad de ser consultados siempre que se requiera.

almacenarBD: El manejador de base de datos estará instalado en el servidor, por lo tanto, el actor administrador podrá efectuar los movimientos convenientes según se requieran.

almacenarScripts: Los archivos de configuración y conexión a base datos, los archivos auxiliares para la vista y los archivos para el funcionamiento general del sistema estarán almacenados en el servidor.

7 Diseño

7.1 Diseño conceptual

El siguiente diagrama de clases modela como está constituida la estructura de la aplicación web en UML, donde cada clase representa un elemento clave del sistema y las relaciones para el correcto uso del mismo.

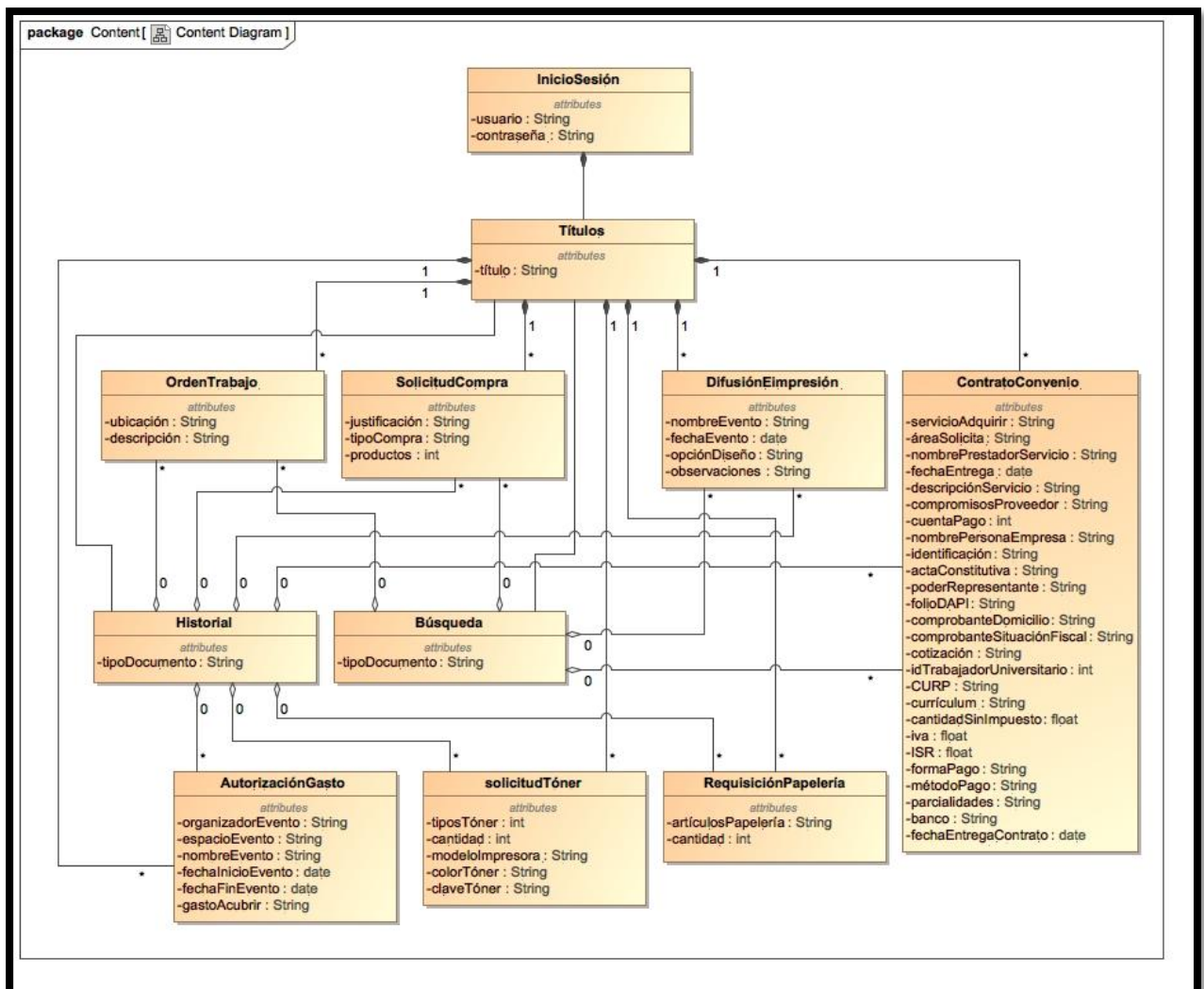


Figura 7.1 - Diagrama de clases

La clase 'InicioSesión' representa una parte vital para la aplicación web, dado que, si un empleado no coloca su nombre de usuario y contraseña, no podrá pasar a la parte siguiente, que es, como tal, el uso del sistema; por esto es que la relación de la clase 'Títulos' a la clase 'InicioSesión' es de composición (no hay inicio de sesión correcta, no hay acceso al sistema).

La clase 'Títulos' representa el menú principal de la aplicación, donde cada botón contenido en él llevará por nombre la opción que se desee o se requiera (Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio, Autorización de Gasto, Solicitud de Tóners y/o Requisición de Papelería), es por ello que se utilizan relaciones de composición de las clases (opciones) a la clase 'Títulos', pues si alguna opción no se encuentra en el menú no se podrá generar el documento requerido. La cardinalidad va de uno a muchos, pues en la clase 'Títulos' hay un solo botón para cada opción, y se pueden generar muchos documentos por cada opción a través de un sólo botón respectivamente.

La clase 'Historial' y la clase 'Búsqueda' están asociadas de manera simple a la clase 'Títulos' ya que se encuentran visibles en el menú pero funcionan de manera independiente; es por ello que las asociaciones de las clases (opciones) a 'Historial' y 'Búsqueda' son de agregación ya que éstas contienen el resultado de los documentos generados.

Cabe mencionar que cada clase contiene los atributos indispensables para su realización, indicando el tipo de dato que mejor lo representa.

7.2 Diseño de Navegación

El siguiente diagrama de navegación representa el mapa del sitio web con sus correspondientes estereotipos para las clases que lo componen. Estas clases representan interfaces con contenido específico, el cual permitirá realizar acciones propias para cada una de ellas. Las relaciones entre las clases también son presentadas en este diagrama.

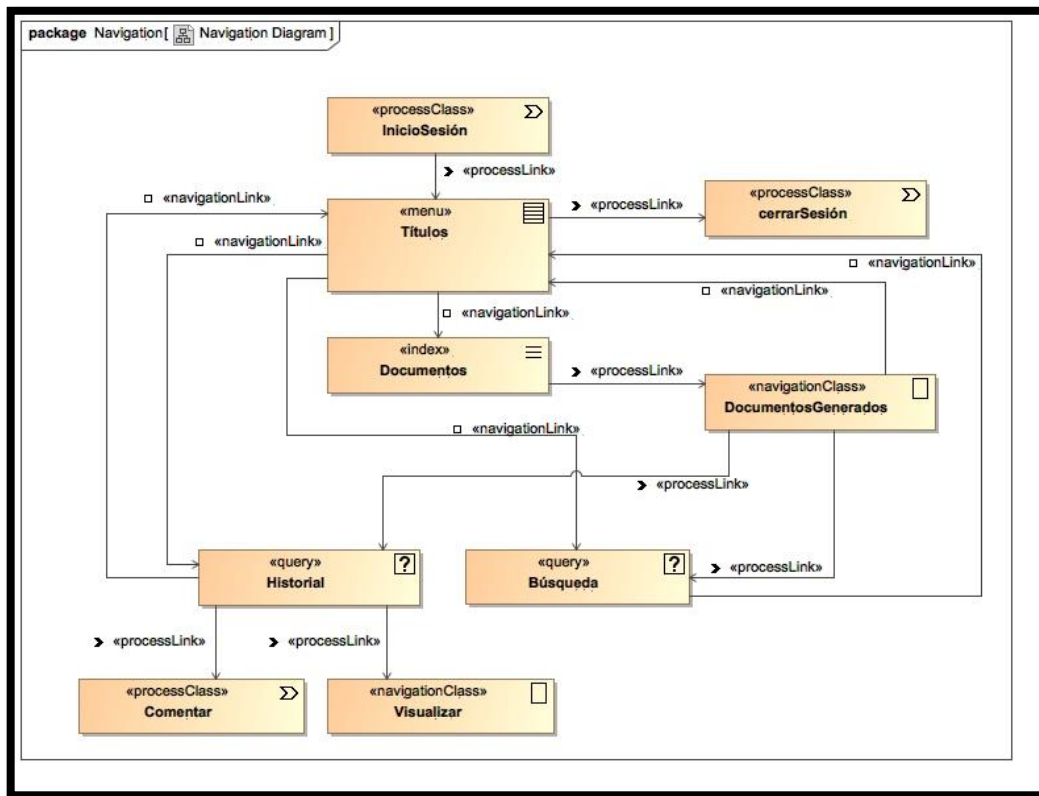


Figura 7.2 - Diagrama de navegación

Comenzamos con la interfaz 'InicioSesión', la cual hace referencia a ingresar el nombre de usuario y contraseña correctos para poder hacer uso del sistema, tiene un estereotipo de proceso ya que internamente hace una consulta a base de datos y si los datos ingresados coinciden hay acceso a la aplicación, por esto mismo la relación con la interfaz 'Títulos' es <<processLink>>.

La interfaz 'Títulos' representa el menú principal de la aplicación, que es exactamente lo que indica su estereotipo. De esta clase parten varias relaciones, la primera de ellas a través de un <<navigationLink>> por representar una unión sin proceso interno o previo, es hacia la clase 'Documentos', la cual representa los documentos que pueden ser generados (Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio, Autorización de Gasto, Solicitud de Tóners y/o Requisición de Papelería), la interfaz 'Documentos'

denota una clase índice, ya que el contenido de los formularios para la generación de cada uno de los documentos es diferente y único.

De la interfaz 'Documentos' parte la relación por medio de un <<processLink>> a la interfaz 'DocumentosGenerados', esta relación fue utilizada por el previo llenado de los respectivos formularios; la interfaz 'DocumentosGenerados' tiene un estereotipo clase de navegación por mostrar la información recién ingresada en formato HTML y posteriormente en formato PDF.

De la interfaz 'DocumentosGenerados' parten dos relaciones, ambas son <<processLink>> ya que los documentos tienen que ser generados y mostrados para que puedan ser consultados en las interfaces 'Historial' y 'Búsqueda'. Una vez mostrado el documento se regresa a la interfaz 'Títulos' por un <<navigationLink>>.

La segunda y tercera relación que parte de la interfaz 'Títulos' es a hacia las interfaces 'Historial' y 'Búsqueda' respectivamente, ambas son <<navigationLink>> pues sólo indican que pueden ser accedidas desde el menú principal. Cuando alguna de las interfaces se encuentre ejecutándose, será posible ir a la interfaz 'Título' en cualquier momento a través de un <<navigationLink>>.

La interfaz 'Historial' contiene todos aquellos documentos que han sido generados exitosamente por parte de los empleados; el estereotipo asignado es el de "query", ya que para mostrar determinado tipo de documento se realiza una consulta a la base datos. La interfaz 'Historial' va a la interfaz 'Comentar' por un <<processLink>> ya que se ha requerido una consulta para mostrar la opción de comentar según el tipo de documento seleccionado, la interfaz 'Comentar' utiliza un estereotipo de proceso pues cuenta con una acción asociada. La interfaz 'Historial' también va a la interfaz 'Visualizar' por medio de un <<processLink>> pues también se tiene que seleccionar un documento para hacer la búsqueda específica, el estereotipo asignado es de navegación porque sólo muestra un resultado.

La cuarta relación que parte de la interfaz 'Títulos' es a hacia la interfaz 'CerrarSesión' a través de un <<processLink>> puesto que tuvo que existir una sesión activa; el estereotipo es proceso, pues internamente la sesión es destruida.

7.3 Diseño de Presentación

Los siguientes diagramas de presentación muestran la forma en que se visualizarán los elementos que conforman la aplicación web (de forma equivalente se conocen como story boards) por medio de clases anidadas a las cuales se les incorporan estereotipos de UWE con la finalidad de exponer al usuario los elementos que conforman el sistema de una manera ordenada y lo más apegada posible a la implementación real.

Los estereotipos funcionan de la misma manera en todos los diagramas de presentación aquí expuestos.

La figura 7.3 representa la página de inicio de sesión, la clase 'inicioSesión' con estereotipo de página de presentación indica que será una página visible al usuario y que contendrá elementos para la interacción con el usuario. La clase anidada 'IniciarSesión' con estereotipo grupo de presentación indica que dentro de ella habrá elementos agrupados, en este caso de tipo HTML, que tienen interacción con el usuario. 'NombreDeUsuario' y 'Contraseña' son clases con estereotipos de entrada de texto y la clase 'iniciarSesión' con estereotipo botón.

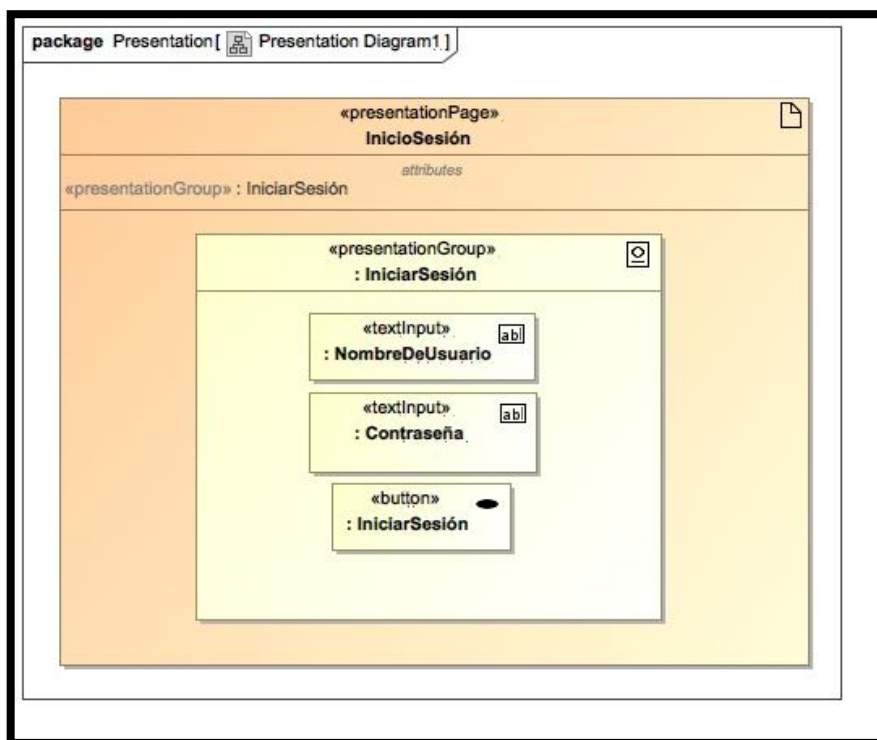


Figura 7.3 - Diagrama de presentación para inicio de sesión

La figura 7.4 representa el menú principal de la aplicación, la clase 'Sistema' tiene un estereotipo página de presentación, la clase 'Títulos' con estereotipo grupo de presentación contiene la clase 'NombreEmpleado' y la clase 'CerrarSesión', ambas con estereotipo texto, y las clases que representan los botones del menú principal

(Orden de Trabajo, Solicitud de Compra, Solicitud de Difusión e Impresión, Solicitud de Contrato o Convenio, Autorización de Gasto, Solicitud de Tóners, Requisición de Papelería, Historial y Búsqueda), y precisamente estas clases tienen estereotipo botón.

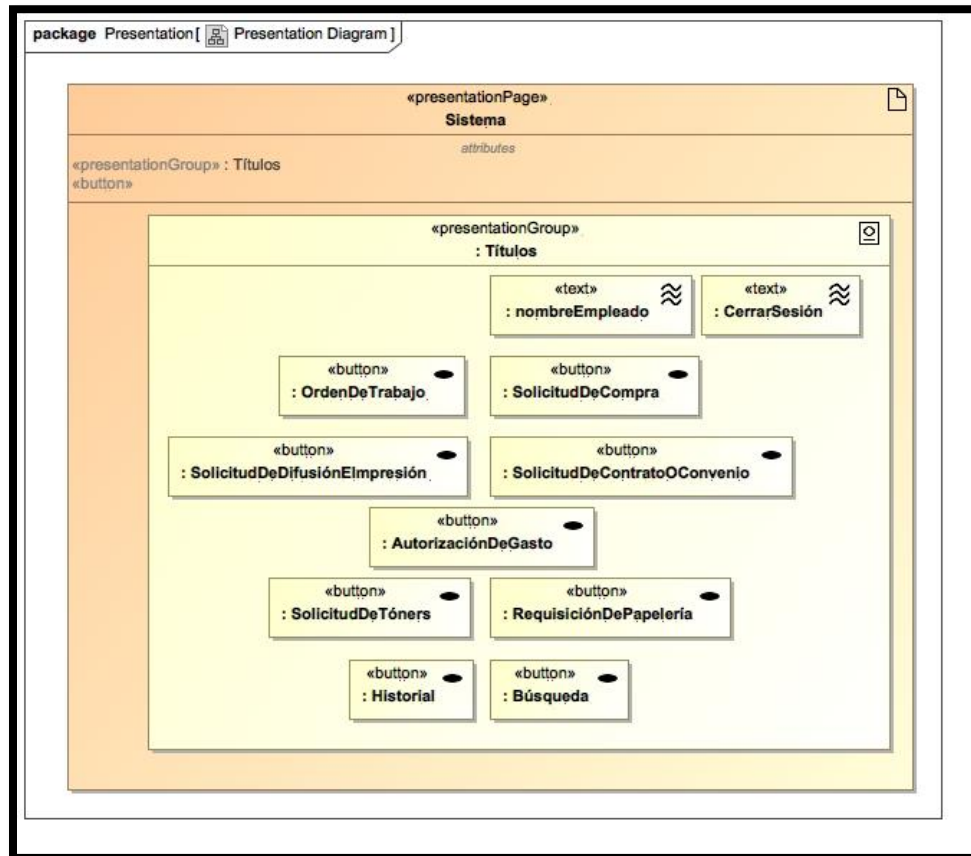


Figura 7.4 - Diagrama de presentación del menú

La figura 7.5 representa de derecha a izquierda el proceso de la Orden de Trabajo, la clase 'OrdenDeTrabajo' tiene un estereotipo página de presentación, la clase anidada 'FormularioOrdenTrabajo' tiene un estereotipo formulario, precisamente porque su contenido es un formulario que debe ser llenado por el empleado, el contenido de esta clase es por una clase también llamada 'OrdenDeTrabajo [*]', el asterisco indica que el formulario puede ser llenado las veces que sean necesarias por los empleados y su estereotipo es grupo de presentación, el contenido de ella es la clase 'Ubicación' con estereotipo entrada de texto, la clase 'Descripción' con estereotipo entrada de texto y la clase 'Siguiente' con estereotipo botón.

Cuando el botón siguiente es presionado llevará a la clase 'información' que tiene un estereotipo página de presentación, ésta contiene la clase 'OrdenDeTrabajo' con estereotipo grupo de presentación y que agrupa la clase 'informaciónIngresada' con estereotipo texto que representa como su nombre lo indica, la información ingresada anteriormente, y la clase 'Generar' con estereotipo botón.

Cuando el botón generar es pulsado se abrirá una ventana representada por la clase 'PDF' con estereotipo página de presentación, en su interior se encuentra la clase 'información' con estereotipo grupo de presentación y contiene a la clase 'logos' con estereotipo imagen que indica una imagen con el logos del CCU y la BUAP, además de la clase 'informaciónIngresada' con estereotipo texto.

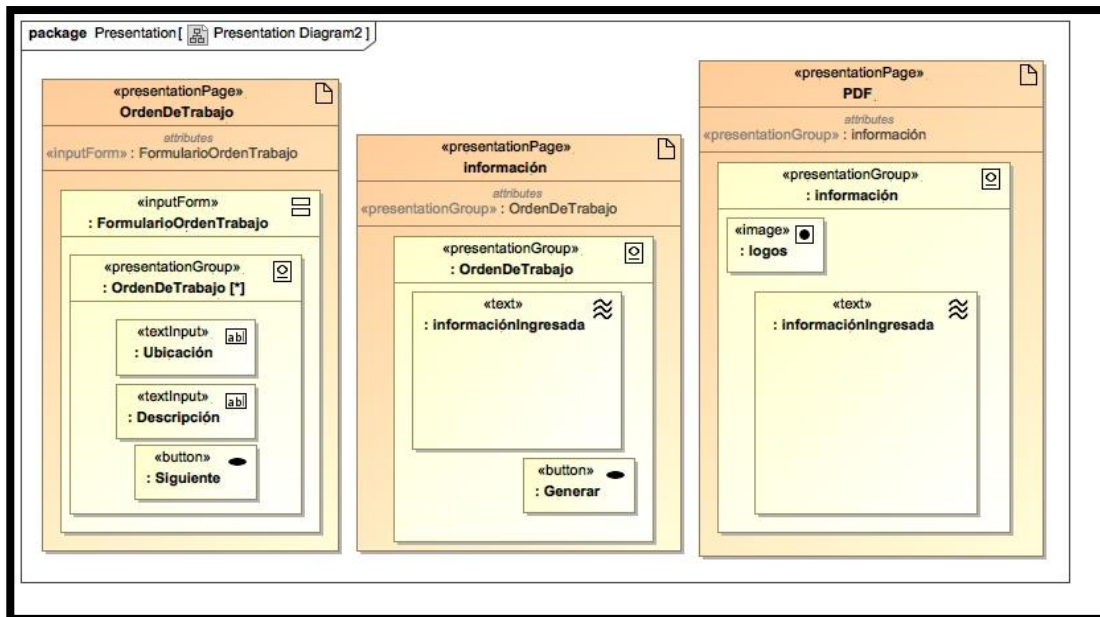


Figura 7.5 - Diagrama de presentación de la Orden de Trabajo

La figura 7.6 representa de derecha a izquierda el proceso de la Solicitud de Compra y funciona de la misma manera que con la Orden de Trabajo.

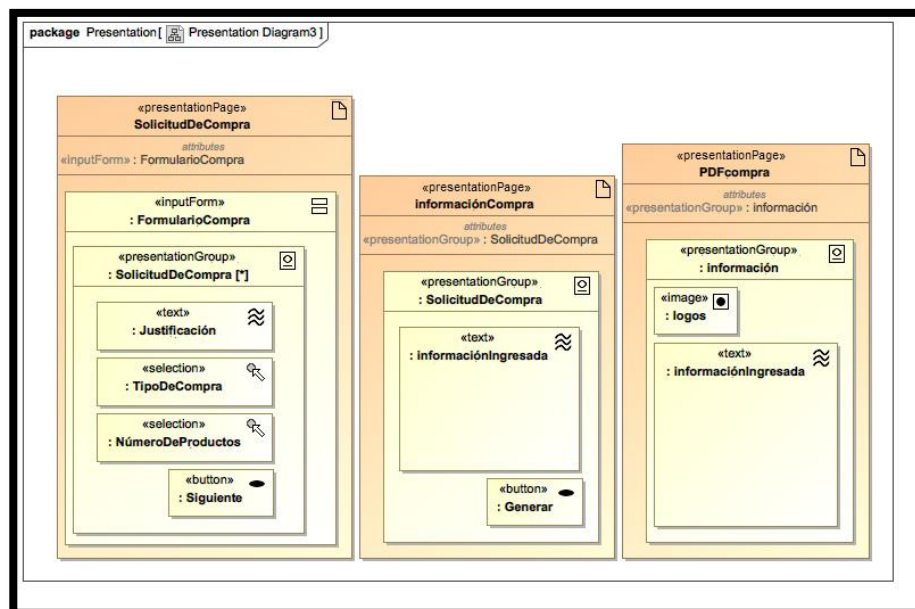


Figura 7.6 - Diagrama de presentación de la Solicitud de Compra

La figura 7.7 representa de derecha a izquierda el proceso de la Solicitud de Difusión e Impresión y funciona de la misma manera que con la Orden de Trabajo.

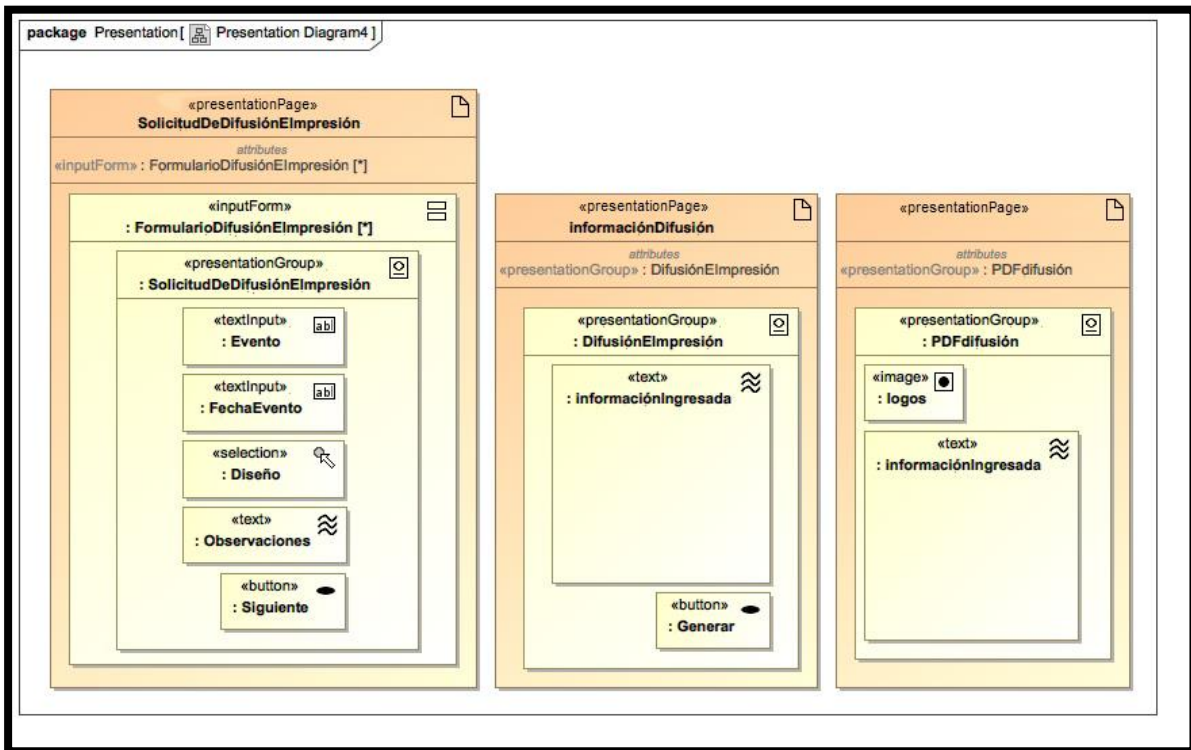


Figura 7.7 – Diagrama de presentación de la Solicitud Difusión e Impresión

La figura 7.8 representa la Solicitud de Contrato o Convenio y funciona de la misma manera que con la Orden de Trabajo.

El estereotipo selección utilizado en la clase 'CantidadAntesdelImpuesto' indica en HTML "radio buttons", "check boxes", "selects" y/o "select multiple", la clase 'FormaDePago', la clase 'MétodoDePago' y la clase 'Parcialidades' son check box.

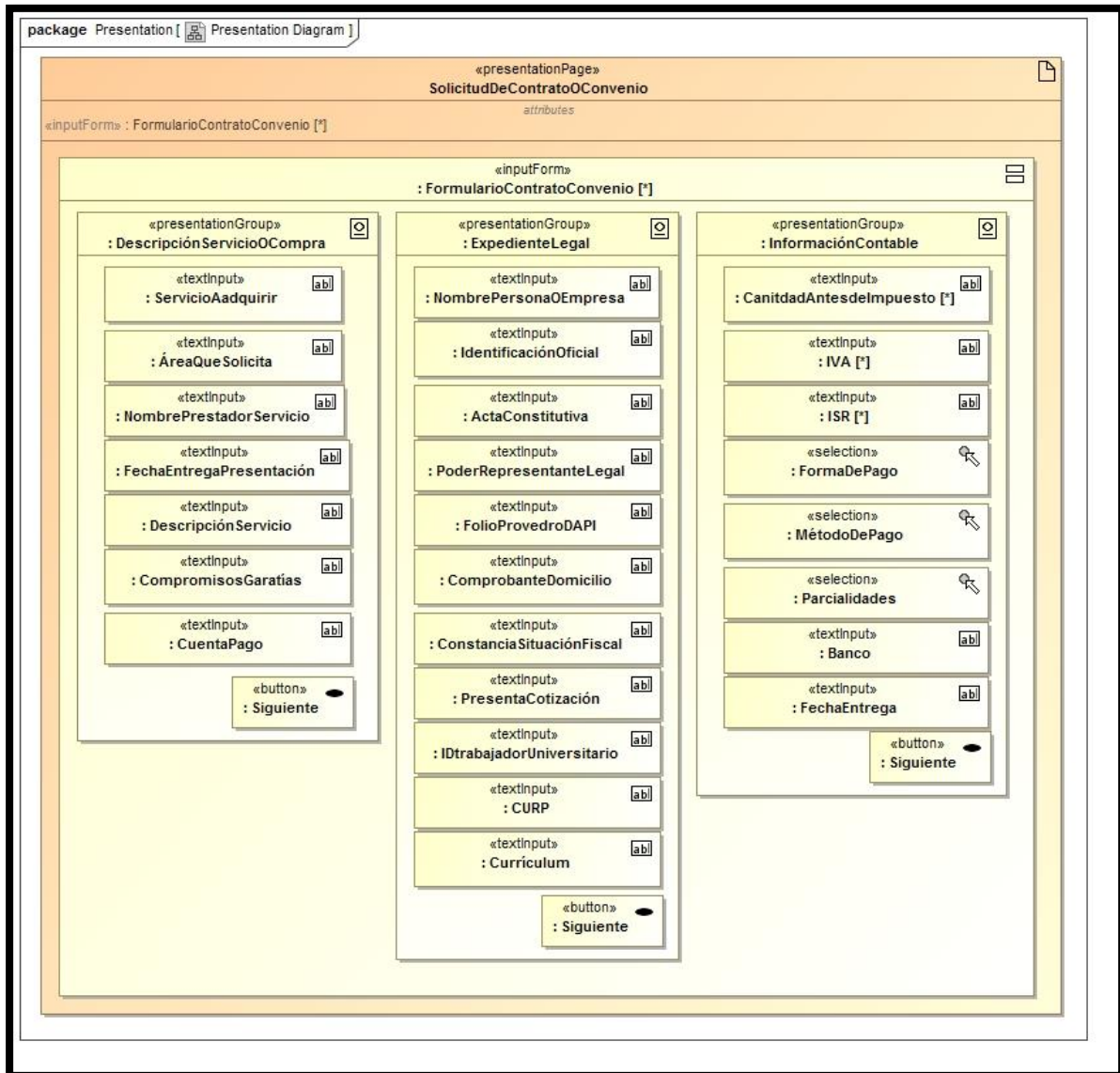


Figura 7.8 – Diagrama de presentación del formulario de la Solicitud de Contrato o Convenio

La figura 7.9 es la continuación del proceso en la *Solicitud de Contrato o Convenio*.

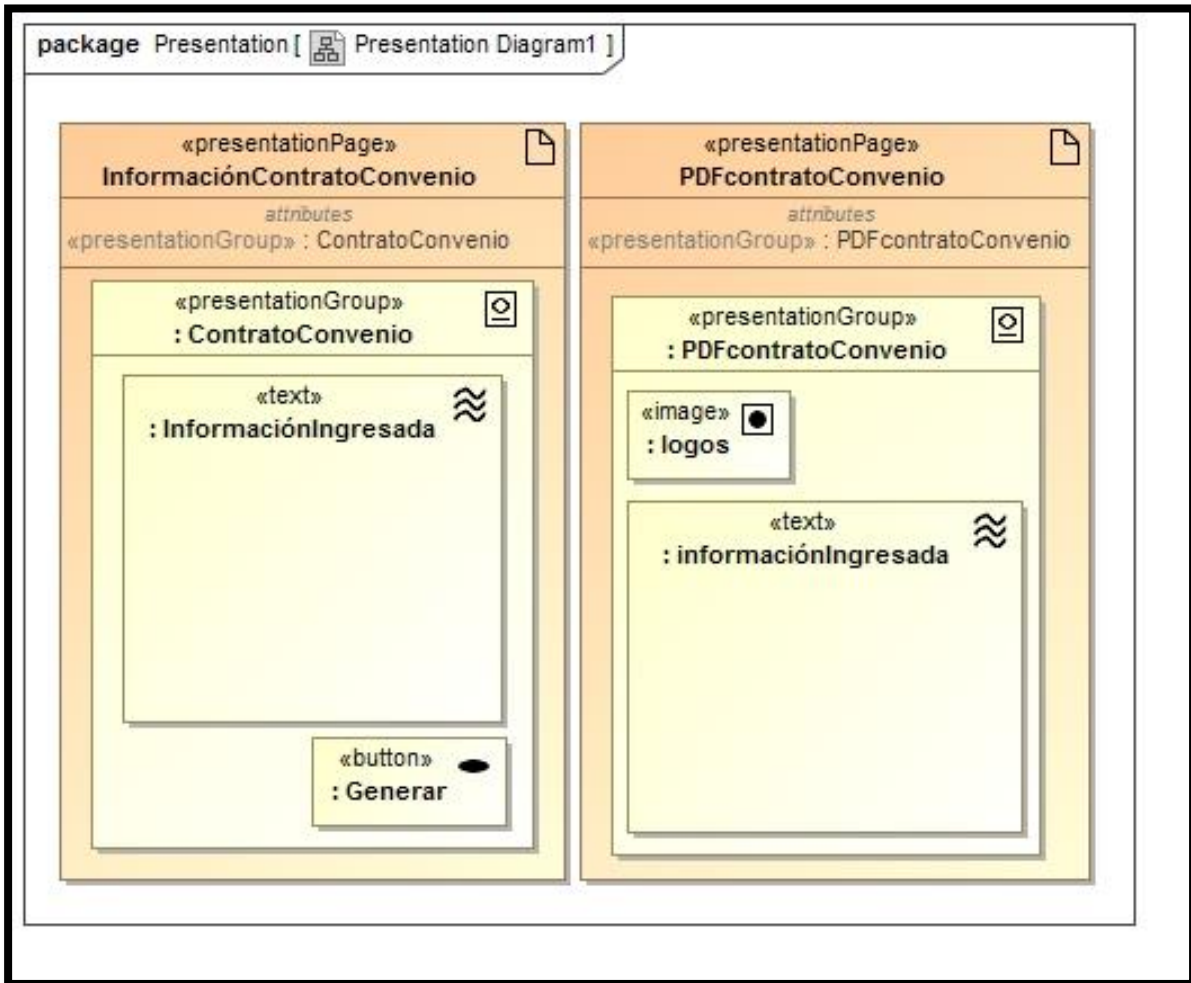


Figura 7.9 – Continuación del diagrama de presentación de la Solicitud de Contrato o Convenio

La figura 7.10 representa la Autorización de Gasto y funciona de la misma manera que con la Orden de Trabajo.

La clase 'Organizador' que utiliza un estereotipo de selección es en HTML un radio button.

La clase 'LugarEvento' que utiliza un estereotipo de selección es en HTML un select.

La clase 'GastoAcubrir' que utiliza un estereotipo de selección es en HTML un check box.

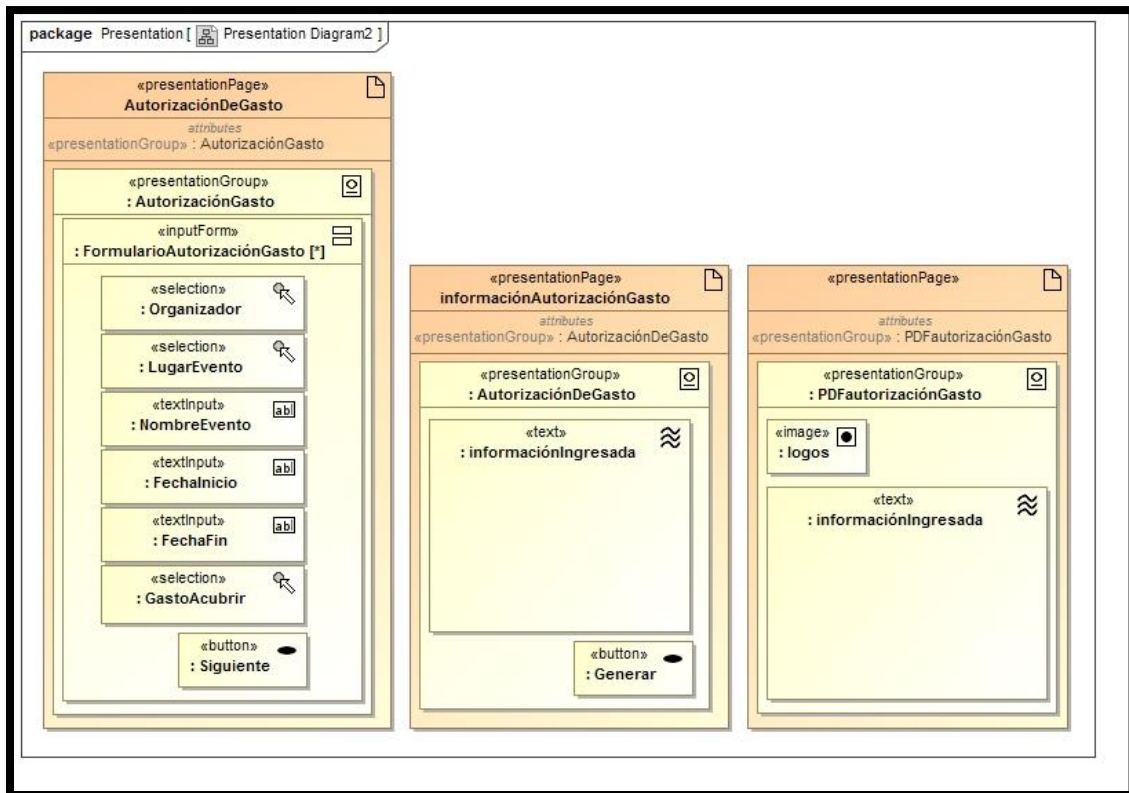


Figura 7.10 – Diagrama de presentación de Autorización de Gasto

La figura 7.11 representa la Solicitud de Tóners y funciona de la misma manera que con la Orden de Trabajo.

La clase 'TipoTóner' que utiliza un estereotipo de selección es en HTML un check select.

La clase 'ColorTóner' que utiliza un estereotipo de selección es en HTML un select.

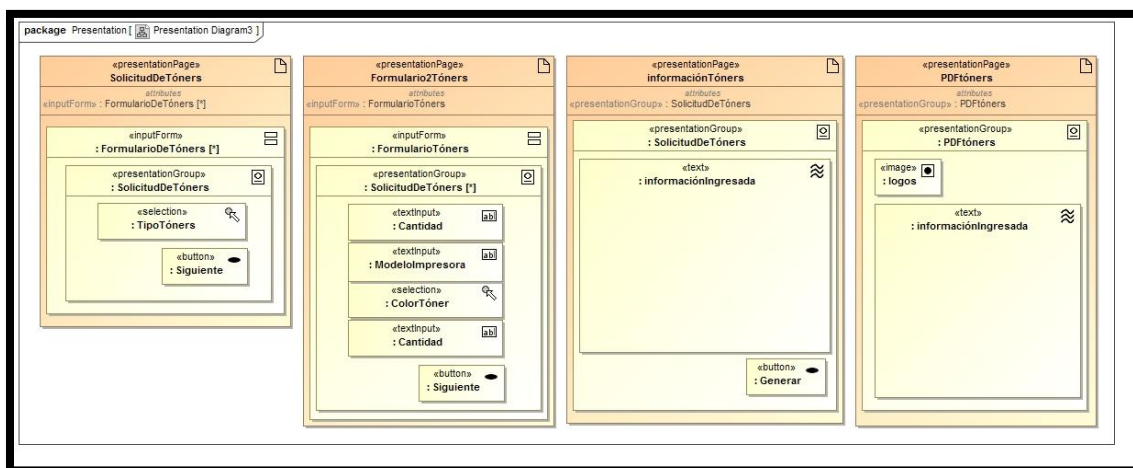


Figura 7.11 – Diagrama de presentación de Solicitud de Tóners

La figura 7.12 representa la Requisición de Papelería y funciona de la misma manera que con la Orden de Trabajo.

La clase 'Artículos' que utiliza un estereotipo de selección es en HTML un select multiple.

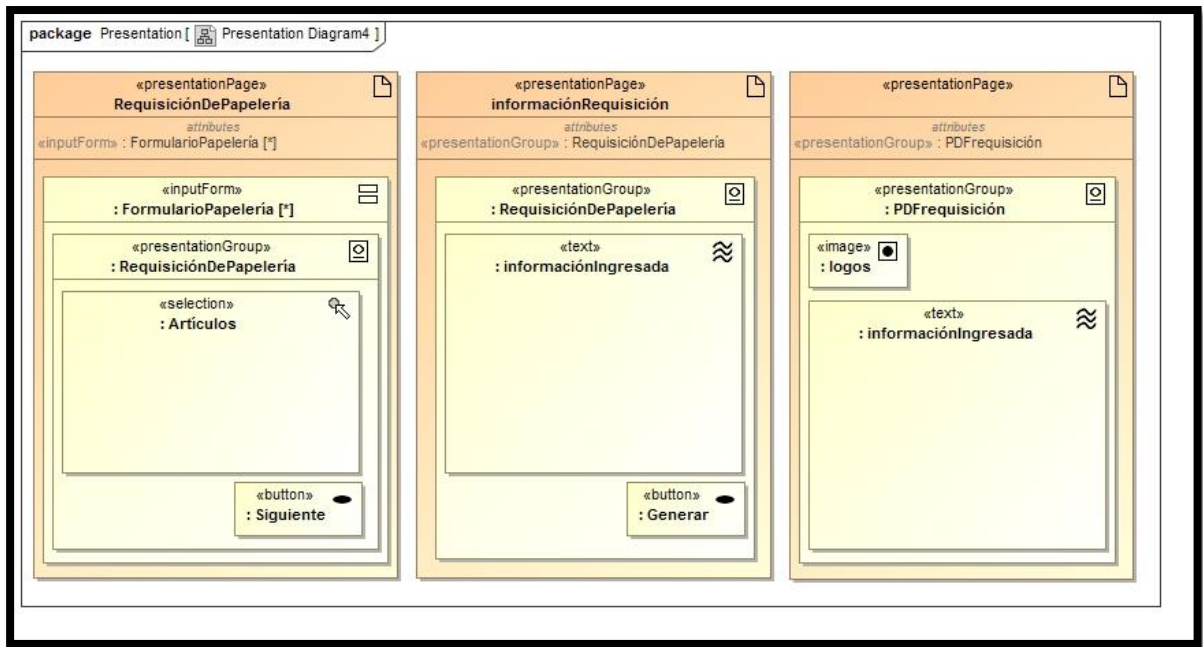


Figura 7.12 – Diagrama de presentación de Requisición de Papelería

7.4 Diseño de Escenarios

El empleado ingresará datos para iniciar sesión (1), estos datos serán validados (2), si son correctos se procede al menú principal (4), si no lo son se mostrará un letrero indicando que el nombre de usuario o contraseña son incorrectos y se redirigirá a la pantalla de inicio de sesión nuevamente (3).

Una vez dentro del sistema el empleado podrá generar documentos para ello deberá completar los formularios pertinentes (5), cuando los formularios sean finalizados correctamente (6) el empleado prosigue, de no ser así (7) no podrá continuar hasta que sean debidamente finalizados (8).

De ser finalizados los formularios (6) el empleado podrá consultar el historial del tipo de documento que generó, en el mismo apartado (ícono de chat) podrá conversar con el coordinador correspondiente (9), al haber documentos generados e historial se procede a las búsquedas (10).

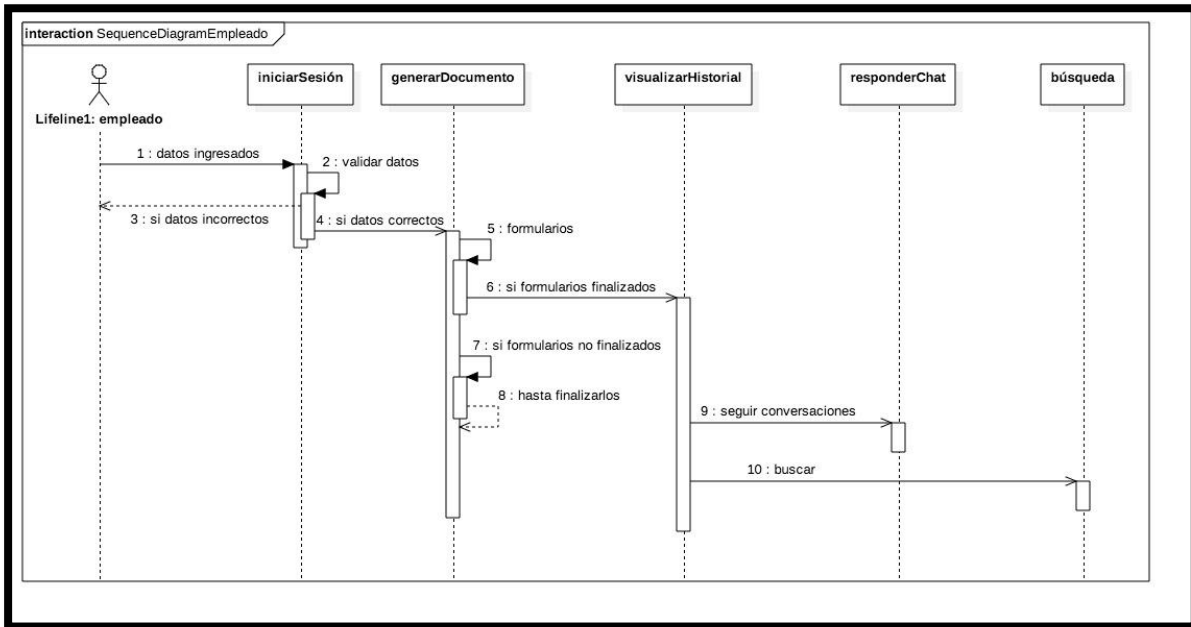


Figura 7.13 – Diagrama de secuencia de Empleado

El proceso con el coordinador es el mismo que para el empleado, sólo que él puede actualizar los estatus (10) para indicar al solicitante el proceso de su solicitud.

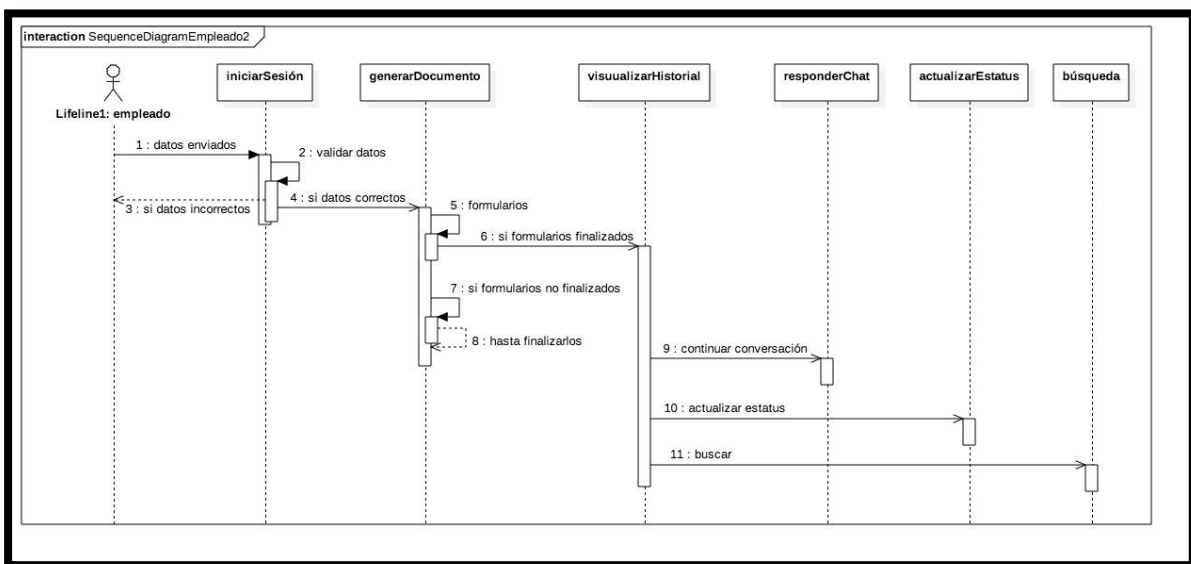


Figura 7.14 – Diagrama de secuencia de Empleado (coordinador)

Para el administrador de base de datos será imprescindible contar con una conexión a internet (1 y 4) para realizar sus funciones y conseguir los mensajes de confirmación (3 y 6), ya que sin ella sólo habrá mensajes de error (2 y 5).

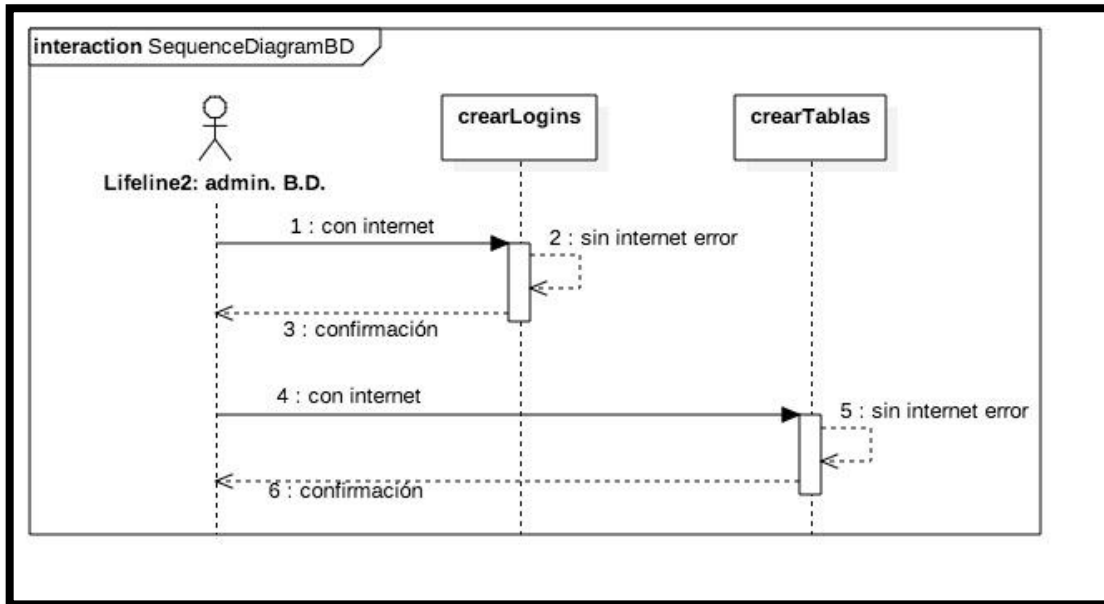


Figura 7.15 – Diagrama de secuencia de Base de Datos

Cuando los documentos son generados (1) ocurren procesos automáticos de manera secuencial a cargo del sistema; enviar un correo para notificar al coordinador correspondiente, si no hay internet se mostrará error por parte del navegador (2), si hay conexión se mostrará mensaje de confirmación (3); si el correo fue enviado (4) se guardará el documento en el servidor siempre y cuando haya conexión a internet y devolverá un mensaje de confirmación (6), si no hay conexión habrá un mensaje de error (5); si el documento fue guardado se generará el chat y se realizará el primer comentario (8) sin mensajes de confirmación; la sesión expira por inactividad (9) y se regresa a página de inicio de sesión (10).

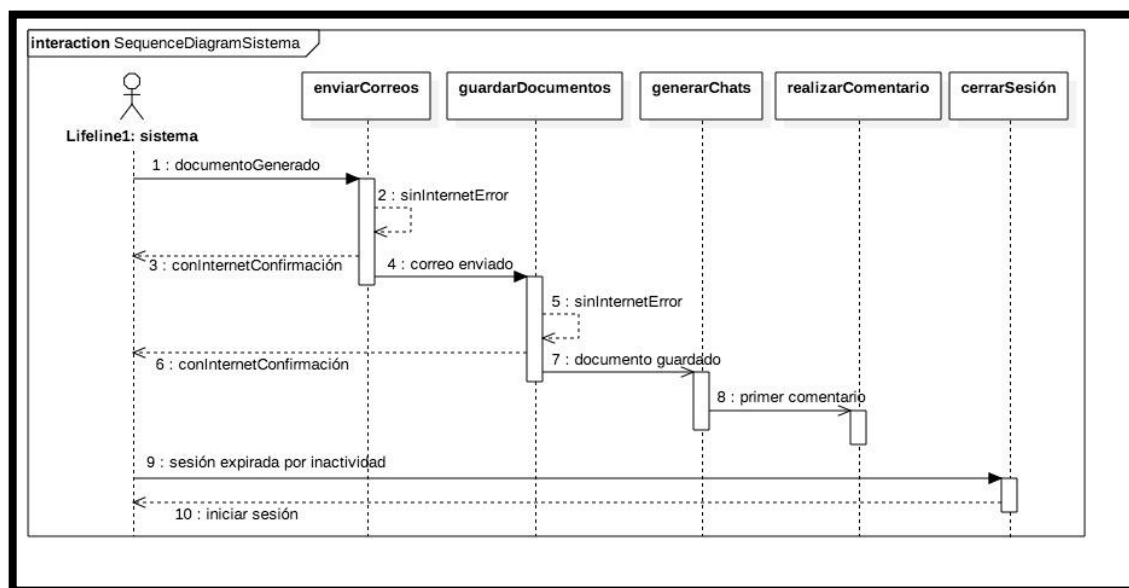


Figura 7.16 – Diagrama de secuencia de Sistema

El servidor debe contar con una conexión a internet (1, 4 y 7) para ejecutar sus tareas, una vez hecho esto devolverá mensajes de confirmación (3, 6 y 9), si no hay conexión devolverá mensajes de error (2, 5 y 7) y no guardará cambios o actualizaciones.

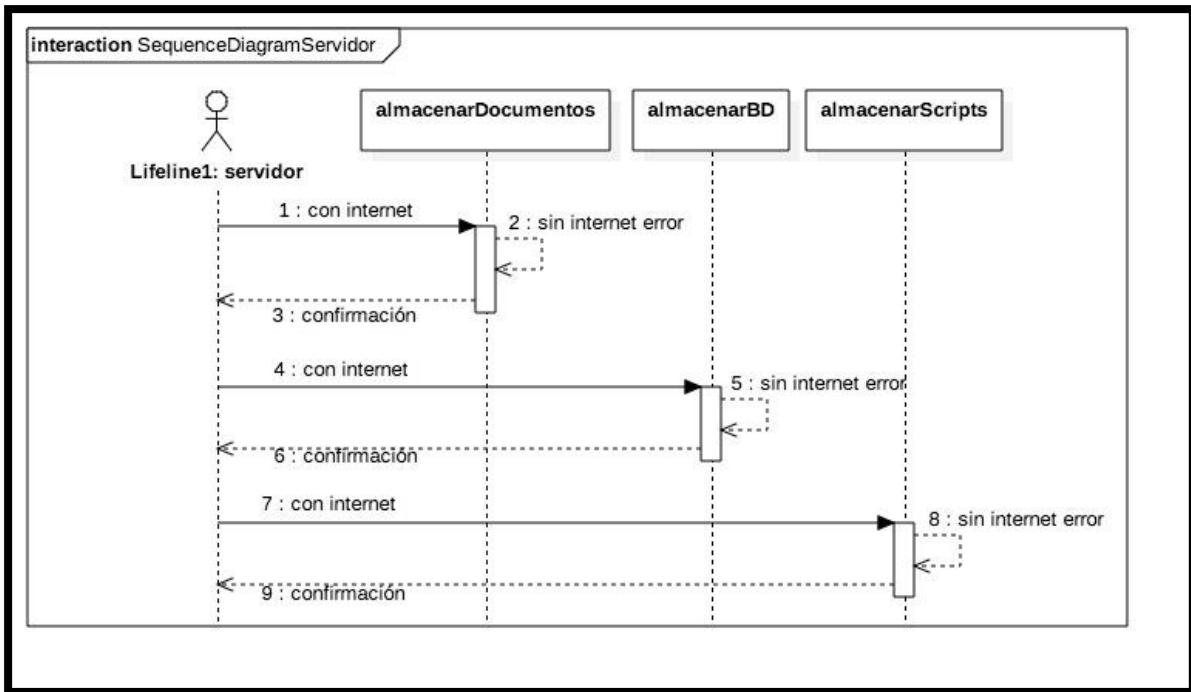


Figura 7.17 - Diagrama de secuencia de Servidor

8 Diseño de Base de Datos

8.1 Modelo E-R

El modelo entidad relación es utilizado para representar las principales entidades que conformarán la base de datos, así como sus interrelaciones y las correspondientes propiedades para cada entidad.

La figura 8.1 únicamente muestra las entidades por cuestión de espacio y legibilidad, ya que cada una de ellas tiene un número considerable de propiedades, sin embargo, más adelante cada entidad será modelada con sus respectivas propiedades.

La entidad áreas (encargada de almacenar las áreas que conforman al CCU) se relaciona de manera directa con la entidad usuario (conformada por los trabajadores del CCU), siendo la relación: en las áreas trabajan de uno a muchos usuarios, y los usuarios trabajan para una sola área.

La entidad usuario se relaciona con las entidades sol_compra (solicitud de compra), difusión (solicitud de difusión e impresión), o_trabajo (orden de trabajo), contrato_convenio (solicitud de contrato o convenio), autz_gasto (autorización de gasto), sol_toner (solicitud de tóner) y requisición (requisición de papelería), siendo la relación: un usuario puede generar de uno a muchos documentos respectivamente, y los documentos son generados por un usuario respectivamente.

La entidad comentarios se relaciona con las entidades sol_compra (solicitud de compra), difusión (solicitud de difusión e impresión), o_trabajo (orden de trabajo), contrato_convenio (solicitud de contrato o convenio), autz_gasto (autorización de gasto), sol_toner (solicitud de tóner) y requisición (requisición de papelería), siendo la relación: a partir de que un documento es generado (respectivamente) pueden ser creados y por consiguiente almacenados de uno a muchos comentarios, y es en la entidad comentarios donde son almacenados por cada vez que exista un documento generado respectivamente.

La entidad usuario se relaciona con la entidad comentarios, siendo la relación: un usuario redacta de uno a muchos comentarios una vez que el respectivo documento haya sido generado, y la entidad comentarios almacena de uno a muchos comentarios redactados por un usuario respectivamente siempre y cuando un documento en específico haya sido generado.

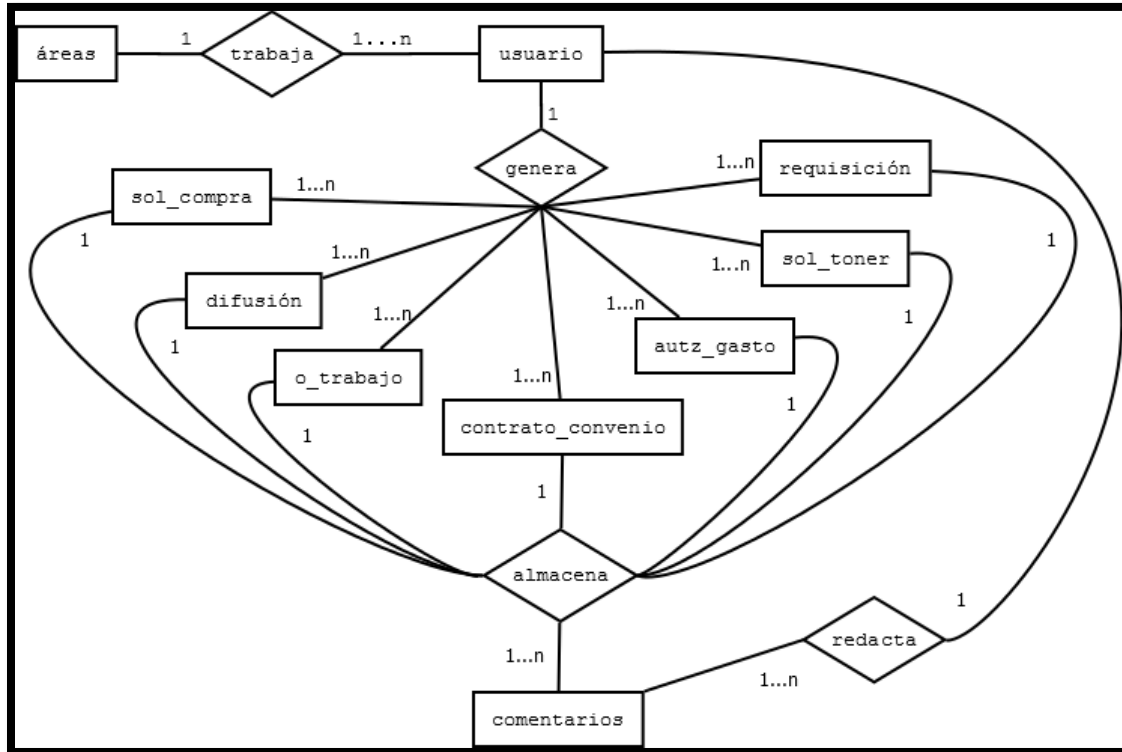


Figura 8.1 – Modelo Entidad - Relación

Las entidades que contengan una doble llave primaria (identificadores subrayados con una línea consecutiva) es porque una de ellas lleva un conteo consecutivo según se haga el ingreso a la base datos y la otra indicará el conteo consecutivo grupal de cada inserción a la base de datos, es decir, pueden existir identificadores repetidos, pero con diferente información y que forman parte de un mismo documento generado.

A continuación, se muestra detalladamente cada entidad con sus respectivas propiedades:

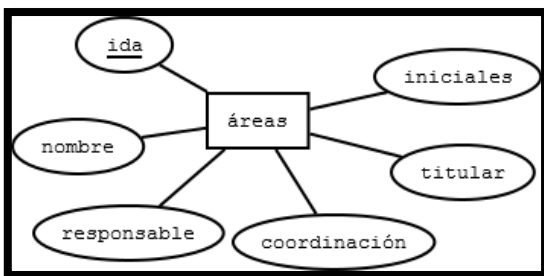


Figura 8.2 – Entidad áreas

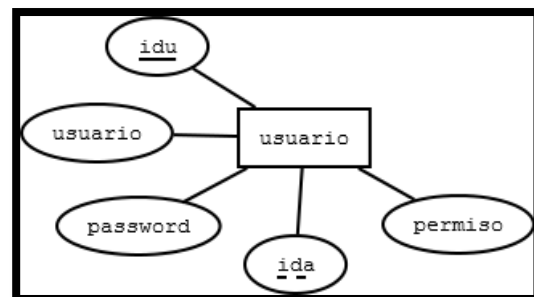


Figura 8.3 – Entidad usuario

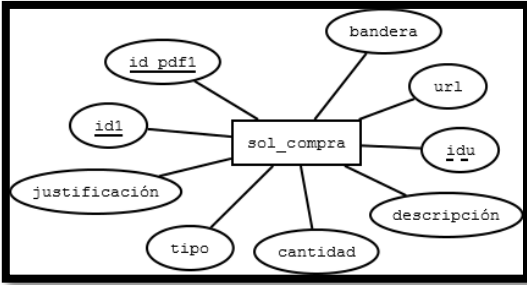


Figura 8.4 – Entidad solicitud de compra

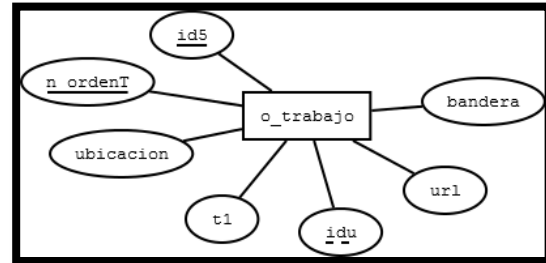


Figura 8.5 – Entidad orden de trabajo

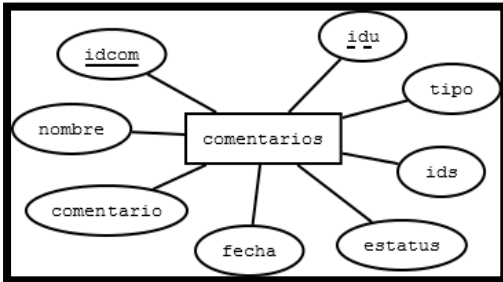


Figura 8.6 – Entidad comentarios

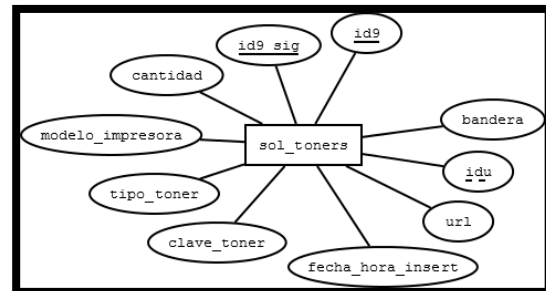


Figura 8.7 – Entidad solicitud de tóner

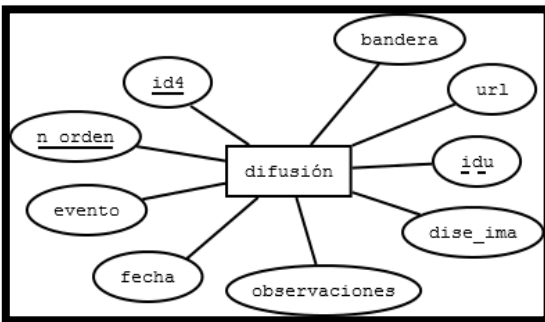


Figura 8.8 – Entidad solicitud de difusión e impresión

La entidad contrato_convenio tiene relación con otras tres entidades, explicadas de la siguiente manera: contrato_covenio tiene uno y sólo un metodo_pago, metodo_pago tiene asociado uno y sólo un contrato_convenio.

Contrato_convenio tiene uno y sólo un expediente, expediente tiene uno y sólo un contrato_convenio.

Contrato_convenio tiene una y sólo una forma_pago, forma_pago tiene uno y sólo un contrato_convenio.

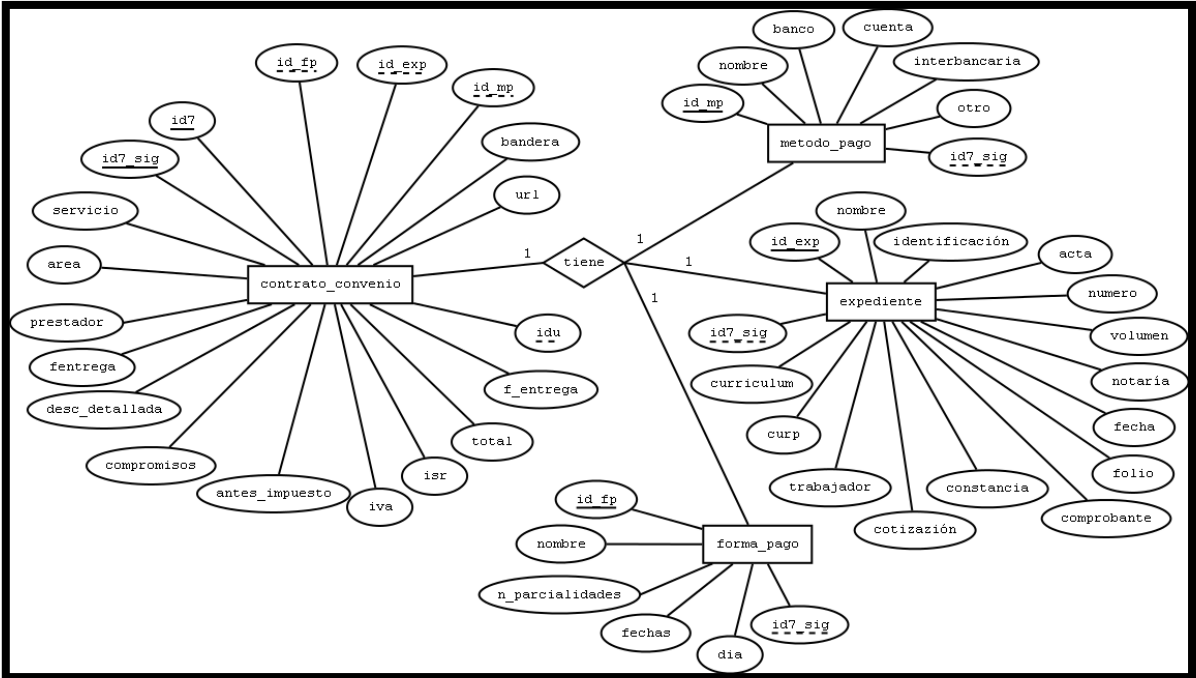


Figura 8.9 – Entidad contrato o convenio

La entidad autz_gasto tiene relación con dos entidades explicadas de la siguiente manera: autz_gasto está conformada por una única descripción de gastos, la entidad descripción de gastos conforma a una y sólo una de autz_gasto.

Autz_gasto está conformada por uno y sólo un lugar, la entidad lugares conforma a una y sólo una aut_gasto.

La entidad descripcion_gastos requiere de uno a muchos tipos de gastos, y se requieren de uno a muchos tipos de gastos para una entidad descripcion_gastos.

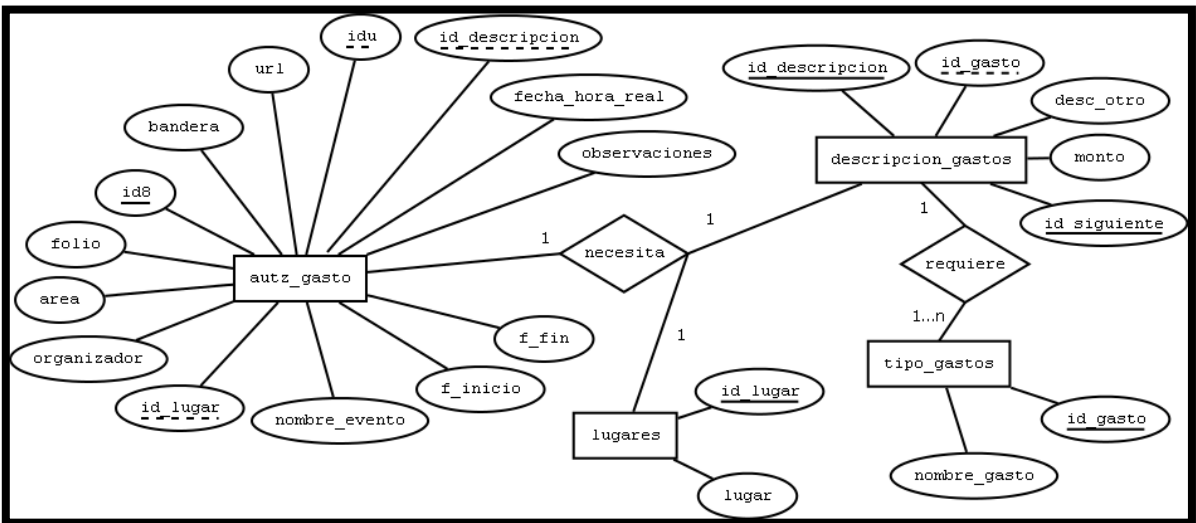


Figura 8.10 – Entidad autorización de gasto

La entidad requisición tiene relación con la entidad papelería, de modo que requisición contiene de uno a muchos artículos de papelería y la entidad papelería está contenida en una y sólo una requisición.

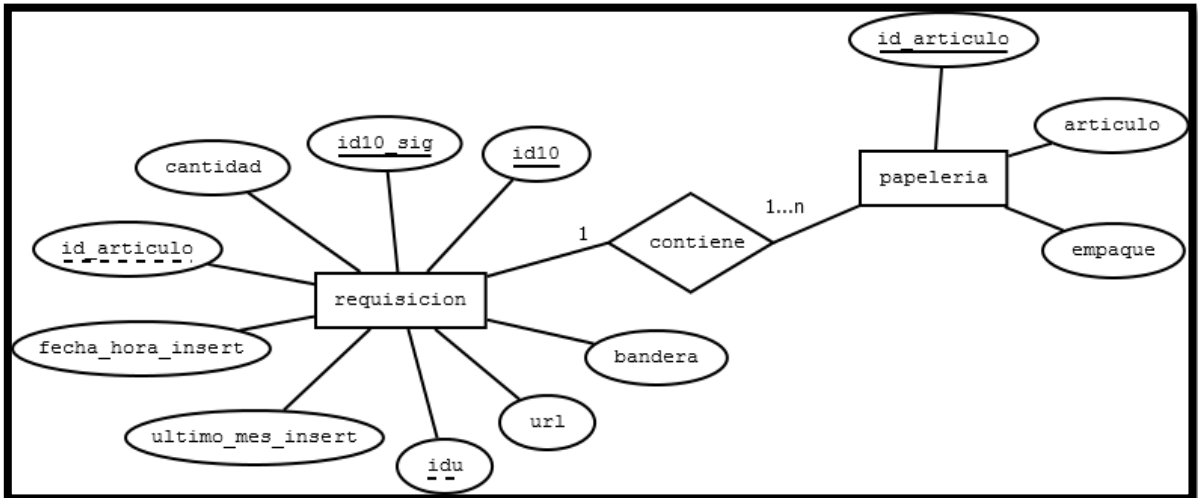


Figura 8.11 – Entidad requisición de papelería

8.2 Diagrama E-R

El diagrama entidad relación o modelo relacional es el que muestra de manera gráfica las tablas y las relaciones que formarán parte de la base de datos.

Las tablas se encuentran en tercera forma normal, para conseguirlo tuvo que aplicarse la primera forma normal (1FN) que consiste en eliminar la redundancia de información en las tablas separando de manera adecuada ésta en otras tablas cuando sea el caso.

Acto seguido se debe aplicar la segunda forma normal (2FN), consiste en cumplir obligatoriamente la 1FN para después identificar las dependencias funcionales (aquellos atributos que dependen directamente de la llave primaria) y las dependencias transitivas (aquellos atributos que dependen de un atributo que no es llave primaria), lo cual permite fraccionar las tablas aún más, si es necesario, para lograr eficiencia y eliminar nuevamente redundancia de información.

La tercera forma normal (3FN) sucede cuando la 2FN se ha cumplido, y las dependencias transitivas se convierten a dependencias funcionales, es decir, se generan nuevas tablas, si es necesario, para hacer más eficiente y eliminar nuevamente redundancia de información.

Las relaciones se dan de la siguiente manera:

- La tabla áreas se relaciona con la tabla usuario, donde un usuario pertenece a una y sólo un área, mientras que cada área contiene a muchos usuarios.
- La tabla usuario se relaciona con las tablas sol_compra, difusión, o_trabajo, contrato_convenio, autz_gasto, sol_toners y requisición, siendo la relación: un usuario puede generar muchos documentos, respectivamente, y cada documento es elaborado por un único usuario respectivamente.
- La tabla usuario se relaciona con la tabla comentarios, cada usuario puede realizar muchos comentarios, y los comentarios son realizados por un sólo usuario respectivamente.
- Las tablas sol_compra, difusión, o_trabajo, contrato_convenio, autz_gasto, sol_toners y requisición tienen una relación de uno a muchos con la tabla comentarios respectivamente, esta relación sucede cuando cada documento es generado y posteriormente con la posibilidad de ser editado. Se inserta el primer comentario (documento generado por primera vez) y se inserta un comentario indicando edición, ambas inserciones por parte del sistema.
- La tabla contrato_convenio se relaciona de uno a uno en ambos sentidos con las tablas metodo_pago, expediente y forma_pago, ya que contrato_convenio sólo utiliza uno de cada uno, y las tablas mencionadas van ligadas a un único contrato_convenio.
- La tabla autz_gasto se relaciona con la tabla descripcion_gastos en un sentido de uno a uno, esto se debe a que una autorización sólo debe contener de una descripción de gasto. La relación de la tabla descripcion_gastos a la tabla tipo_gastos es de uno a muchos porque cada descripción puede contener de uno a muchos tipos de gastos, mientras que muchos tipos de gastos pueden ser contenidos en una descripción. La tabla autz_gasto se relaciona con la tabla lugares de uno a uno, ya que sólo se puede contener un espacio por autorización.
- La tabla requisición se relaciona con la tabla papelería, donde requisición necesita de uno a muchos artículos de papelería, y papelería estará representado por un único identificador en requisición.

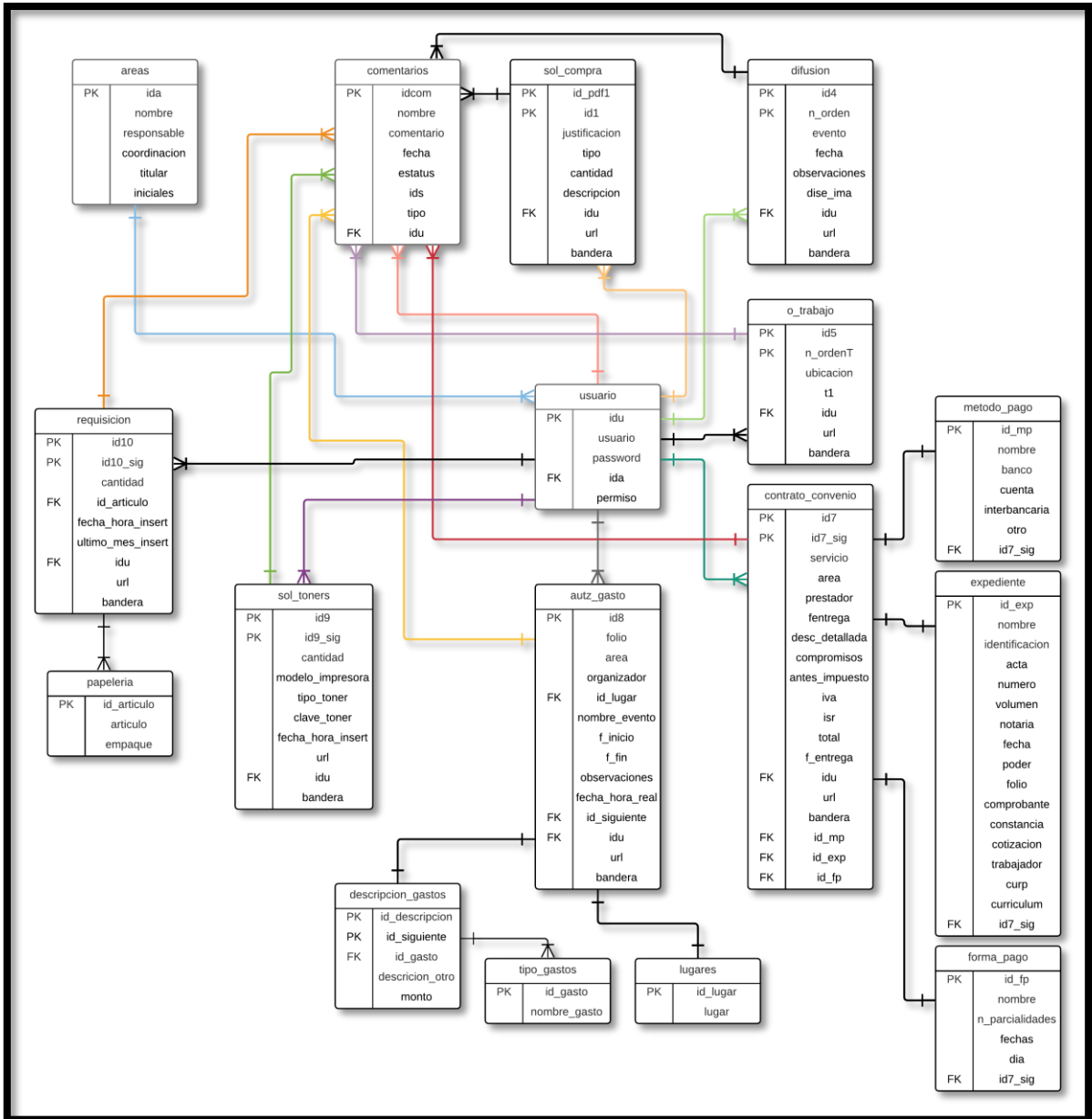


Figura 8.12 - Diagrama Entidad - Relación

8.3 Diseño de Query

En el momento en que el usuario inicia sesión para comenzar a utilizar el sistema se realiza una conexión a la base de datos, especifica y únicamente a la tabla usuario, en la cual se encuentran almacenadas las credenciales necesarias que permiten el acceso. Cuando la información es validada y se autoriza el uso del sistema la conexión es cerrada, de este modo y sólo cuando el sistema tenga que ejecutar consultas SQL se creará una conexión a la base de datos, continuará con lo solicitado y procederá a finalizar.

A continuación, se listan las instrucciones SQL que permiten la interacción entre la base de datos, la lógica de programación y el documento a generar.

La siguiente tabla engloba las consultas que persisten en los subsecuentes documentos: orden de trabajo, solicitud de compra, solicitud de difusión e impresión, solicitud de contrato o convenio, autorización de gasto, solicitud de tóners y requisición de papelería.

<pre>SELECT nombre FROM usuario, areas WHERE usuario.idu = idu AND usuario.ida = areas.ida;</pre>	<p>Obtiene el nombre del área que solicita según el id del usuario que genera el documento, el id de área del usuario debe coincidir con el id de la tabla áreas.</p>
<pre>INSERT INTO comentarios VALUES (null, user, comentario, now, estatus, siguiente, tipo, iduCo);</pre>	<p>Inserta el primer comentario del chat, indicando el comienzo del documento. Valores: número consecutivo, nombre del usuario que genera, mensaje de inicio, fecha y hora de inserción a base de datos, primer estatus: pendiente, número consecutivo generado, tipo de documento e id de usuario que genera.</p>
<pre>UPDATE tabla SET url = nombrepdf WHERE n_almacenado = n_generado;</pre>	<p>Actualiza el campo url con el nombre asignado al documento, donde el número almacenado coincida con el número consecutivo generado.</p>

El orden en que enlistan las consultas es como se ejecutan en su respectivo script:

Orden de trabajo:

<pre>INSERT INTO o_trabajo VALUES (null, n_orden5, ubicacion, t1, idu, null, 0);</pre>	<p>Inserta la información con la que fue completado el formulario para la orden de trabajo. Valores: número consecutivo, número consecutivo generado para la orden, ubicación del trabajo, especificación del problema, id de usuario que genera, nombre de la orden y bandera.</p>
--	---

Solicitud de compra:

<pre>INSERT INTO sol_compra VALUES (null, id1_sig, justificacion, extras, cantidad, desc, idu, null, 0);</pre>	<p>Inserta la información con la que fue completado el formulario de edición para la</p>
--	--

	solicitud de compra: Valores: número consecutivo, número consecutivo generado que se puede repetir (indica que múltiples compras pertenecen a una sola solicitud), justificación de la compra, tipo de compra, cantidad de producto, descripción de producto, id de usuario que genera, nombre de la solicitud y bandera.
SELECT id1, cantidad, descripcion FROM sol_compra WHERE id1 = id1;	Obtiene la información que recién se ingresó en la tabla sol_compra, donde el número consecutivo ya almacenado sea igual al número consecutivo generado.

Solicitud de difusión e impresión:

INSERT INTO difusion VALUES (null, n_orden, evento, fecha, obser, imagen, idu, null, 0);	Inserta la información con la que fue completado el formulario para la solicitud de difusión e impresión. Valores: número consecutivo, número consecutivo generado para la solicitud, nombre del evento, fecha del evento, observaciones, diseño de imagen, id de usuario que solicita, nombre de la solicitud y bandera.
--	---

Solicitud de contrato o convenio:

INSERT INTO forma_pago VALUES (null, forma_pago, input1, input3, dia, id7_sig);	Insertar la forma de pago seleccionada. Valores: número consecutivo, nombre de la forma de pago, número de parcialidades, fechas de pago, día de pago y número consecutivo generado para la solicitud.
INSERT INTO metodo_pago VALUES (null, metodo_pago, input4, input5, input6, null, id7_sig);	Insertar el método de pago seleccionado. Valores: número consecutivo, nombre de método de pago, nombre del banco, número de cuenta, clabe interbancaria, información en general y número consecutivo generado para la solicitud.
INSERT INTO expediente VALUES (null, textarea1, textarea2, act_cons, ac_numero, ac_volumen, ac_notaria, ac_fecha, textarea4, textarea5, textarea6, cons_fis, cotiz, textarea9, textarea10, curri, id7_sig);	Insertar la información del expediente. Valores: número consecutivo, nombre, identificación que presenta, acta constitutiva que presenta, número de acta, volumen de acta, notaria, fecha, poder,

	folio, comprobante, cotización, trabajador, CURP, curriculum y número consecutivo generado para la solicitud.
INSERT INTO contrato_convenio VALUES (null, id7_sig, servicio, areasol, prestador, fentrega, detalladaser, compromisos, dinero, iva, isr, total, fecha_elaboracion, idu, null, bandera, id_mp, id_exp, id_fp);	Inserta la información con la que fue completado el formulario para la solicitud de contrato o convenio. Valores: número consecutivo, número consecutivo generado para la solicitud que se puede repetir (indica que múltiples servicios pueden pertenecer a una sola solicitud), servicio, área que solicita, prestador del servicio, fecha de entrega o presentación, descripción del servicio, compromisos del proveedor, total antes de impuesto, IVA, ISR, total, fecha de entrega para elaboración de contrato, id de usuario que solicita, nombre de la solicitud, bandera, id método de pago, id expediente e id forma de pago.
SELECT id7_sig, servicio, área, prestador, fentrega, desc_detallada, compromisos FROM contrato_convenio WHERE id7_sig = ids7;	Obtiene la información del prestador de servicios, donde el número consecutivo generado coincida con el almacenado.
SELECT id7_sig, antes_impuesto, iva, isr, total FROM pdf7 WHERE id7_sig = ids7;	Obtiene la información referente a las cantidades monetarias, donde el número consecutivo generado coincida con el almacenado.
SELECT id7_sig, banco, cuenta, interbancaria FROM metodo_pago WHERE id7_sig = ids7;	Obtiene la información bancaria, donde el número consecutivo generado coincida con el almacenado.

Autorización de gastos:

INSERT INTO autz_gasto VALUES (null, folio_siguiente, areasoli, organizador, id_at, eventname, stfecha, finfecha, observaciones, now, null, idu, null, 0);	Inserta la información con la que fue completado el formulario para la autorización. Valores: número consecutivo, folio, área que solicita, nombre del organizador, id del lugar, nombre del evento, fecha inicio del evento, fecha fin del evento, observaciones generales, fecha y
--	--

	hora de ingreso a la base de datos, id siguiente, id del usuario que solicita, nombre de la autorización y bandera.
<pre>INSERT INTO descripcion_gastos VALUES (null, id_siguiente, id_gasto, descripcion_otro, monto);</pre>	Inserta la información referente al tipo de gasto a cubrir: número consecutivo, número consecutivo generado para la autorización que se puede repetir, id del gasto (varios gastos por autorización), descripción del gasto cuando sea "otro", monto por gasto.
<pre>UPDATE autz_gasto SET id_siguiente = n_generado WHERE id8 = id;</pre>	Actualiza el campo id_siguiente con el número consecutivo generado, donde la llave primaria sea igual al id de la autorización actual.
<pre>SELECT a.nombre_gasto FROM tipo_gastos a, descripcion_gastos b WHERE a.id_gasto = b.id_gasto;</pre>	Devuelve los tipos de gasto que ya se encuentran almacenadas en descripcion_gastos, donde los id deben coincidir en ambas tablas.

Solicitud de Tóners:

<pre>INSERT INTO sol_toners VALUES (null, max_max9, cantidadTo, modImp, tipTonner, clavTonn, now, "", null, idu, 0);</pre>	Inserta la información con la que fue llenado el formulario para la solicitud de tóners. Valores: número consecutivo, número consecutivo generado para la solicitud que se puede repetir, cantidad de tóners, modelo de impresora, clave de tóner, fecha y hora en que se ingresa a la base de datos, fecha y hora de edición, nombre de la solicitud, id del usuario que solicita y bandera.
--	---

<pre>SELECT cantidad, modelo_impresora, tipo_tonner, clave_tonner FROM sol_toners WHERE id9_sig = id;</pre>	Devuelve la información de los tóners según el id almacenado y el número consecutivo generado.
---	--

Requisición de papelería:

<pre>SELECT id_articulo, articulo, empaque FROM papeleria WHERE id_articulo = n_c_articulos;</pre>	Obtiene los artículos de papelería donde coincidan los seleccionados previamente
--	--

	con los que están en la tabla por medio del id que los representa.
<pre>INSERT INTO requisicion VALUES (null, max_max10, id_articulo, now, "", ultimo_mes, idu, null, 0);</pre>	Inserta los artículos seleccionados en el formulario. Valores: número consecutivo, número consecutivo generado para la requisición que se puede repetir, cantidad, fecha y hora de ingreso a la base de datos, fecha y hora de edición, mes en que se insertó a la base de dato, id de usuario que requiere, nombre de la requisición y bandera.
<pre>SELECT articulo, empaque, cantidad FROM requisicion WHERE id10_sig = id;</pre>	Devuelve los artículos para mostrarlos en la lista según el id almacenado y el número generado para la requisición.

Las siguientes consultas persisten en la edición de los documentos:

<pre>UPDATE tabla SET url = nombreEditado.pdf, bandera = 00 WHERE id_documento = id;</pre>	Actualiza el nombre de la orden agregándole la palabra "Editado", la bandera a doble cero, donde el id almacenado coincida con el id del documento seleccionado.
<pre>INSERT INTO comentarios VALUES (null, user, documento editado por el solicitante., now, Editado, id_documento, nombre del documento, iduCo);</pre>	Inserta un comentario haciendo referencia a la edición de la orden. Valores: número consecutivo, nombre del usuario, texto, fecha y hora de ingreso a la base de datos, texto, id del documento, texto, id de usuario.

Edición para orden de trabajo:

<pre>UPDATE o_trabajo SET ubicación = n_ubic, t1 = n_t1 WHERE n_orden = orden;</pre>	Actualiza los campos según se requiera, donde el id almacenado coincida con el id de la orden seleccionada.
--	---

Edición para solicitud de compra:

DELETE FROM sol_compra WHERE id1 = id1;	Elimina la información contenida en la tabla según el id de la solicitud.
INSERT INTO sol_compra VALUES (null, id1, n_jus, n_ex, nn_cantidad, nn_desc, idu, '---', '---');	Inserta la nueva información ingresada en el formulario de edición respetando el id que ya se le había asignado.

Edición para solicitud de difusión e impresión:

UPDATE difusion SET evento = n_evento, fecha = n_fecha, observaciones = n_observaciones, dise_ima = n_dise WHERE n_orden = orden;	Actualiza la información según se requiera, donde el id almacenado coincida con el id de la solicitud seleccionada.
---	---

Edición para solicitud de contrato o convenio:

DELETE FROM contrato_convenio WHERE id7 = id7;	Elimina la información contenida en la tabla según el id de la solicitud.
INSERT INTO contrato_convenio VALUES (null, ids7, n_servicio, n_area, n_prestador, n_fentrega, n_descdetallada, n_compromisos, nn_antes, nn_iva, nn_isr, nn_total, radio, radio1, input4, input5, input6, nn_pago, nn_ffentrega, idu, null, 0);	Insertar la nueva información respetando el id que ya se le había asignado.
UPDATE forma_pago SET nombre = radio, n_parcialidades = input1, fechas = input3, dia = input WHERE id7_sig = ids7;	Actualiza la información de la forma de pago, donde el id almacenado coincida con el de la solicitud seleccionada.
UPDATE metodo_pago SET nombre = radio1, banco = input4, cuenta = input5, interbancaria = input6, otro = input7 WHERE id7_sig = ids7;	Actualiza la información del método de pago, donde el id almacenado coincida con el de la solicitud seleccionada.

UPDATE expediente SET nombre = textarea1, identificacion = textarea2, acta = n_act_cons, numero = textareaNum, volumen = textareaVol, notaria = textareaNot, fecha = textareaFec, poder = textarea4, folio = textarea5, comprobante = textarea6, constancia = n_cons_fis,	Actualiza la información del expediente, donde el id almacenado coincida con el de la solicitud seleccionada.
---	---

<pre>cotizacion = n_cotiz, trabajador = textarea9, curp = textarea10, curriculum = n_curri WHERE id7_sig = ids7;</pre>	
--	--

Edición para la autorización de gasto:

<pre>UPDATE autz_gasto SET organizador = radio2_AG, id_lugar = id_at2_AG, nombre_evento = eventname2_AG, f_inicio = ffii2_AG, f_fin = fff2_AG, observaciones = observaciones2_AG, fecha_hora_edicion = now WHERE folio = folio;</pre>	<p>Actualiza la información ingresada donde el folio ingresado coincida con el folio de la autorización seleccionada.</p>
<pre>UPDATE descripcion_gastos SET id_gasto = i_gasto2, descripcion_otro = d_otro2, monto = monto2 WHERE id_siguiente = id;</pre>	<p>Actualiza los tipos de gastos que tendrá la autorización, donde el id ya ingresado sea igual al id de la autorización seleccionada.</p>

Edición para la solicitud de tóners:

<pre>DELETE FROM sol_toners WHERE id8 = id8;</pre>	<p>Elimina la información contenida en la tabla según el id de la solicitud.</p>
<pre>INSERT INTO sol_toners VALUES (null, id9_sig, nn_can_t, nn_modelo_t, tt_toners, nn_clave_t, fecha_hora, now, idu, 00);</pre>	<p>Inserta la información con la que fue llenado el formulario de edición para la solicitud de tóners. Valores: número consecutivo, id de la solicitud seleccionada, cantidad de tóners, modelo de impresora, clave de tóner, fecha y hora de la solicitud original, fecha y hora de edición, nombre de la solicitud, id del usuario que solicita y bandera.</p>

La siguiente consulta es para obtener la información que se mostrará en el historial, la primera parte es la que cambiará dependiendo del documento seleccionado:

Orden de trabajo	<pre>SELECT a.n_ordenT, a.ubicacion, a.url, b.estatus FROM o_trabajo a</pre>
Solicitud de compra	<pre>SELECT a.id1, a.justificacion, count(*) as Total, a.url, b.estatus FROM sol_compra a</pre>

Solicitud de difusión e impresión	SELECT a.n_orden ,a.evento ,a.fecha ,a.url, b.estatus FROM difusion a
Solicitud de contrato o convenio	SELECT a.id7_sig, a.servicio, a.prestador, a.url, b.estatus FROM contrato_convenio a
Autorización de gasto	SELECT a.id8, a.folio, a.organizador, c.lugar, a.nombre_evento, a.url, b.estatus FROM lugares c, autz_gasto a
Solicitud de tóners	SELECT a.id9_sig, MAX(a.url) AS maxURL, b.estatus FROM sol_toners a
Requisición de papelería	SELECT a.id10_sig, MAX(a.url) AS maxURL, b.estatus FROM requisicion a

A este bloque se le nombra a.

La segunda parte de la consulta es para conocer el último estatus del documento seleccionado; requiere de la unión con la tabla comentarios, donde se realizan dos subconsultas, la que se encuentra en el nivel más anidado es la que se ejecutará primero de toda la consulta en general, se encarga de obtener la última fecha de ingreso del comentario a la base datos donde el tipo de documento sea el seleccionado y se agrupa por el id.

La siguiente instrucción a ejecutarse es la subconsulta que antecede al nivel más profundo, la cual devuelve el resto de los detalles de la tabla con la condición de que la fecha de ingreso del comentario a la base de datos coincida con la fecha obtenida en la subconsulta más anidada.

A este bloque se le nombra b.

De este modo y con la obtención de información de la tabla comentarios se aplica la igualdad del id de la tabla del documento seleccionado con el id del comentario.

```
INNER JOIN (select idcom, estatus, tipo from comentarios where fecha in (select max(fecha) from comentarios WHERE tipo = 'Tipo de documento' GROUP BY idcom)) b
ON a.id_documento = b.idcom
```

La tercera parte de la consulta es la condición para indicar que el tipo de documento seleccionado sea igual a determinado documento.

```
WHERE tipo_documento_seleccionado = 'Tipo de documento'
```

Todos los registros insertados, dependiendo del documento seleccionado, son mostrados a usuarios específicos, cuando esta condición se cumple no es necesario denotarla dentro la consulta.

Cuando la condición no se cumple se coloca la cuarta parte de la consulta, la cual indica que sólo debe mostrar los registros que coincidan con el usuario que los creo:

```
AND idu = id_usuario_que_elaboró
```

La última parte de la consulta indica que la información debe agruparse por el id del documento para que únicamente sea mostrado un registro, la siguiente instrucción es para ordenar de forma descendente los resultados obtenidos en base al id del documento.

```
GROUP BY a.id_documento
ORDER BY a.id_documento DESC;
```

La siguiente consulta es la que permite el ingreso de comentarios a la base de datos por parte del usuario:

<pre>INSERT INTO comentarios VALUES (null, nom, texto, now, estatus, id, tipo, idu);</pre>	<p>Valores: número consecutivo, nombre de quien redacta, mensaje, fecha y hora de ingreso a la base datos, estatus, id del documento seleccionado, tipo de documento e id del usuario que redacta.</p>
--	--

La siguiente tabla indica los valores que son aceptados para realizar la búsqueda según sea el documento seleccionado:

<p>Orden de trabajo</p>	<p>Ingrese datos de búsqueda, por ejemplo: ubicación del servicio.</p>
<p>Solicitud de compra</p>	<p>Ingrese datos de búsqueda, por ejemplo: computadora, toner, silla, etc.</p>
<p>Solicitud de difusión e impresión</p>	<p>Ingrese nombre del evento a buscar.</p>

Solicitud de contrato o convenio	Ingrese datos de búsqueda, por ejemplo: el servicio a adquirir.
----------------------------------	---

La primera parte de la consulta depende del documento seleccionado:

Orden de trabajo	SELECT a.n_ordenT, a.ubicacion, a.t1, usuario.usuario FROM o_trabajo a
Solicitud de compra	SELECT a.id1, a.cantidad, a.descripcion, usuario.usuario FROM sol_compra a
Solicitud de difusión e impresión	SELECT a.n_orden, a.evento, a.fecha, a.observaciones, usuario.usuario FROM difusion a
Solicitud de contrato o convenio	SELECT a.id7_sig, a.servicio, a.area, usuario.usuario FROM contrato_convenio a

A este bloque se le nombra a.

La segunda parte de la consulta es la unión con la tabla usuario y se aplica la igualdad del id del usuario correspondiente a dicha tabla con el id del usuario perteneciente a la tabla del documento seleccionado.

INNER JOIN usuario b ON b.idu = a.idu
--

La tercera parte de la consulta es la condición que se requiere según el documento seleccionado:

WHERE nombre_de_tabla.valor_ingresado LIKE 'k%'

Todos los registros insertados, dependiendo del documento seleccionado, son mostrados a usuarios específicos, cuando esta condición se cumple no es necesario denotarla dentro la consulta.

Cuando la condición no se cumple se coloca la cuarta parte de la consulta, la cual indica que sólo debe mostrar los registros que coincidan con el usuario que los creo:

```
AND nombre_de_tabla.idu = idu
```

La última parte de la consulta es el agrupamiento por el id de la tabla del documento seleccionado y el ordenamiento de la información devuelta en orden descendente por el id de la tabla del documento seleccionado:

```
GROUP BY nombre_de_tabla.id_de_tabla  
ORDER BY nombre_de_tabla.id_tabla DESC;
```

De esta manera es como la aplicación hace uso de las sentencias SQL que resultan ser imprescindibles para realizar las acciones que el usuario requiera, comenzando por la validación de las credenciales, continuando con la elaboración de los documentos y la edición de éstos, y finalizando con el seguimiento de los procesos generados.

9 Implementación y pruebas

9.1 Manual de Usuario

La siguiente sección está orientada en explicar el funcionamiento para la elaboración de una requisición de papelería.

Iniciar sesión con las credenciales asignadas previamente:

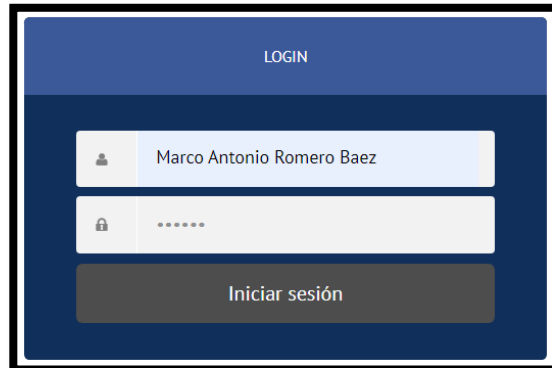


Figura 9.1 – Ingresar credenciales para Inicio de sesión

Cuando el usuario acceda a la aplicación podrá visualizar el menú con las opciones disponibles:

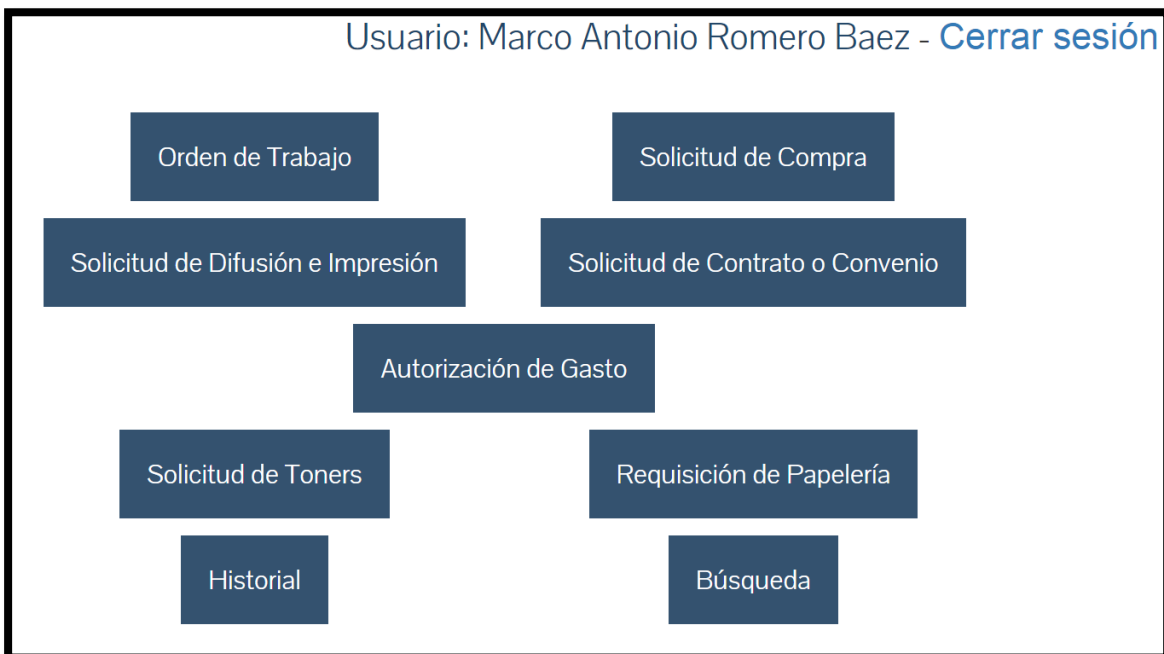
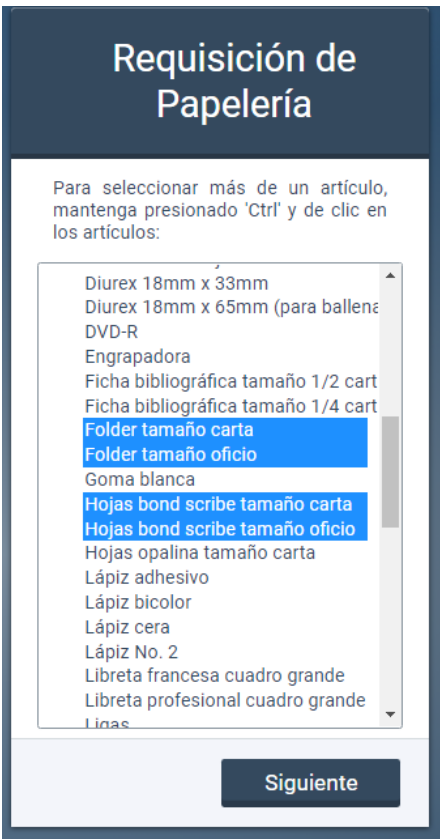


Figura 9.2 – Menú de opciones que conforman al sistema

Seleccionar "Requisición de Papelería".

Se mostrará el primer formulario para seleccionar los artículos que se requieran:



Para seleccionar más de un artículo, mantenga presionado 'Ctrl' y de clic en los artículos:

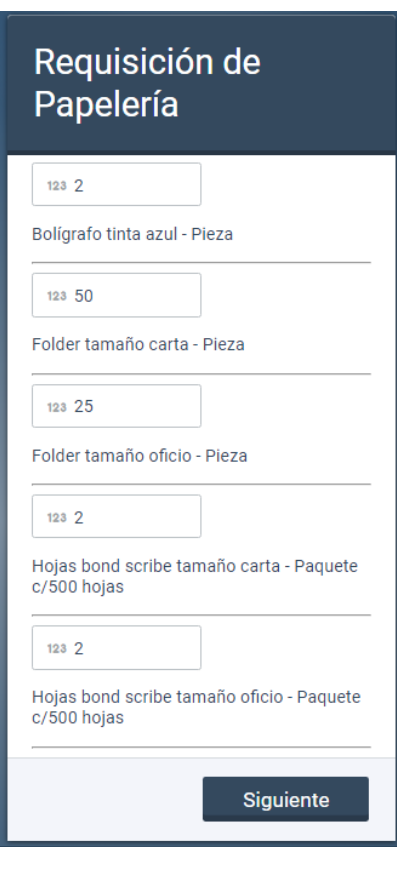
- Diurex 18mm x 33mm
- Diurex 18mm x 65mm (para ballena)
- DVD-R
- Engrapadora
- Ficha bibliográfica tamaño 1/2 cart
- Ficha bibliográfica tamaño 1/4 cart
- Folder tamaño carta
- Folder tamaño oficina
- Goma blanca
- Hojas bond scribe tamaño carta
- Hojas bond scribe tamaño oficina
- Hojas opalina tamaño carta
- Lápiz adhesivo
- Lápiz bicolor
- Lápiz cera
- Lápiz No. 2
- Libreta francesa cuadro grande
- Libreta profesional cuadro grande
- Ligas

Siguiete

Clic en siguiete al terminar de seleccionar los artículos.

Figura 9.3 – Artículos de papelería disponibles

El siguiete formulario será para indicar la cantidad para cada artículo seleccionado previamente.



Requisición de Papelería

123 2

Bolígrafo tinta azul - Pieza

123 50

Folder tamaño carta - Pieza

123 25

Folder tamaño oficina - Pieza

123 2

Hojas bond scribe tamaño carta - Paquete c/500 hojas

123 2

Hojas bond scribe tamaño oficina - Paquete c/500 hojas

Siguiete

Clic en siguiete al terminar de ingresar la cantidad a cada artículo.

Figura 9.4 – Ingresar cantidad por cada artículo seleccionado

Se mostrará una tabla con el resumen de los artículos seleccionados, la presentación y la respectiva cantidad ingresada:

Artículo	Empaque	Cantidad
Bolígrafo tinta azul	Pieza	2
Folder tamaño carta	Pieza	50
Folder tamaño oficio	Pieza	25
Hojas bond scribe tamaño carta	Paquete c/500 hojas	2
Hojas bond scribe tamaño oficio	Paquete c/500 hojas	2

Generar PDF

Figura 9.5 – Tabla con artículos seleccionados, el empaque y la cantidad

Al presionar el botón “Generar PDF” se abrirá una ventana emergente que muestra el documento generado, siendo el contenido de éste, la información ingresada y detalles en general:

FORMATO DE REQUISICIÓN DE PAPELERÍA
 COMPLEJO CULTURAL UNIVERSITARIO
 SECRETARÍA ADMINISTRATIVA
 COORDINACIÓN DE COMPRAS

Fecha de elaboración: 31-05-2021

No.	Artículo	Empaque	Cantidad
1	Bolígrafo tinta azul	Pieza	2
2	Folder tamaño carta	Pieza	50
3	Folder tamaño oficio	Pieza	25
4	Hojas bond scribe tamaño carta	Paquete c/500 hojas	2
5	Hojas bond scribe tamaño oficio	Paquete c/500 hojas	2

Solicitó: _____ Revisó: _____ Autorizó: _____

 Marco Antonio Romero Baetz C.P. Martín Amador Becerra Lic. Luz María Nevea Flandes
 Coordinación de Tecnologías de la Información Secretaría Administrativa Responsable del CCU

Figura 9.6 – Documento generado

Al abrir la ventana emergente será redirigido al menú principal automáticamente.

En el menú principal pulse “Historial”, se mostrará una lista desplegable, la cual indica los tipos de documentos que pueden ser consultados:

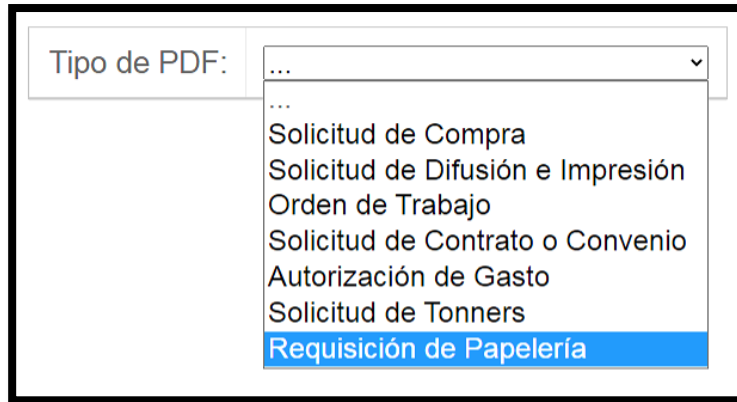


Figura 9.7 – Listado de documentos que pueden ser consultados

Seleccione “Requisición de Papelería” y debajo se listarán únicamente las requisiciones que el usuario ha generado:



Figura 9.8 – Interfaz del documento seleccionado anteriormente

El ícono que indica PDF, al ser pulsado abrirá una ventana emergente y mostrará el documento generado.

El responsable de área podrá visualizar todos los documentos generados respectivamente.

Al pulsar el ícono de persona será dirigido al apartado de comentarios, donde únicamente estará el que se insertó cuando la requisición fue generada:

The screenshot shows a chat interface. At the top, there is a form titled "Ingrese su comentario" (Enter your comment). The form has the following fields:

- De:** Marco Antonio Romero Baez
- Mensaje:** A text input field.
- Estatus:** En comunicación con Coordinación de Compras

Below the form is a button labeled "Escribir" (Write).

Below the form is a table showing chat messages:

De:	Comentario	Fecha y hora	Estatus
Marco Antonio Romero Baez	Inicia proceso de requisición de papelería.	2021-05-31 11:41:06	Pendiente

Figura 9.9 – Interfaz del chat

Ingrese el mensaje y pulse el botón “Escribir”, la interfaz se recargará y el mensaje se mostrará de la siguiente manera:

The screenshot shows a list of chat messages. The table has the following structure:

De:	Comentario	Fecha y hora	Estatus
Marco Antonio Romero Baez	Aún no recibo la papelería solicitada...	2021-05-31 17:40:42	En comunicación...
Marco Antonio Romero Baez	Inicia proceso de requisición de papelería.	2021-05-31 11:41:06	Pendiente

Figura 9.10 – Lista de comentarios intercambiados

El responsable de área ingresará un mensaje y podrá seleccionar el estatus según sea el caso:

Figura 9.11 – Interfaz para ingresar mensaje y estatus

Los comentarios se visualizarán para ambos usuarios de la siguiente manera:

De:	Comentario	Fecha y hora	Estatus
Coordinación de Compras	Los artículos serán entregados en un plazo de 3 días hábiles.	2021-05-31 17:51:58	Autorizado
Marco Antonio Romero Baez	Aún no recibo la papelería solicitada...	2021-05-31 17:40:42	En comunicación...
Marco Antonio Romero Baez	Inicia proceso de requisición de papelería.	2021-05-31 11:41:06	Pendiente

Figura 9.12 – Lista de comentarios intercambiados

En el menú principal, pulse sobre “Búsqueda”, se mostrará una lista desplegable con los cuatro tipos de documentos que permiten realizar esta acción:

Figura 9.13 – Lista desplegable de documentos que permiten búsquedas

Al seleccionar alguna de las opciones, un campo de texto se mostrará y se podrá ingresar valores de búsqueda:

Solicitud de Compra

sistema

Ingrese datos de búsqueda, por ejemplo: computadora, toner, silla, etc.

Resultado de búsqueda

N° de solicitud de compra	Usuario que lo requirió	Cantidad	Descripción
2	Juan Antonio Carrasco Cadena	2	Sistema de alimentación ininterrumpida

Figura 9.14 – Interfaz que muestra los resultados de la búsqueda

Cuando el valor de búsqueda coincida con la descripción almacenada se mostrará una tabla con los resultados de la búsqueda.

9.2 Pruebas de funcionalidad

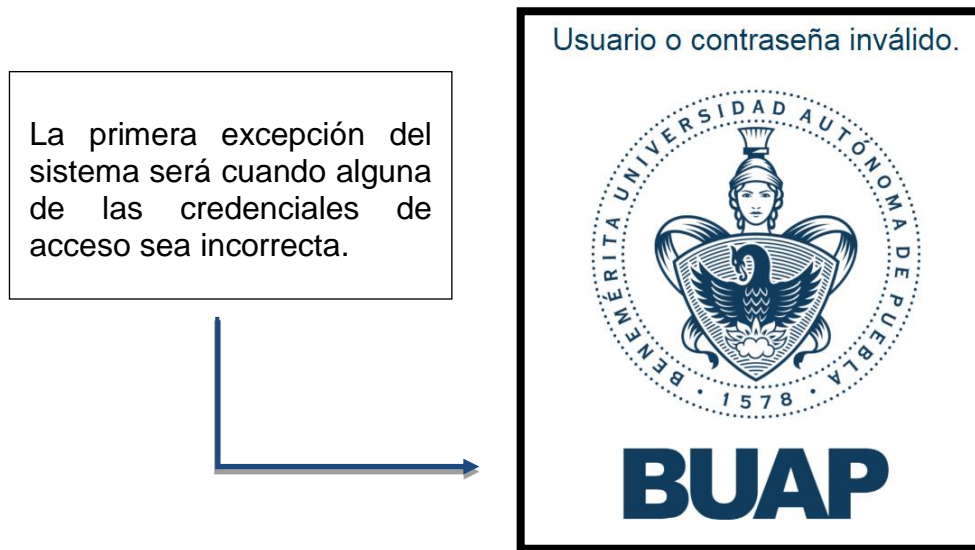


Figura 9.15 – Letreo que indica un error junto a escudo y siglas de la universidad

El único documento que tiene un periodo de tiempo para generarse es la requisición de papelería, cuando las fechas asignadas no coincidan se mostrará esta alerta.

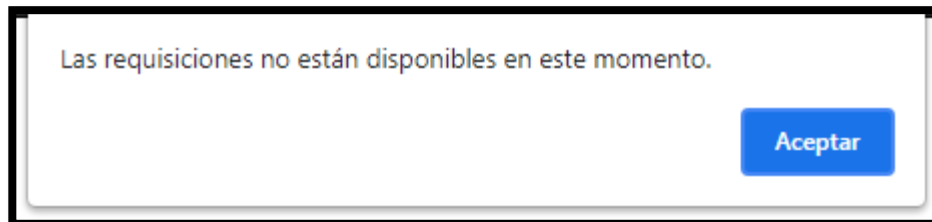


Figura 9.16 – Mensaje indicando la no disponibilidad del documento

La solicitud de contrato o convenio es el único documento donde no todos los campos de los formularios que la componen son obligatorios.

Para el resto de los documentos, absolutamente todos los campos que componen los respectivos formularios son obligatorios.

Cuando algún campo quede vacío y sea detectado como obligatorio se mostrará un mensaje en rojo que hace referencia a esta observación.

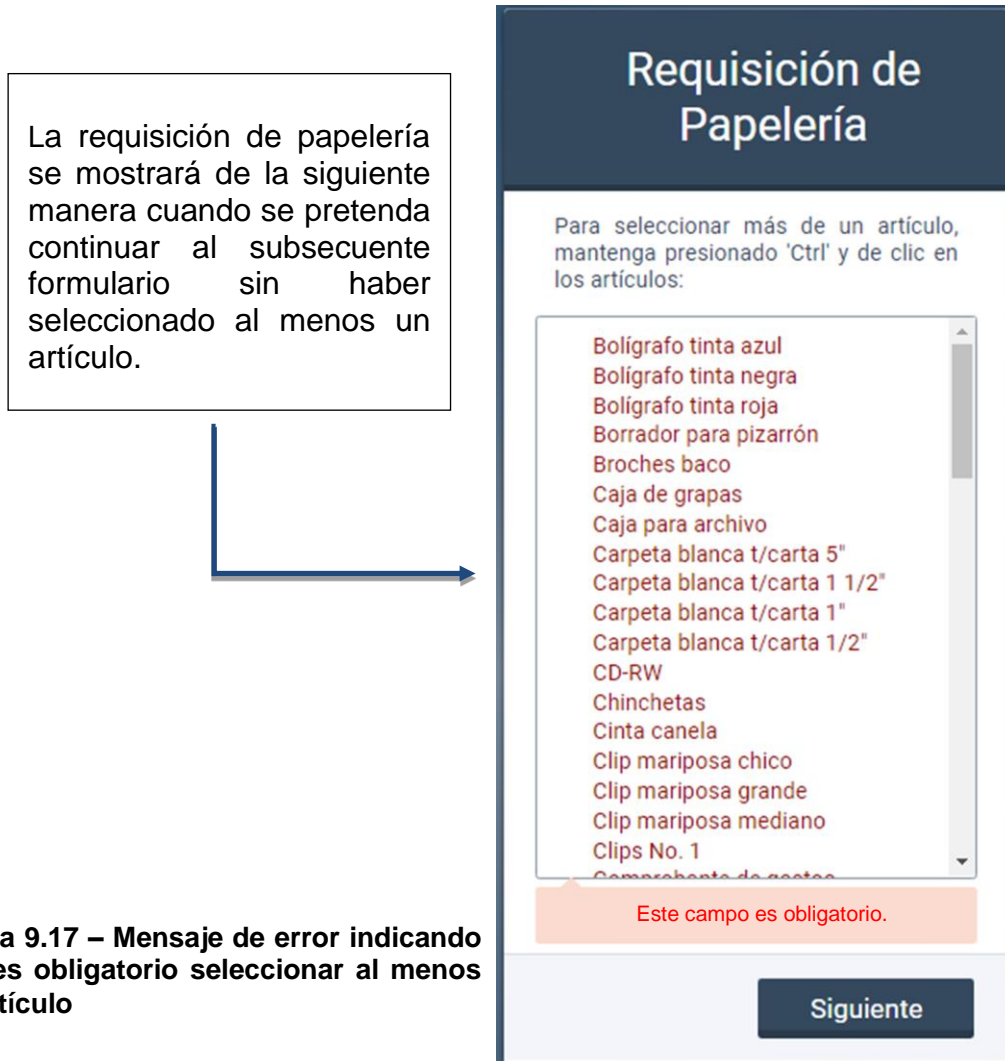


Figura 9.17 – Mensaje de error indicando que es obligatorio seleccionar al menos un artículo

Cuando la requisición de papelería contenga la información correcta se mostrará la siguiente alerta:

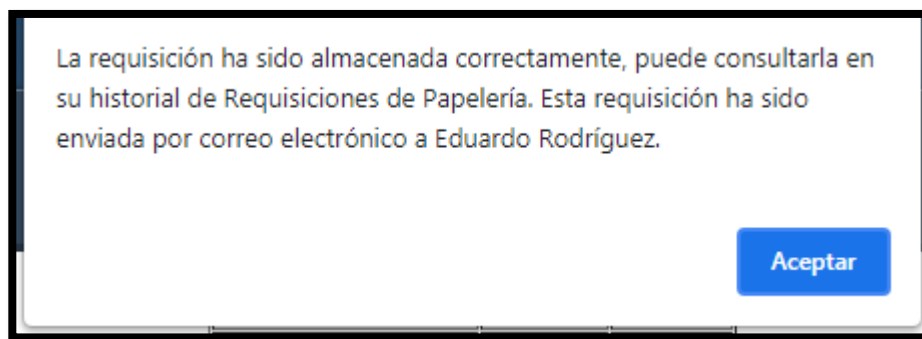


Figura 9.18 – Mensaje que indica éxito en la requisición

En la sección de comentarios se hará una validación para corroborar que algún mensaje fue ingresado, cuando no sea el caso se mostrará la siguiente alerta, ya que es un campo obligatorio:

Una alerta rectangular con un borde negro. En el interior, el texto "Ingrese su mensaje" está escrito en un color grisáceo. En la esquina inferior derecha, hay un botón rectangular azul con el texto "Aceptar" en blanco.

Figura 9.19 – Mensaje indicando falta contenido en el campo de comentario

Cuando el mensaje sea ingresado, la alerta será la siguiente:

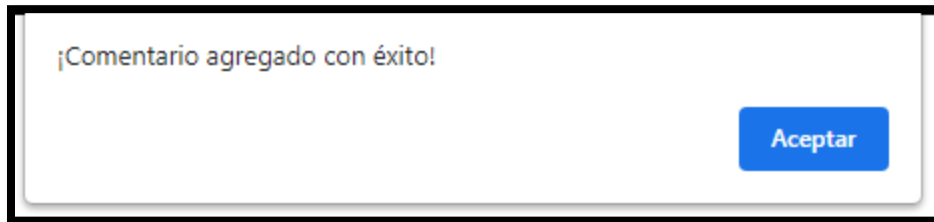
Una alerta rectangular con un borde negro. En el interior, el texto "¡Comentario agregado con éxito!" está escrito en un color grisáceo. En la esquina inferior derecha, hay un botón rectangular azul con el texto "Aceptar" en blanco.

Figura 9.20 – Mensaje indicando éxito en la inserción del comentario

En el apartado de búsqueda, cuando el valor ingresado no coincida con la información almacenada, se indicará que no hay sugerencias:

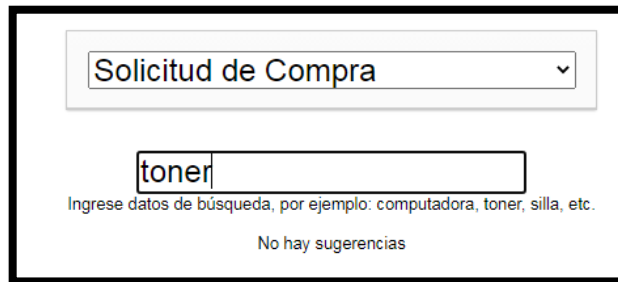
Un formulario de búsqueda con un borde negro. En la parte superior, hay un menú desplegable con el texto "Solicitud de Compra" y un símbolo de flecha hacia abajo. Debajo del menú, hay un campo de entrada de texto con el texto "toner" ingresado. Debajo del campo de entrada, hay un texto de ayuda que dice "Ingrese datos de búsqueda, por ejemplo: computadora, toner, silla, etc.". En la parte inferior del formulario, hay un texto que dice "No hay sugerencias".

Figura 9.21 – Mensaje que indica la no coincidencia de la entrada insertada

10 Conclusiones

En este trabajo de tesis se desarrolló un sistema web que permite agilizar de forma segura los procedimientos internos que llevan a cabo los trabajadores del Complejo Cultural Universitario BUAP respecto de los procesos administrativos de dicha dependencia.

Para definir y conformar los objetivos particulares se obtuvo de cada área el procedimiento para la realización del documento o documentos que le corresponden.

El sistema web se realizó siguiendo los objetivos particulares planteados, estando definidos y claros es como se permitió el pleno desarrollo de funciones específicas, las cuales permitieron brindar funcionalidad a la aplicación. La elección de tecnologías específicas orientadas a la web permitió que el progreso del sistema fuera el adecuado para obtener, en primera instancia, un prototipo, el cual funcionó como referente para el resto de la aplicación.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología de desarrollo UWE que al estar basada en UML fue la encargada de modelar la aplicación web, es decir, plasmar a través de diagramas con características definidas y especiales cómo es que el sistema se conformaría tanto en su arquitectura como en su funcionalidad. Lo anterior para garantizar la existencia del atributo de calidad en el sistema al desarrollarlo a través de metodologías de Ingeniería de Software.

La implementación y desarrollo del proyecto se realizó bajo el modelo en espiral, el cual, al ser iterativo e incremental permite seccionar cada entrega con la finalidad de exponer partes del proyecto cada vez más completas, lo cual reduce los riesgos ya que para continuar con la siguiente etapa se debe aprobar la etapa actual, o bien, realizar los cambios que pudieran presentarse antes de continuar. Las partes que componen al modelo es espiral son: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue.

La comunicación que existió entre las partes involucradas fue vital para comprender los procesos de la dependencia, posteriormente, en la planeación se definió qué tecnologías se utilizaron para el desarrollo según los requerimientos y se estimó la entrega de un prototipo. En el modelado se realizó un maquetado el cual sirvió para realizar un análisis de cómo se presentarían los formularios, el documento final, el envío y recepción de éste y la forma de interactuar entre solicitante y coordinador. En la construcción se codificó el maquetado y se realizaron pruebas que incluyeron el uso de la base datos. Para el despliegue se organizó una reunión con el coordinador del prototipo maquetado, en la cual debió dar una retroalimentación, ya sea para aprobar lo presentado o solicitar cambios.

Para que cada área, según el documento correspondiente, diera el visto bueno se organizaron reuniones de trabajo, donde se realizaron presentaciones con avances

cada vez más robustos, así como ejercicios que ayudaran a la comprensión para el uso del sistema, todo ello con la finalidad de que el coordinador externara dudas acerca del procedimiento, o bien, para que cada uno de ellos realizara alguna petición de actualización en cuanto al formulario que compone a determinado documento.

Una vez que cada apartado del sistema fue aprobado se capacitó al resto de los administrativos para que aprendieran a utilizar la aplicación. En este punto los empleados también pudieron hacer peticiones en cuanto a la modificación y/o al agregado de campos para algún formulario en específico. Este pedimento fue consultado con el coordinador correspondiente y si era aprobado se prosigió a realizar la actualización.

Las entregas fueron de la siguiente manera: autorización de gasto, solicitud de compra, orden de trabajo, solicitud de difusión e impresión, solicitud de contrato o convenio, solicitud de tóners y requisición de papelería.

La arquitectura de software empleada para este proyecto fue el modelo cliente-servidor. Los remitentes de la solicitud son conocidos como clientes (equipos de cómputo conectado a internet que utilizan los trabajadores CCU para hacer uso de la aplicación web). El receptor de la solicitud es conocido como servidor y es el que procesa para luego enviar la respuesta al cliente (uso de la base de datos, secuencia de los formularios, almacenamiento de documentos generados).

El objetivo general del presente trabajo de tesis fue cumplido, esto se debió a que la implementación del sistema siguió fielmente el análisis de requerimientos y los diseños planteados. El funcionamiento de la aplicación dependió de los objetivos particulares, los cuales también se cumplieron en su totalidad, ya que de no haber sido así alguna de las funcionalidades planteadas no estaría disponible y el sistema estaría incompleto para su uso.

Los trabajadores efectuaron comentarios positivos acerca de esta nueva forma de trabajo, ya que les resultó más sencillo realizar los documentos en una plataforma web, puesto que únicamente tienen que completar formularios establecidos en lugar de realizar formatos de tipo memorándum.

El sistema no garantiza el compromiso por parte de cada usuario en el uso de la aplicación, sin embargo, es una herramienta que asegura que los documentos llegarán al correspondiente destinatario, lo que resulta en que cada empleado podrá dar continuidad a sus funciones de manera adecuada.

El tiempo de respuesta por parte de cada coordinador seguirá variando dependiendo de la magnitud de la solicitud, pero ahora el solicitante podrá corroborar en cualquier momento el estatus de su petición.

Si bien la aplicación web es funcional completamente, existen mejoras que pudieran implementarse, con la finalidad de brindar una mejor experiencia de uso al usuario.

Se pudiera comenzar con una interfaz gráfica completamente renovada, es decir, para la parte central de la aplicación que es el proceso de elaboración de documentos, la secuencia en que los formularios son desplegados pudieran mostrarse en una sola ventana modal, sobre la misma vista que permite seleccionar que tipo de documento se requiere. Haciendo uso de alguna tecnología que permita la interacción en tiempo real, como puede ser JQuery en combinación con Ajax. De esta manera será posible el llenado de cada formulario sin la necesidad de recargar el sitio durante el proceso.

Una mejora más que pudiera implementarse sería que los mensajes al momento de ser intercambiados, así como la actualización de estatus en la sección de chat, generen una notificación para ser enviada vía correo electrónico, y ésta a su vez, llegue a la persona con quien se está entablando la conversación. Se deberá incluir y configurar un servicio de correo para que la aplicación sea capaz de realizar la acción de envío.

A nivel de código podría realizarse una revisión más exhaustiva con el fin de simplificar funciones que permitan que la ejecución del sistema sea aún más eficiente.

Quedó demostrado que la dependencia puede laborar con formas de trabajo innovadoras, es cuestión de conocer y comprender los procesos internos y finalmente que el personal sea capacitado adecuadamente.

11 Bibliografía

- [1] Escalona, María José y Koch, Nora. Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web – Un estudio comparativo. Sevilla, España, Diciembre 2002. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/a75f/6bdc9eae1987c2a527561cf3ebd82a85b45c.pdf>
- [2] <https://es.scribd.com/document/298033442/Metodologia-UWE-UML>
- [3] <https://sgs.utch.edu.co>
- [4] <https://www.uv.mx/siiu/files/2014/06/Guia-del-usuario-Sistema-de-Requisiciones.pdf>
- [5] Ceballos Fco. Javier. “JAVA 2, Interfaces gráficas y aplicaciones para Internet”. Alfaomega Ra-Ma. España 2005.
- [6] Soria Ramón. “HTML, Diseño y creación de páginas Web”. Ra-Ma Computec. México 1998.
- [7] Conallen Jim. “Modeling Web Application Architectures with UML”. Communications of ACM. Rational Software White Paper. October 1999, Vol 42. No. 10.
- [8] Koch Nora, et al. “Extending UML to Model Navigation and Presentation in Web Applications”. University Munich.
- [9] Baresi Luciano, et al. “Extending UML for Modeling Web Applications”. Proceedings of 34th Hawaii International Conference on System Sciences. 2001.
- [10] Pressman, Roger S. Ingeniería de Software, Un enfoque práctico. 7ma Edición (2010), Editorial Mc Graw Hill.
URL: <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- [11] UWE-UML-Based Web Engineering. LMU – Ludwig-Maximilians-Universität München. Recuperado de: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html>
- [12] Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Roque. Cisco Networking Academy. Protocolo de la capa de aplicación. Recuperado de: <http://itroque.edu.mx/cisco/cisco1/course/module10/10.1.2.5/10.1.2.5.html>
- [13] Oracle México. Base de datos, ¿Qué es una base de datos?
Recuperado de: <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

[14] MySQL. Documentation, MySQL Server. What is MySQL?

Recuperado de: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>

[15] IBM. Documentación, Rational Software Architect, ¿Qué es Ajax?

Recuperado de: <https://www.ibm.com/docs/es/rational-soft-arch/9.6.1?topic=page-asynchronous-javascript-xml-ajax-overview>