



*Proyecto de Diseño de Software Escuela de Ingeniería en
Computación*

Solución Estacionamientos Tecnológico Sede San José

Jorge Andres Bonilla Moreira

Rolbin Méndez Brenes

Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

Costa Rica, Cartago, 2022

CONTENTS

1. INTRODUCCIÓN.	2
1.1. Objetivo General	2
1.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Limitaciones	4
2. DESARROLLO Y VISTAS DE KRUCHTEN	5
2.1. Casos de Uso	5
2.1.1. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Inicio de Sesión	6
2.1.2. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Gestión de Funcionarios	7
2.1.3. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Gestión de Reservas	17
2.1.4. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Gestión de Parques	20
2.1.5. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Gestión de Estadísticos	26
2.2. Física	30
2.2.1. Diagrama de infraestructura física	31
2.3. Procesos y Diagramas de actividad	32
2.3.1. Módulo de Inicio de Sesión	32
2.3.2. Módulo de Gestión de Funcionarios	33
2.3.3. Módulo de Gestión de Reservas	34
2.3.4. Módulo de Gestión de Estadísticos	35
2.3.5. Módulo de Gestión de Parques	36
2.3.6. Módulo de Gestión de Jefaturas.	37
2.4. Implementación	38
2.4.1. Diagrama de componentes	38
2.5. Lógica	42
2.5.1. Diagrama de Clases	42
2.6. Datos	46
2.6.1. Modelo de la Base de Datos.	46

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se desarrollará una propuesta a un sistema de parqueo para la dirección del CTLSJ del Tecnológico de Costa Rica. Mediante una propuesta Scrum, es decir, un proyecto ejecutado en ciclos cortos y de duración fija; donde cada iteración proporciona un resultado completo capaz de ser evaluado en busca de mejoras y metas cumplidas. Se plantearán objetivos del sistema los cuales están ligados al alcance y capacidades del producto final y de manera se indicarán las limitaciones. Se identificarán y se dispondrá de las vistas del modelo de Krutchen, las cuales hacen alusión a las vistas de escenarios, física, lógica, procesos, implementación y de datos. Estas vistas serán la estructura del sistema y calcarán la esencia de la solución planteada para poder seguir en el desarrollo del sistema web. En resumen, este documento mostrará el diseño de una solución de software en la que se puedan poner en práctica herramientas, modelos y principios de diseño.

1.1. Objetivo General

El proyecto gira entorno a diseñar y construir un sistema, duradero, utilizable, robusto y fiable capaz de solventar la necesidad que muestra el Centro Académico del Tecnológico de Costa Rica respecto a los campos de parqueo, tanto en la sede como los parqueos externos subcontratados. Mediante la puesta en práctica de modelos, principios de programación entre ellos el paradigma orientado a objetos, el diseño de una base de datos capaz de soportar las distintas operaciones lógicas que solicita el sistema, el desarrollo de una interfaz gráfica en línea y la puesta en práctica del MEAN Stack (Conjunto de subsistemas software para el desarrollo de la página web) y las tecnologías que componen este framework, se esperara mediante la técnica Scrum cumplir con las funcionalidades del sistema.

1.2. Objetivos Específicos

En esta sección se plantearán a grandes rasgos las funcionalidades y características que el producto final debe contemplar para considerar que se alcanzo la idea del objetivo general mediante las metas específicas.

- El proyecto deberá brindar una solución efectiva, eficiente y de calidad a la falta de plataforma y organización para el manejo de los distintos parqueos con los campos derivados de estos.

- La solución contara con desarrollo WebStack, tanto como backend y frontend serán parte fundamental del proyecto debido a que se desarrollará una aplicación WEB que fundamenta su programación interna sobre un paradigma orientada a objetos.
- Se contará con un motor de base de datos que asegure la persistencia, el buen almacenaje y recuperación de la información, así como la lógica aplicada a la base con sus debidas operaciones pera el buen funcionamiento.
- El producto final deberá poder ser ubicado en un servidor web y respetando este principio aplica de misma manera para la capa de datos.
- Se construirá un prototipo horizontal del producto para de esta manera contar con un diseño guía para la página.
- Se empleará la metodología Scrum para realizar entregas parciales y regulares del producto final y priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Con esta técnica se buscará un desarrollo ágil y eficaz con constante retroalimentación para poseer el software final más acertado.
- Se podrá identificar los diversos tipos de espacios de parqueo disponible y dependiendo de cada caso se contará con un debido conjunto de normas aplicadas a los campos y las reservaciones que se deban generar por el puesto del funcionario y lugar de ubicación del parqueo.
- Implementar el registro de los funcionarios que pueden hacer uso de las instalaciones de estacionamiento, con su correo institucional y deberá de contarse con un sistema encargado de las gestiones de autenticación y autorización para dichos usuarios. Y tomar en cuenta los escenarios donde la persona que ingresa es una visita externa a la sede.
- Desarrollar y aplicar un modulo de consultas, informes y estadísticas de comportamiento de las zonas de estacionamiento designadas para evaluar y estudiar el comportamiento de los funcionarios o visitas.

1.3. Limitaciones

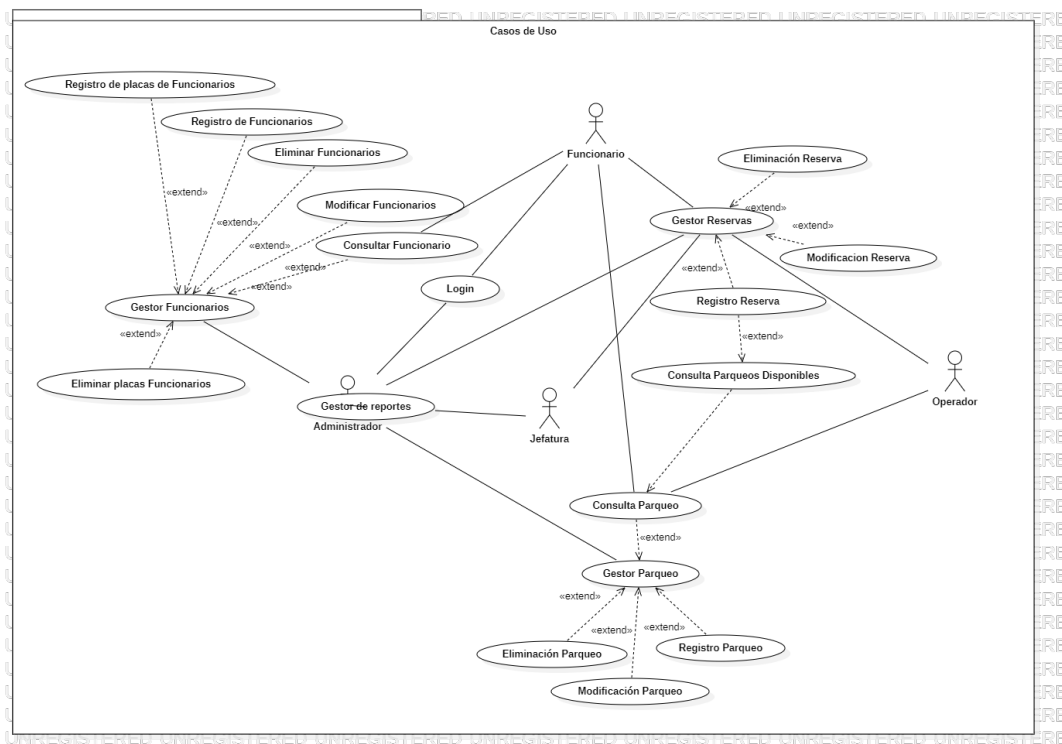
En este apartado se declararán las limitaciones del desarrollo del software, esto debido a que se muestran en la especificación ciertas restricciones a las cuales hay que hacer énfasis y también de parte del equipo de desarrollo se indicarán los puntos que se consideren requieren aclaración del alcance de la funcionalidad y del impacto de esta en el producto final.

- El WebStack planteado define las tecnologías Node.js, Mongo DB, AJAX, Angular.js para llevar a cabo la solución del problema planteado.
- Se deberá tener la aplicación alojada en un servidor web y de misma manera la base de datos.
- Se requiere el uso de algún software para el control de versiones como Github, el cual será compartido con la profesora como colaboradora bajo el correo `ersolano@itcr.ac.cr`
- Solamente los funcionarios del campus podrían tener acceso al posible sistema de reservas, esto es, aunque haya funcionarios del TEC con correos institucionales, ellos no podrían tener acceso al sistema, se les categorizaría como visitantes.
- Se deberá contar con espacios reservados para vehículos oficiales del TEC que se utilizan sólo cuando un vehículo oficial debe visitar el campus, así como los espacios dirigidos para las jefaturas.
- Por la ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad se deberá contar con espacios reservados para ser empleados para este fin.

2. DESARROLLO Y VISTAS DE KRUCHTEN

En esta sección del documento se plantearán las vistas y modelos que componen las vistas de Kruchten. Dichas vistas buscaran mostrar aplicar el estándar “IEEE 1471-2000” (Recommended Practice for Architecture Description of Software-Intensive Systems) que se utiliza para describir la arquitectura de un sistema software intensivo basado en el uso de múltiples puntos de vista.

2.1. Casos de Uso



En esta sección describiremos detalladamente los requerimientos funcionales de la aplicación destinada al manejo del sistema de parqueos de la sede de San José de la universidad Tecnológico de Costa Rica, dicha descripción contara con visualizar los actores que se encuentran en cada caso, el tipo de rol que desempeñan los mismos dentro de la aplicación y una descripción de cada caso de uso, finalmente, cada caso tendrá las siguientes características:

1. Código de casos de uso
2. Nombre de casos de uso
3. Iniciador de casos de uso

4. Precondiciones
5. Detalle del requerimiento
6. Restricciones
7. Descripción de flujos

2.1.1. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Inicio de Sesión

N°	Nombre del Requerimiento	Prioridad
001	Login	Alta

001 Login

Precondiciones : El Administrador / Funcionario debe contar con acceso a la vista de Login y debe tener una cuenta asociada a dicho perfil

Iniciador :Administrador, Funcionario

Detalle del requerimiento : El sistema le permitirá al Administrado / Funcionario iniciar sesión después de haber verificado que los datos de acceso (Username y Password) fueron ingresados correctamente y existen dentro de la base de datos.

Restricciones :

1. En caso de que el usuario ingrese los datos de acceso erróneos el sistema no le permitirá ingresar.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
La persona no identificada ingresa a la página principal. (login page)	El sistema le dará la opción de iniciar sesión
	El sistema realiza la consulta a la base de datos de los datos ingresados.
	La base de datos en base a los datos de acceso recibidos verifica la existencia del usuario.
	El sistema luego de haber verificado los datos envía al actor al portal correspondiente.
	El sistema le despliega el formulario correspondiente de su portal de cliente.
El caso de uso finaliza.	

2.1.2. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Gestión de Funcionarios

N°	Nombre del Requerimiento	Prioridad
001	Registro de funcionarios	Alta
002	Registro de placas de funcionarios	Alta
003	Modificar funcionarios	Media
004	Eliminar funcionarios	Media
005	Eliminación de placas de funcionarios	Media
006	Consulta de funcionarios	Media

001 Registro de funcionarios

Precondiciones : El administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador

Detalle del requerimiento : El Administrador deberá poder contar con la opción de poder ingresar un nuevo usuario de tipo Funcionario, para realizar dicha actividad deberán optar por entrar a la aplicación donde se le solicitara los datos del Funcionario a ingresar, si el Funcionario ingresado no cuenta con problemas al iniciar se creara el nuevo usuario que trabajara para el departamento seleccionado.

Restricciones :

1. Si los datos de identidad del funcionario a ingresar ya existen dentro de la base de

datos se le negara la creación del mismo.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de Funcionarios y seleccionara Agregar Funcionario	El sistema le desplegara el formulario para crear el nuevo Funcionario.
El Usuario ingresara los datos del Funcionario que se desea crear incluyendo sus datos personales y de identidad.	
Una vez finalizado el ingreso de datos se presionará crear nuevo usuario.	El sistema recibirá los datos y verificara que fueron incluidos correctamente y se los enviara a la base de datos para realizar la consulta pertinente.
	La base de datos realizara la consulta para verificar que no exista el nuevo funcionario que se desea ingresar.
	El sistema recibirá la consulta de la base de datos donde verificara que no existía el nuevo funcionario y que se ingresaron los datos correctamente.
	El sistema le desplegara al usuario un mensaje de que la inserción fue exitosa y lo retornara a la página principal.
El caso de uso finaliza.	

002 Registro de placas de funcionarios

Precondiciones : El Administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador

Detalle del requerimiento : El Administrador deberá poder asignarla a un Funcionario que ya este incluido dentro de la base de datos la placa de los vehículos asociados a el mismo, por lo que se debe implementar un menú donde se ingrese una placa y se especifique a que funcionario.

Restricciones :

1. Si la placa ya existe dentro del sistema a nombre de otro funcionario o el mismo funcionario el sistema no le permitirá ingresarla.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de Funcionarios y seleccionara Eliminar Funcionario	El sistema le desplegara el formulario para eliminar un funcionario de la aplicación.
El Usuario deberá ingresar el número de identidad del funcionario que se desea eliminar, si es Jefatura deberá ser de su propio departamento y si es un Funcionario deberá ser su propia cuenta.	El sistema recibirá el número de identidad y realizará la consulta a la base de datos.
	La base de datos realizará la consulta para verificar que el número de identidad corresponde al de un funcionario activo y procederá a eliminar su perfil de identidad y las placas de vehículos asociadas al mismo.
	El sistema recibirá la consulta de la base de datos donde podrá verificar que la eliminación del funcionario fue exitosa.
	El sistema le desplegara al usuario un mensaje de que la eliminación fue exitosa y lo retornara a la página principal, en caso de ser Funcionario lo enviara a la página de inicio de sesión.
El caso de uso finaliza.	

003 Modificar funcionarios

Precondiciones : El Administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador

Detalle del requerimiento : El Administrador deberá poder realizar modificaciones a los datos personales de un Funcionario, dicha información se podrá modificar con tener el número de identificación del Funcionario.

Restricciones :

1. Si el número de identidad ingresado no corresponde a ningún funcionario el sistema no permitirá modificar la información de ningún funcionario.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de Funcionarios y seleccionara Modificar Funcionarios	El sistema le desplegara el formulario para realizar modificaciones a un Funcionario y se le solicitara el número de identidad del funcionario a modificar
El Usuario deberá ingresar el número de identidad del funcionario que se desea modificar, en caso de ser Jefatura deberá corresponder a dicha jefatura y en caso de ser funcionario deberá ser su propio número de identidad.	
Una vez ingresado el número de identidad se consultará dentro de la base de datos que cumpla con todo lo anterior.	El sistema recibirá la identidad y le consultará a la base de datos de la existencia de dicho funcionario, en caso de existir le retornará la información del funcionario a modificar.
	El sistema desplegará un formulario donde podrá modificar todos los datos del funcionario, todos menos el número de identidad.
El usuario realizara las modificaciones pertinentes y al finalizar presionara en guardar los cambios realizados.	El sistema recibirá los datos del funcionario y se los enviará a la base de datos para realizar las modificaciones necesarias
	La base de datos realizara la modificación de datos de ese usuario y le retornara a la aplicación un status que indicara si la modificación fue exitosa.
	El sistema recibirá el status de la base de datos que indica que si se agregaron las modificaciones exitosamente.
	El sistema le desplegara al usuario un mensaje de que la modificación fue exitosa y lo retornara a la página principal
El caso de uso finaliza.	

004 Eliminar funcionarios

Precondiciones : El Administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador

Detalle del requerimiento : El Administrador deberá poder realizar la eliminación de un funcionario con solo ingresar su numero de identificación, dicha eliminación deberá poder contemplar que se elimine el funcionario y las placas asociadas al mismo.

Restricciones :

1. Si el número de identidad ingresado no corresponde a ningún funcionario el sistema no permitirá eliminación de la información de ningún funcionario.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de Funcionarios y seleccionara Eliminar Funcionario	El sistema le desplegara el formulario para eliminar un funcionario de la aplicación.
El Usuario deberá ingresar el número de identidad del funcionario que se desea eliminar, si es Jefatura deberá ser de su propio departamento y si es un Funcionario deberá ser su propia cuenta.	El sistema recibirá el número de identidad y realizará la consulta a la base de datos.
	La base de datos realizará la consulta para verificar que el número de identidad corresponde al de un funcionario activo y procederá a eliminar su perfil de identidad y las placas de vehículos asociadas al mismo.
	El sistema recibirá la consulta de la base de datos donde podrá verificar que la eliminación del funcionario fue exitosa.
	El sistema le desplegara al usuario un mensaje de que la eliminación fue exitosa y lo retornara a la página principal, en caso de ser Funcionario lo enviara a la página de inicio de sesión.
El caso de uso finaliza.	

005 Eliminación de placas de funcionarios

Precondiciones : El Administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador

Detalle del requerimiento : El Administrador / Jefatura / Funcionario deberá poder realizar la eliminación de una placa a un funcionario en caso de que exista previamente dentro de la base de datos del Funcionario.

Restricciones :

1. Si el número de placa no corresponde a ningún funcionario el sistema no permitirá eliminación de la información.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de Funcionarios y seleccionara Eliminar Placa Funcionario.	El sistema le desplegara el formulario para eliminar la placa de un funcionario de la aplicación.
El Usuario deberá ingresar el número de placa del funcionario y el número de identidad del funcionario que es dueño de la placa que se desea eliminar, si es Jefatura deberá ser de su propio departamento y si es un Funcionario deberá ser su propia cuenta.	El sistema recibirá el número de identidad y el número de placa y realizará la consulta a la base de datos.
	La base de datos realizará la consulta para verificar que el número de identidad corresponde al de un funcionario activo y procederá a eliminar la placa ingresada que esta asociada a este perfil.
	El sistema recibirá la consulta de la base de datos donde podrá verificar que la eliminación de la placa fue exitosa.
	El sistema le desplegara al usuario un mensaje de que la eliminación fue exitosa y lo retornara a la página principal.
El caso de uso finaliza.	

2.1.3. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Gestión de Reservaciones

N°	Nombre del Requerimiento	Prioridad
001	Consulta parqueo	Alta
002	Reservación de parqueo	Alta

001 Consulta parqueo

Precondiciones : El funcionario tiene acceso a un buscador en línea, un teclado y un mouse para poder ingresar los datos de búsqueda.

Iniciador : Funcionario.

Detalle del requerimiento : El funcionario realizara una búsqueda de un estacionamiento. Dicha búsqueda debe ser parametrizable de acuerdo con factores como discapacidad, cargo del funcionario y horario de necesidad del servicio. Dichos factores controlan la prioridad de búsqueda. Los estacionamientos serán acomodados de acuerdo con los factores establecidos y podrán ser ordenados por una serie de criterios a conveniencia del funcionario.

Restricciones :

1. El estacionamiento debe de existir, además, tener disponibilidad de campos para ser una instancia válida.
2. El usuario debe estar previamente registrado y con un correo institucional con dominio @tec.ac.cr o @itcr.ac.cr. Aparte de ser miembros de la sede de San José para poder obtener resultados de búsqueda.
3. La disponibilidad esta sujeta a factores como feriados o festividades.
4. El rango de horas para buscar la reserva debe ser, inicial antes que final dándole la lógica a la cronología del evento.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El funcionario ingresa al formulario de búsqueda de estacionamiento.	El sistema despliega el formulario de búsqueda de parqueo.
Utilizando el buscador, el funcionario ingresara el identificador del parqueo y/o filtros para mejorar la búsqueda y realizar la búsqueda. El sistema realiza la consulta a la base de datos de los datos ingresados.	El usuario podrá indicar uno de los parámetros indicados en restricciones para visualizar campos reservados.
	La base de datos verifica la información ingresada y realiza una consulta
	La base de datos le envía los resultados de la consulta al sistema.
	El sistema muestra la información de los estacionamientos que se adapten a los datos de búsqueda y naturaleza del funcionario
El caso de uso finaliza.	

002 Reservación de parqueo

Precondiciones : El funcionario tiene acceso a un buscador en línea, un teclado y un mouse para poder ingresar los datos de búsqueda, además, el estacionamiento y sistema de gestión de reservas debe haber realizado el proceso de disponibilidad de dicha instancia.

Iniciador : Funcionario.

Detalle del requerimiento : El funcionario luego de haber realizado una búsqueda de un estacionamiento procede a realizar la reserva para su debido horario de estadía en el campus, cabe resaltar que, si el parqueo es principal, este se encuentra disponible en cantidad necesaria para las jefaturas.

Restricciones :

1. El estacionamiento debe de existir, además, tener disponibilidad de campos para ser una instancia válida.
2. Los parqueos principales, destinados a jefaturas, posee espacios reservado por la cantidad de jefaturas, asegurando siempre este espacio.
3. Si la persona cuenta con alguna discapacidad se brindarán espacios reservados bajo

el criterio de la ley 7600.

4. Se cuenta con la existencia de unos espacios reservados para vehículos oficiales del TEC que se utilizan sólo cuando un vehículo oficial debe visitar el campus.
5. El rango de horario ingresado para la reservación debe ser valido y no exceder las veinticuatro horas, a no ser de contar con un permiso especial de un órgano que avale la estadía en extensión.
6. El proceso de reserva solo aplicara para usuarios con correo institucional con dominio @tec.ac.cr o @itcr.ac.cr.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El funcionario en el estacionamiento buscado selecciona la opción de realizar reservación.	El sistema despliega un formulario para rellenar los datos del horario en las que se realizara la reservación.
El cliente rellena los espacios solicitados, ingresando de manera primordial el tipo de funcionario, si presenta una capacidad, placa que identifique el medio de transporte ingresado en el sistema y horario deseado de reserva y se verificara disponibilidad, tomando en cuenta los escenarios donde dichos factores previamente mencionados tomen un rol en la decisión.	El sistema realiza la consulta a la base de datos de los datos de la disponibilidad entre esos factores.
	Si hay disponibilidad en ese horario basándose en los factores parametrizables de prioridad se le informara al sistema para proseguir con la reservación.
	El sistema muestra la información de la reserva resumida y espera confirmación del proceso.
El cliente verifica que los datos sean correctos y confirma la reservación	El sistema realiza la reservación en la base de datos y le notifica al cliente que la reservación fue realizada de manera correcta.
El caso de uso finaliza.	

2.1.4. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Gestión de Parques

N°	Nombre del Requerimiento	Prioridad
001	Registro parqueo	Alta
002	Modificación parqueo	Media
003	Eliminación parqueo	Media

001 Registro parqueo

Precondiciones : El Administrador tiene acceso a un buscador en línea, un teclado y un mouse para poder ingresar los datos requeridos para el registro de la jefatura, así como la autorización de las directivas y vicerrectorías encargadas del proceso.

Iniciador : Administrador

Detalle del requerimiento : El Administrador puede crear una instancia de parqueo en la página web destinada a la organización del parqueo, en donde se almacene la información primordial de dicho estacionamiento, desde ubicación, código, nombre y separación a los diversos espacios de acuerdo con las reservaciones establecidas por tipo de parqueo y por ley .

Restricciones :

1. No puede haber dos estacionamientos con las mismas características.
2. Los datos ingresados deben respetar la norma y formato establecido aparte de ser autorizados y validados por el Tecnológico de Costa Rica.
3. Todo parqueo ingresado debe ser una instancia física y real.
4. Se debe contar con campos reservados para personas con discapacidad de acuerdo con la ley 760.
5. Los campos reservados por concepto de jefatura o visita deben ser contemplados al momento del ingreso de la instancia cumpliendo la norma interna que establece dicha prioridad.
6. Se debe contar con evidencia oficial y verificada de un contrato oficial vigente de los parqueos subcontratados externos e información acertada de la estructura y capacidad de este mismo antes de ser ingresada al sistema.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El administrador desde su portal destinado al manejo del sistema selecciona la opción de registrar una nueva instancia de estacionamiento	
	La plataforma retorna un formulario para agregar el nuevo parqueo.
El actor llena el formulario y confirma la veracidad de los datos.	Los datos son corroborados en el sistema en búsqueda de fallos de formato o de veracidad de datos. Se debe acatar las restricciones establecidas respecto a los campos reservados para discapacidades y por norma para dirigentes con cargo de jefatura o visitantes de campus.
En caso de ser un parqueo subcontratado externo el administrador debe validar la información del contrato para ingresar los datos	
	Se comprueba que no haya duplicidad de datos.
	La nueva instancia es registrada en la plataforma para ser utilizada por los funcionarios en cuanto a las futuras reservaciones.
El caso de uso finaliza.	

002 Modificación parqueo Precondiciones : El Administrador tiene acceso a un buscador en línea, un teclado y un mouse.

Iniciador : Administrador.

Detalle del requerimiento : El Administrador accederá a un formulario donde pueda realizar la modificación de los datos de una instancia de estacionamiento en la página web en donde se almacene la estructura de dicho establecimiento para actualizarla respecto a los contratos y espacios físicos disponibles respecto al tiempo.

Restricciones :

1. Debe de existir el estacionamiento a la que se le realizara la modificación de datos.
2. En caso de cambiar algún valor estándar como el nombre, este debe estar disponible y no puede coincidir con otro en la red para evitar duplicidad de datos.
3. No puede existir una instancia de parqueo sin espacios disponibles.
4. Los campos reservados por la ley 7600 de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad debe mantenerse y pueden ser modificados siempre y cuando la cantidad de establecimientos sea acorde al total de espacios.
5. Todo cambio debe ser autorizado por un ente mayor y confirmado por alguna directriz que avale el cambio de manera oficial.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El administrador ingresado desde el portal principal selecciona la opción de modificar estacionamientos	El sistema despliega el formulario correspondiente donde le pedirá el código del parqueo a modificar.
El administrador ingresa el código de estacionamiento	El sistema realiza la consulta a la base de datos verificando que exista dicha instancia ingresada.
	La base de datos verifica que la información ingresada exista y retorna los datos que componen dicha estructura.
	El sistema despliega la información de la jefatura en un formato modificable para que el administrador pueda realizar los cambios necesarios
El administrador realiza los cambios en los datos de la instancia	El sistema verifica que los cambios realizados en el perfil del estacionamiento cumplan con las restricciones y tenga un formato válido.
El administrador guarda los cambios generados	El sistema envía las modificaciones realizadas a la base de datos
	La base de datos guarda las modificaciones del parqueo
	El sistema informa al administrador que las modificaciones fueron guardadas exitosamente
El caso de uso finaliza.	

003 Eliminación parqueo

Precondiciones : El Administrador tiene acceso a un buscador en línea, un teclado y un mouse.

a e **Iniciador :** Administrador.

Detalle del requerimiento : El Administrador desde su respectivo portal puede realizar la eliminación de parqueo por medio del código de esta debido a modificaciones físicas a la sede o contratos expirados o cancelados.

Restricciones :

1. Debe de existir el estacionamiento que se desea eliminar.
2. No pueden haber reservaciones en curso al momento de eliminar la instancia y las reservaciones futuras deberán ser cancelas.
3. Todo proceso de eliminación de una instancia debe ser autorizado por un ente mayor y confirmado por alguna directriz que avale el cambio de manera oficial.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El administrador selecciona la opción de eliminar estacionamiento en su respectivo portal	El sistema despliega el formulario que corresponde a la eliminación de una instancia de estacionamiento
El administrador ingresa el código que identifica el parqueo que se desea eliminar	El sistema realiza la consulta a la base de datos de la existencia de dicha instancia
	La base de datos verifica que exista un parqueo identificado con el código ingresado y retorna los datos establecidos en la estructura.
	El sistema despliega la información del estacionamiento con la opción de eliminar dicha instancia
El administrador selecciona la opción para eliminar el parqueo	El sistema procede a solicitar la confirmación del proceso y de ser dada realiza la eliminación de la instancia en la base de datos
	El sistema muestra un mensaje de que la eliminación fue finalizada
El caso de uso finaliza.	

2.1.5. Lista de requerimientos funcionales del Módulo de Gestión de Estadísticos

N°	Nombre del Requerimiento	Prioridad
001	Generar informe franjas horarias	Media
002	Generar informe estacionamiento	Media
003	Generar informe funcionarios	Media
004	Consultar Funcionario	Media

001 Generar informe franjas horarias

Precondiciones : El Administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador.

Detalle del requerimiento : El Administrador deberá poder realizar la consulta de un informe detallado de la franja horarios de permanencia del campus clasificado por docencia, administrativos o ambos.

Restricciones : Ninguna.

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de reportes y seleccionara Reporte Franjas Horarias.	El sistema realizara una consulta a la base de datos para buscar las franjas horarias de permanencia.
	La base de datos realizará la consulta para retornar las franjas horarias de permanencia clasificadas por docencia, administrativo y por ambos
	El sistema recibirá la consulta de la base de datos con toda la información solicitada
	El sistema le desplegara al usuario una pantalla con toda la información de las franjas horarias solicitadas
El caso de uso finaliza.	

002 Generar informe estacionamiento

Precondiciones : El Administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador

Detalle del requerimiento : El Administrador deberá poder realizar la consulta de un informe detallado de todos los estacionamientos registrados tanto propios como los subcontratados.

Restricciones : Ninguna

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de reportes y seleccionara Reporte Estacionamientos.	El sistema realizara una consulta a la base de datos para buscar los estacionamientos que se encuentran bajo funcionamiento.
	La base de datos realizará la consulta para retornando los estacionamientos del campus, los estacionamientos de jefatura y los estacionamientos subcontratados.
	El sistema recibirá la consulta de la base de datos con toda la información solicitada
	El sistema le desplegara al usuario una pantalla con toda la información de los estacionamientos que fue solicitada
El caso de uso finaliza.	

003 Generar informe funcionarios

Precondiciones : El Administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador.

Detalle del requerimiento : El Administrador deberá poder realizar la consulta todos los funcionarios de la institución que pertenecen al campus, organizados por departamento o área de trabajo, o toda la población que labora para el campus.

Restricciones : Ninguna

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de reportes y seleccionara Reporte Funcionarios	El sistema realizara una consulta a la base de datos para mostrar los funcionarios que se encuentran dentro.
	La base de datos realizará la consulta para retornar la información de todos los funcionarios ordenada por departamento.
	El sistema recibirá la consulta de la base de datos con toda la información solicitada
	El sistema le desplegara al usuario una pantalla con toda la información de los funcionarios solicitados, incluyendo una subdivisión de cada departamento para poder realizar las búsquedas especificas pertinentes.
El caso de uso finaliza.	

004 Consultar Funcionario

Precondiciones : El Administrador contara con acceso a un buscador con conexión a internet y equipo para poder interactuar con la interfaz como el teclado o el ratón.

Iniciador : Administrador

Detalle del requerimiento :

Restricciones : El Administrador deberá poder realizar la consulta de un funcionario en específico, al ingresar se le debe solicitar un número de identificación con el que se realizará la búsqueda de toda la información del funcionario incluyendo las placas asociadas al mismo.

1. Si el número de identificación no coincide con el de ningún funcionario dentro de la base de datos no se mostrará ninguna información

Descripción de Flujos :

Actor	Sistema
El Usuario ingresara a la sección de gestor de reportes y seleccionara Reporte Funcionario Especifico	El sistema le solicitara ingresar el número de identificación del funcionario.
El Usuario ingresara el número de identificación asociado al funcionario que se desea consultar	El sistema realizara la consulta a la base de datos para verificar la existencia dentro de la base de datos del funcionario y retornar su información personal.
	La base de datos realiza la consulta y retorna la información personal y de las placas de los vehículos ingresados.
	El sistema le desplegara al usuario una pantalla con toda la información de los funcionario consultado, además de una subdivisión donde podrá consultar cada una de las placas asociadas a dicho usuario funcionario.
El caso de uso finaliza.	

2.2. Física

En esta sección cubriremos la parte que va relacionada con la estructura a nivel física de toda la aplicación del sistema. Estos elementos incluyen el hardware, el software, los elementos de red, un sistema operativo (SO) y el almacenamiento de datos. En el caso de nuestro problema como se presenta una solución en línea, se aligera la parte de hardware en gran medida por parte del cliente externo. Como medida básica ocupamos un servidor de Amazon en la nube. Mediante la contratación de MongoDB atlas con el plan “M0 SandBox” presentamos un almacenamiento temporal de la computadora compartido, con almacenaje de hasta 512 MB y con procesamiento compartido, alocado con el proveedor AWS (Amazon) en la región de Estados Unidos, virginia del norte, en una red privada.

Para acceder a la base de datos ubicada en la red privada de Amazon, en un servidor se hará mediante un firewall para brindar seguridad y un protocolo de SSL y TLS mediante una API. La API desarrollada mediante Node.js Sera ubicada en un servidor publico de acceso. La interfaz de programación de aplicaciones servirá de conexión con la base de datos brindándole seguridad debido a que esta conexión será habilitada mediante puertos y evita el contacto directo entre usuarios con la base de datos. El SSL, tecnología que permite cifrar el tráfico de datos entre un navegador web y un sitio web y el TLS, que es una versión mas actualizada y segura del protocolo mencionado será empleado para manejar las solicitudes del API al motor de bases para extracción, inserción, edición o eliminación de los datos asegurando la integridad de estos.

El servicio del Front End estará ubicado en la misma red que la API, pero esta únicamente podrá ser accedida una vez se haya demostrado la veracidad de los datos del usuario y su nivel de accesos para ver cuales operaciones se le serán habilitadas desde el portal de datos. La manera de acceder al portal será mediante el uso de internet, y del protocolo HTTPS. El cual es un protocolo de comunicación de Internet que protege la integridad y la confidencialidad de los datos de los desde la búsqueda local hasta el servidor en la red pública, para controlar los virus y evitar que entren al servidor se manejara un firewall brindado por la tecnología de Amazon. El AWS WAF es un firewall para aplicaciones web que ayuda a proteger sus aplicaciones web o API contra ataques web que pueden afectar la disponibilidad. Todo lo descrito en estos párrafos podrá ser visualizado en el diagrama adjunto a la sección para una representación visual más acertada.

2.2.1. Diagrama de infraestructura física

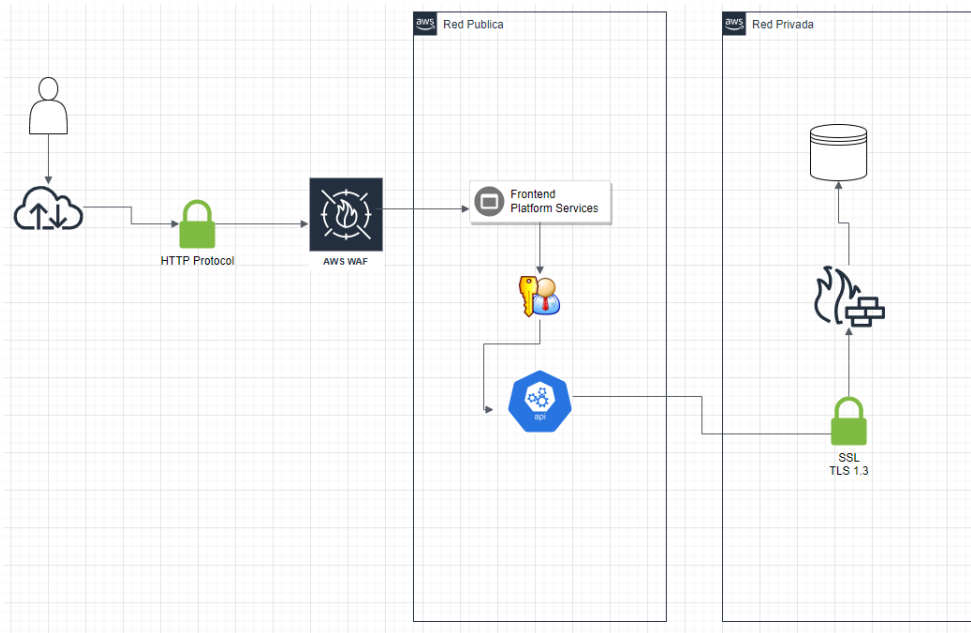


Fig. 2.1. Diagrama de Infraestructura física planteada para el sistema

Como se describió en la sección en el diagrama que se muestra indica a grandes rasgos la estructura física de la aplicación y como esta debe ser accedida mediante la red. Vemos como el usuario, indistintamente de su rango debe acceder mediante el protocolo HTTPS y la seguridad de AWS WAF (Firewall), usando una conexión a internet a la plataforma del sistema ubicado en una red pública dentro de un servidor de Amazon. Y para poder emplear las funciones que su rango le permita y visualizar la información requiere acceder con sus credenciales y correo institucional a la plataforma la cual generara una conexión con la API, la cual mediante un protocolo TLS y un firewall brindara de una red privada de un servidor de Amazon los datos y operaciones a las que el usuario tengan acceso.

2.3. Procesos y Diagramas de actividad

2.3.1. Módulo de Inicio de Sesión

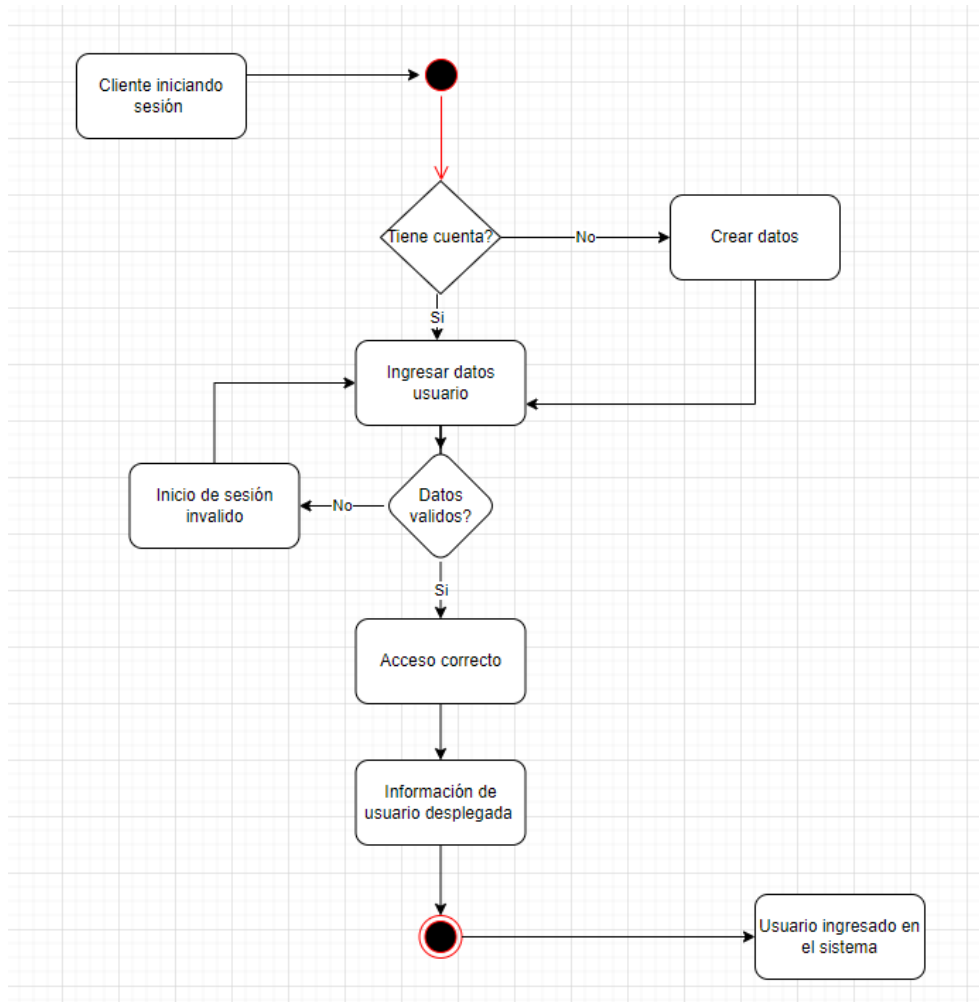


Fig. 2.2. Diagrama de actividad de caso de uso Inicio de Sesión

2.3.2. Módulo de Gestión de Funcionarios

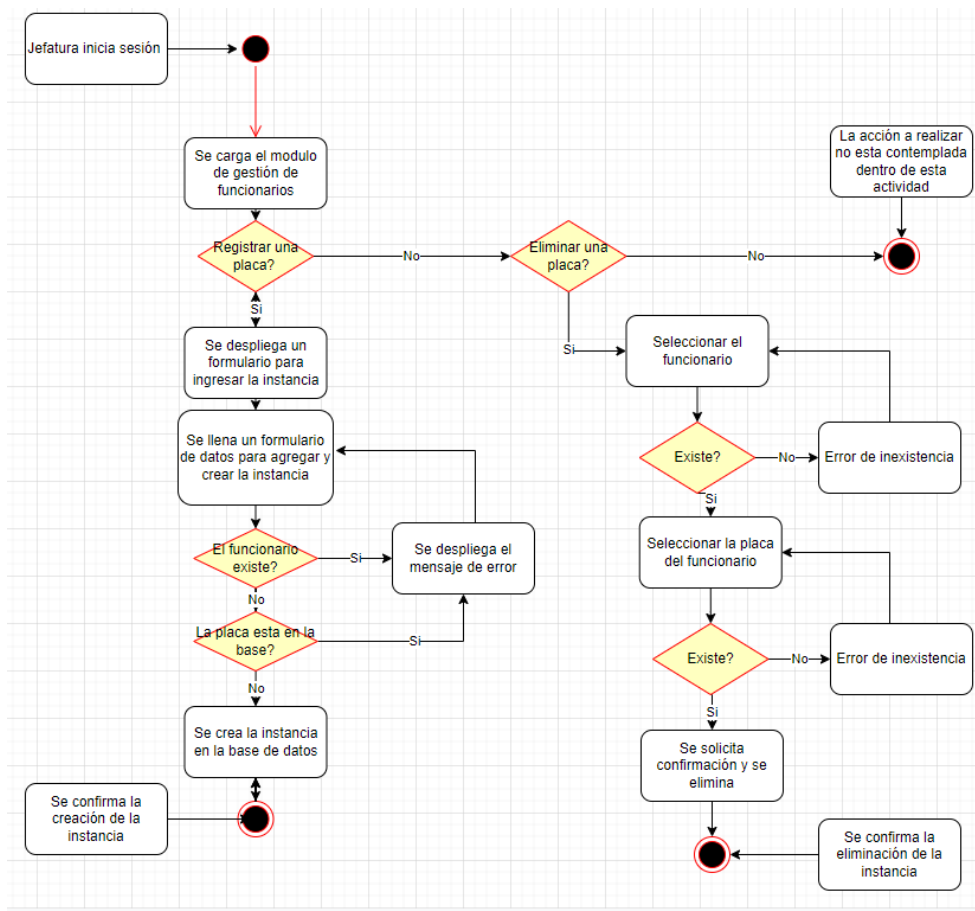


Fig. 2.3. Diagrama de actividad de casos de crear y editar placas de funcionarios

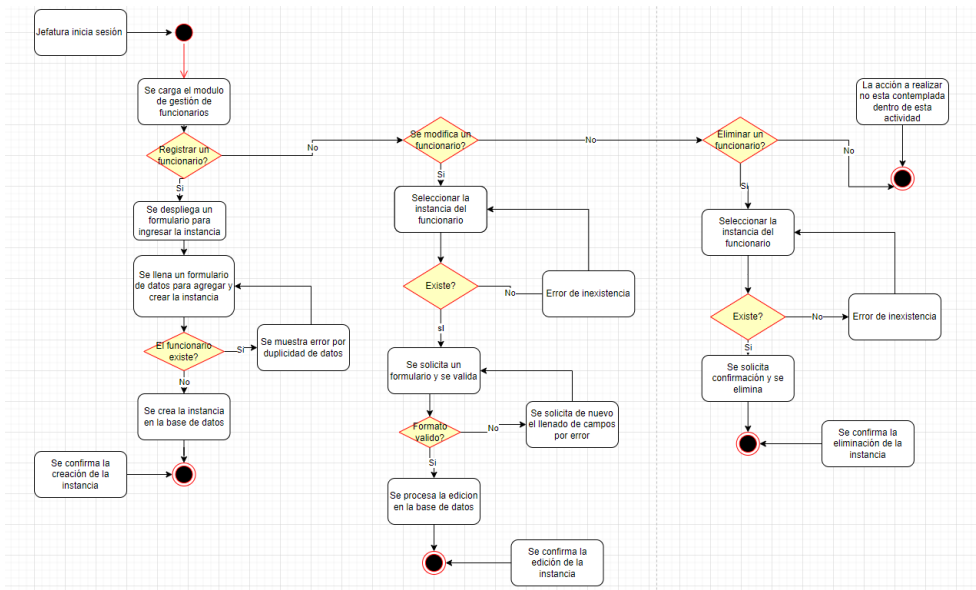


Fig. 2.4. Diagrama de actividad de casos de crear, editar y eliminar un funcionario

2.3.3. Módulo de Gestión de Reservaciones

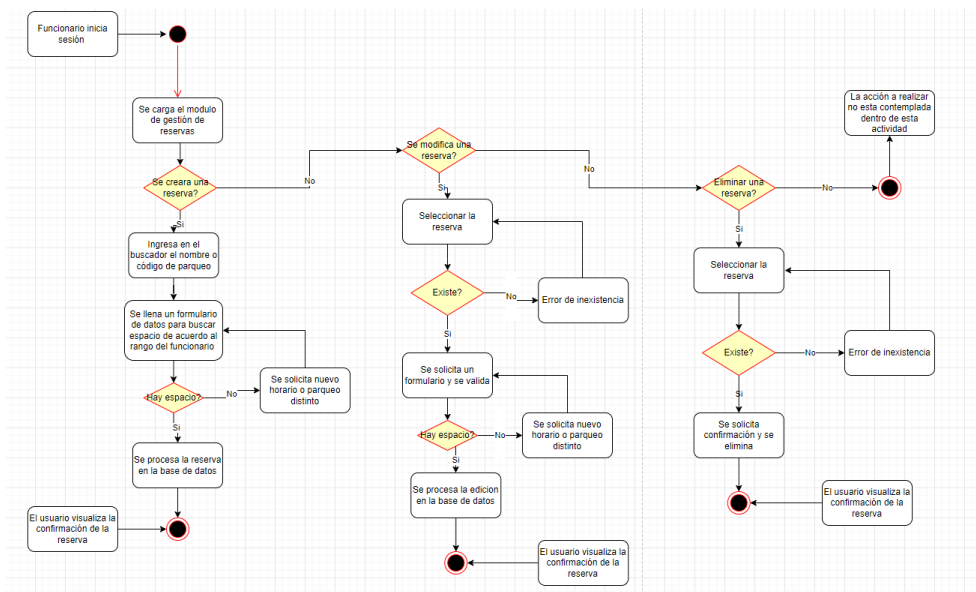


Fig. 2.5. Diagrama de actividad de casos de crear, editar y eliminar una reservación

2.3.4. Módulo de Gestión de Estadísticos

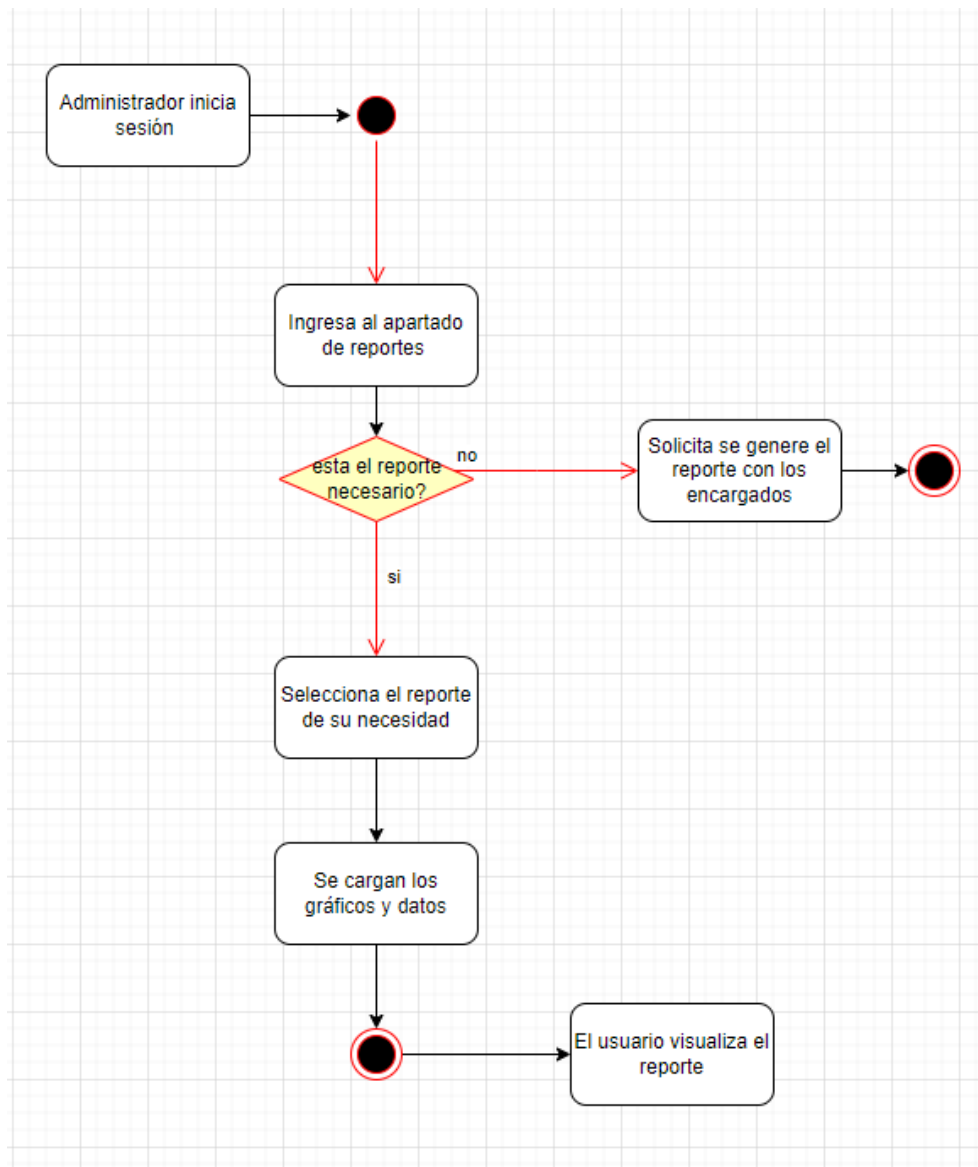


Fig. 2.6. Diagrama de actividad de casos de uso de reportes y consulta estadísticas

2.3.5. Módulo de Gestión de Parqueos

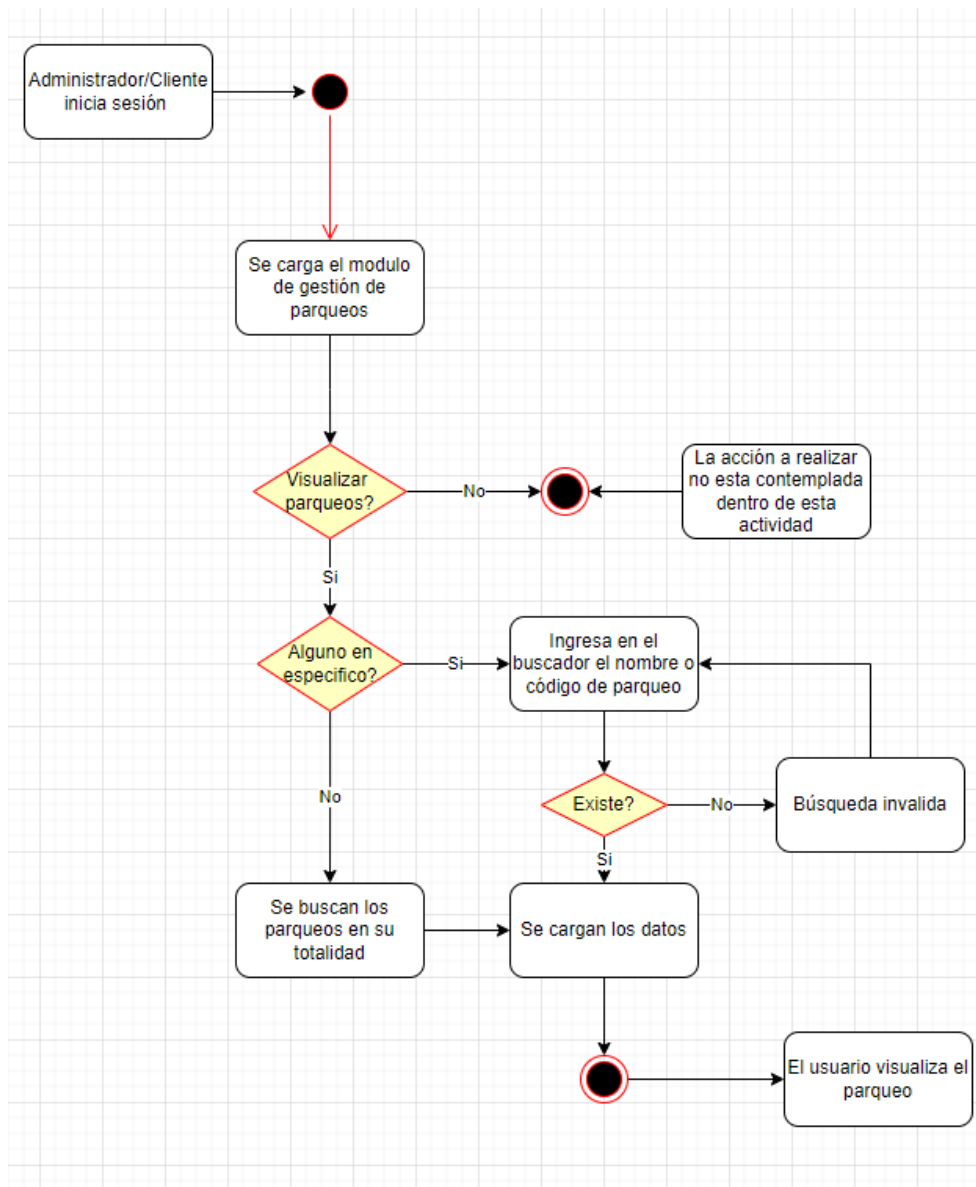


Fig. 2.7. Diagrama de actividad de caso de uso búsqueda de parqueo

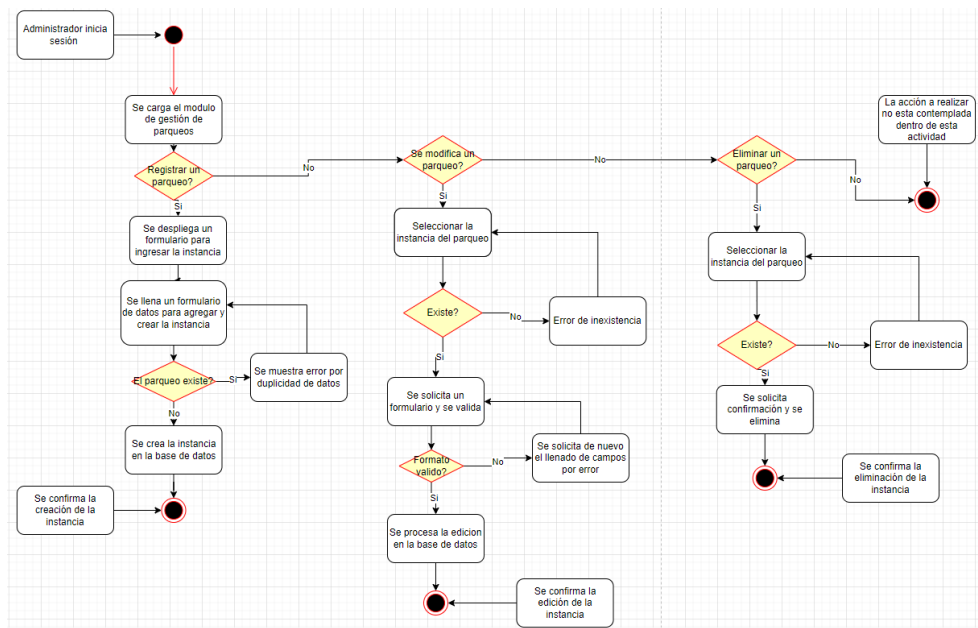


Fig. 2.8. Diagrama de actividad de casos de crear, editar y eliminar un parqueo

2.3.6. Módulo de Gestión de Jefaturas

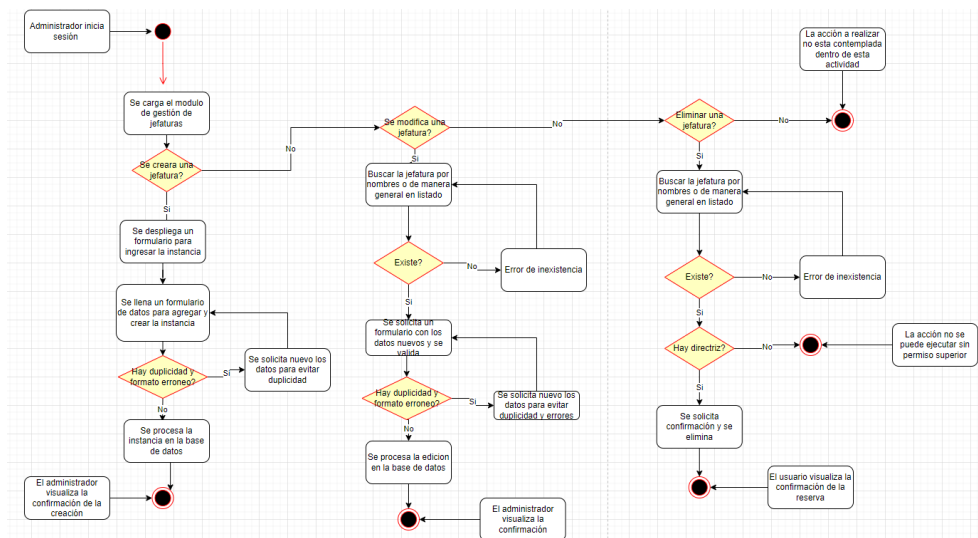


Fig. 2.9. Diagrama de actividad de casos de crear, editar y eliminar una jefatura

2.4. Implementación

2.4.1. Diagrama de componentes

A continuación se utilizara un diagrama de componentes para mostrar el modelado de aspectos físicos de la aplicación, como se explico anteriormente dentro de la aplicación existirán diferentes gestores que ayudaran a encapsular los métodos o funciones referentes a cada sección por lo tanto para el diagrama de componentes se encapsulo cada uno de los gestores de manera que se pueda representar de una manera visual el acceso al que tendría cada menú principal dependiendo del usuario.

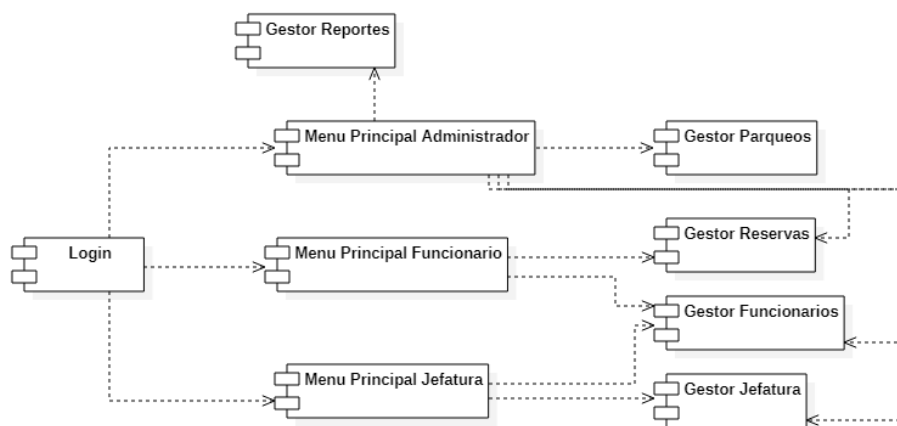


Fig. 2.10. Diagrama de componentes general de la interfaz de usuario

Como podemos visualizar anteriormente desde la vista de login podremos iniciar en diferentes paginas principales, esto dependerá del tipo de usuario que este accediendo a la aplicación, este usuario tendrá diferentes accesos a los diferentes gestores dependiendo de su permiso, por lo que será posible reutilizar las vistas de cada gestor que veremos más a fondo a continuación.

A continuación podremos observar los diferentes gestores subdivididos en sus diferentes vistas con sus diferentes funciones donde cada uno posee sus diferentes métodos que le permitirán interactuar dentro de la aplicación y con la base de datos, estos diferentes módulos estarán conectados a la base de datos con una conexión directa a una interface, sin embargo, esta representación se extenderá más a fondo en el diagrama de clases que se mostrara más adelante.

Gestor Funcionarios

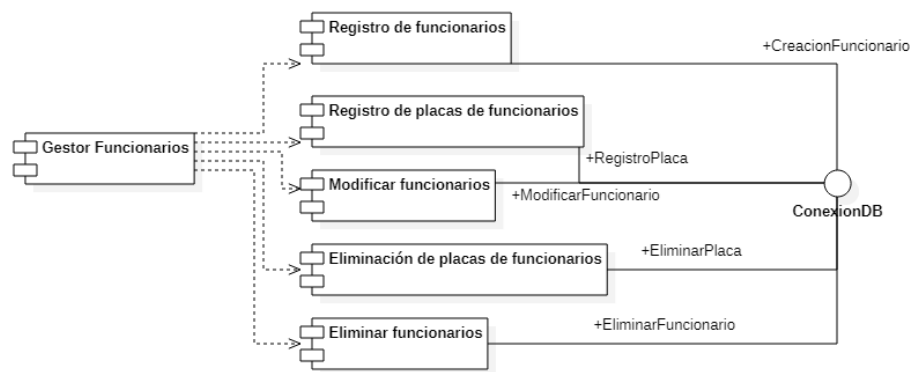


Fig. 2.11. Diagrama de componentes del Gestor Funcionario

Gestor Reservasiones

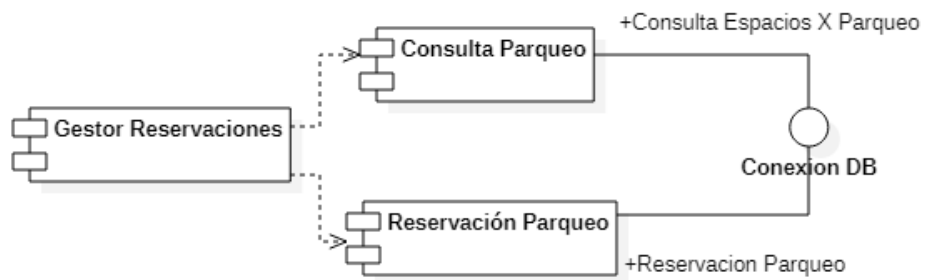


Fig. 2.12. Diagrama de componentes del Gestor Reservasiones

Gestor Parqueos



Fig. 2.13. Diagrama de componentes del Gestor de Parqueos

Gestor Reportes

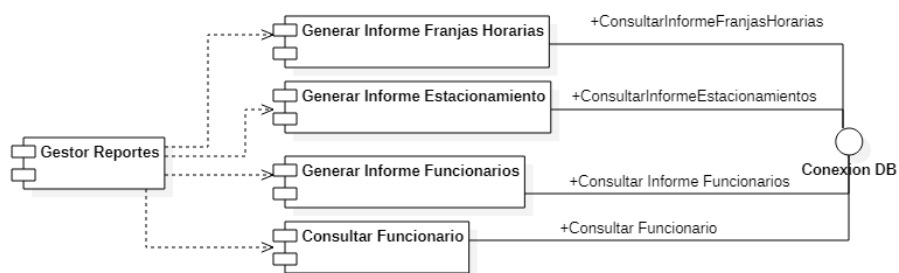


Fig. 2.14. Diagrama de componentes del Gestor de Reportes

Gestor Jefatura

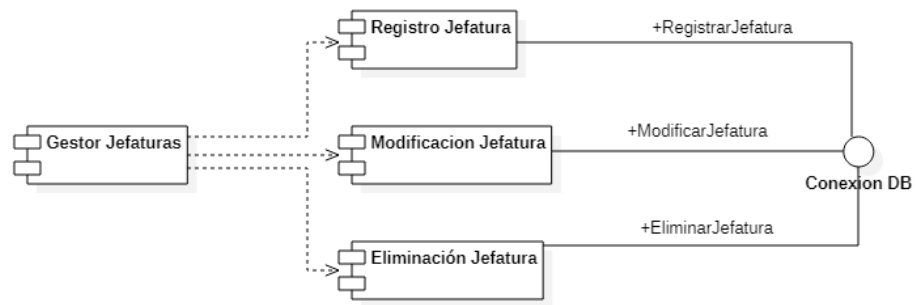


Fig. 2.15. Diagrama de componentes del Gestor de Jefatura

2.5. Lógica

2.5.1. Diagrama de Clases

Diagrama de vista

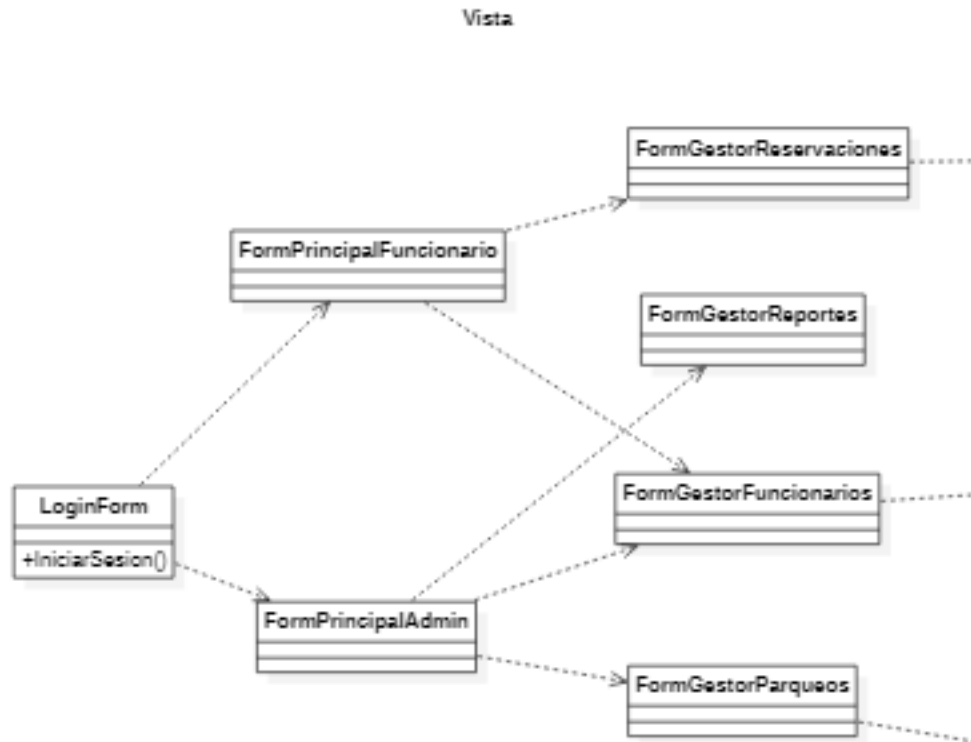


Fig. 2.16. Diagrama de clases, centrado en la parte de la vista

En el modelo de vista solo se presentan todas aquellas clases que presentan los métodos de captura y despliegue de información para este proyecto. Se muestran vistas para cada gestor implementado y sus debidas conexiones dependiendo del portal.

Diagrama de modelo

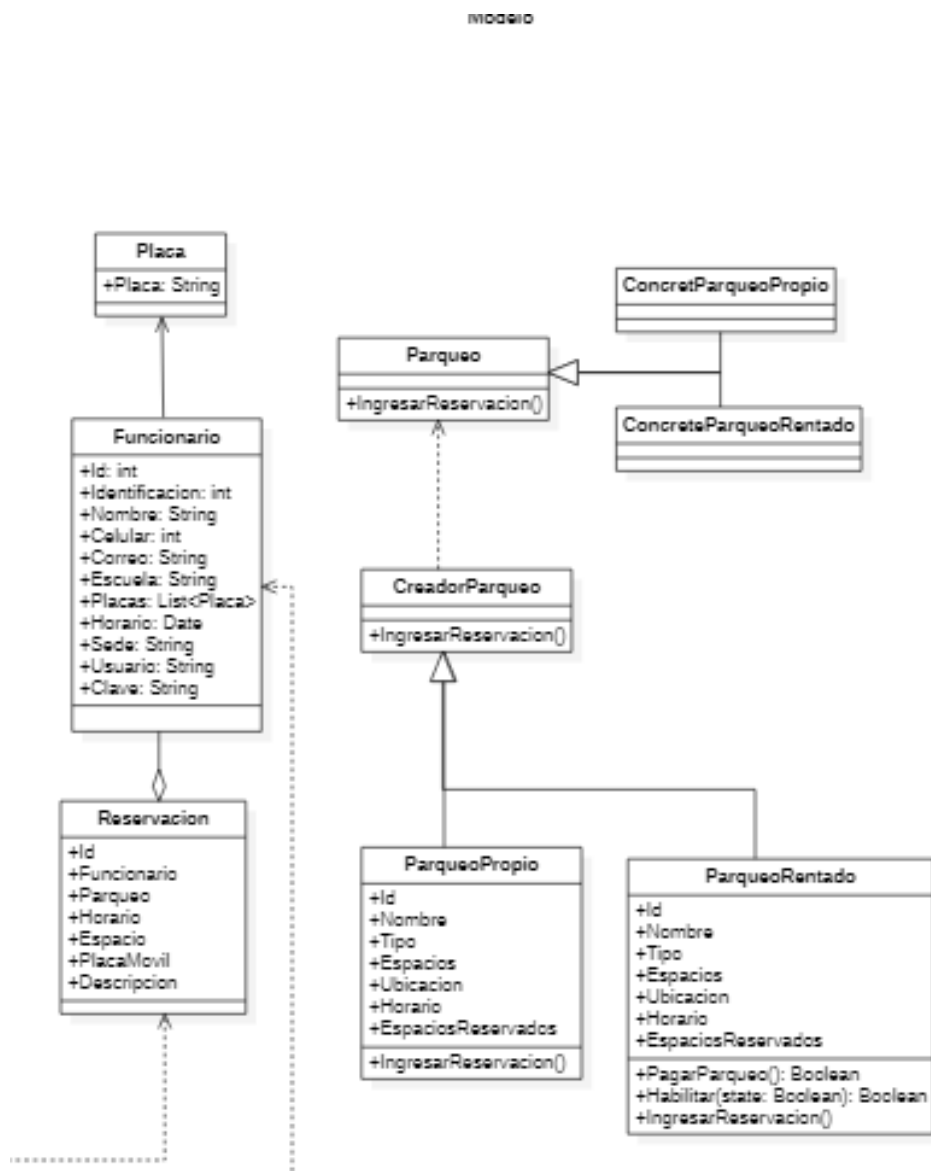


Fig. 2.17. Diagrama de clases, centrado en la parte del modelo

Diagrama de Controlador

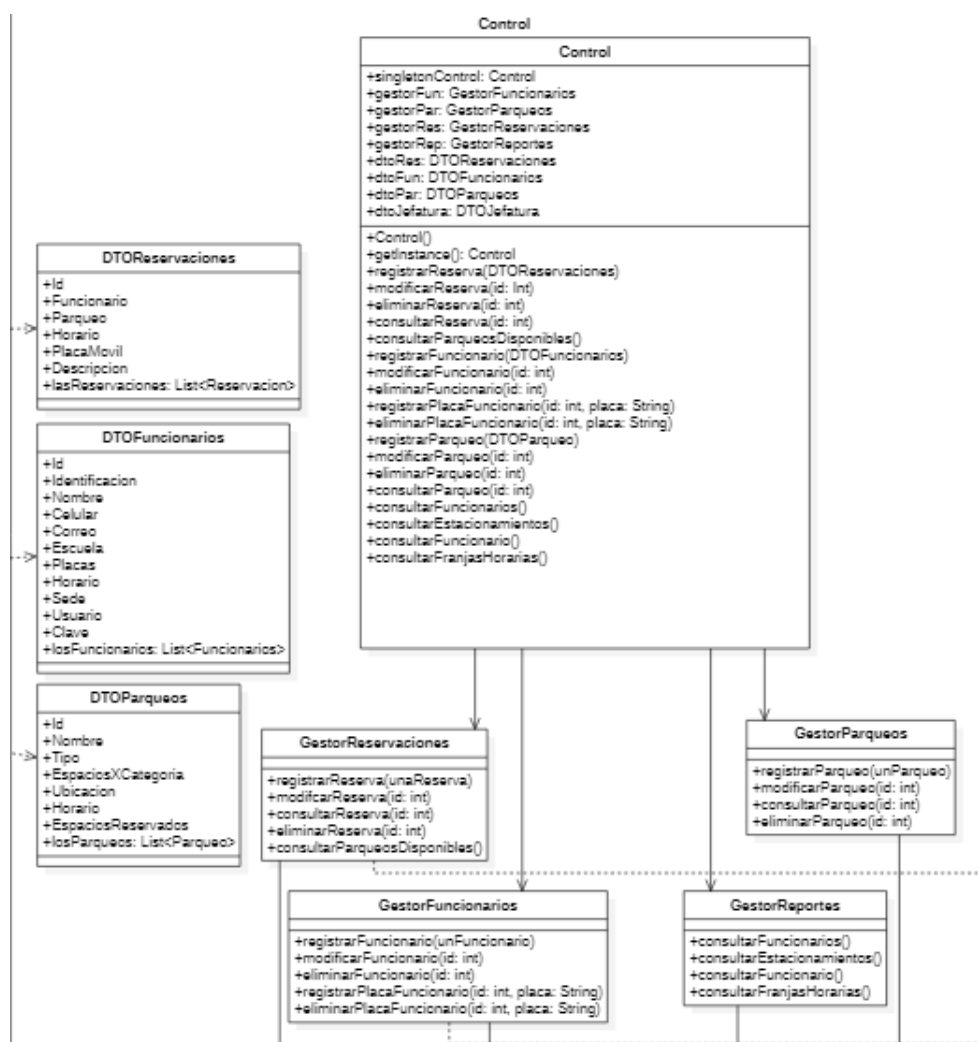


Fig. 2.18. Diagrama de clases, centrado en la parte del controlador

Diagrama de Dao

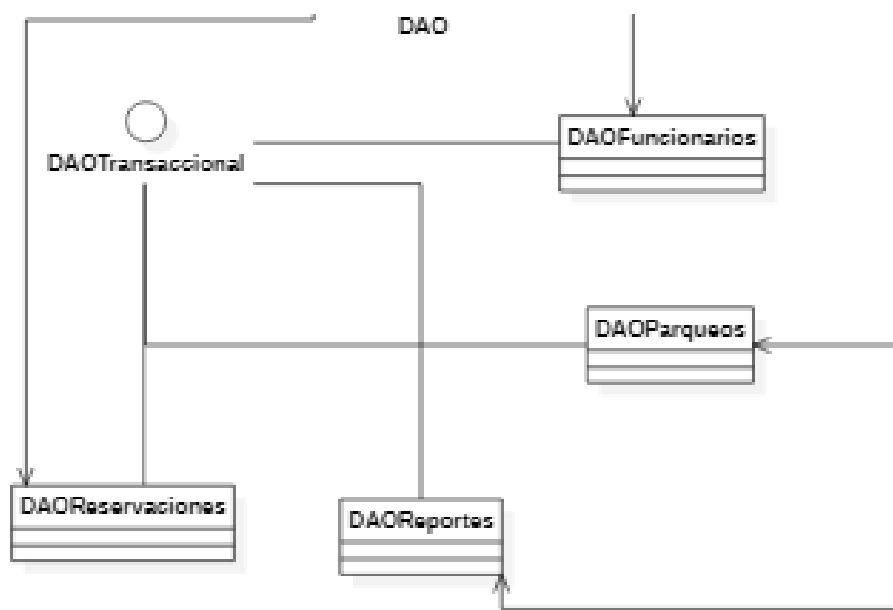


Fig. 2.19. Diagrama de clases, centrado en la parte del Dao

Si bien es verídico que se planteó el diagrama de clases en el desarrollo del programa mediante las herramientas establecidas se llegó a la conclusión de que no es posible adaptar la lógica deseada por la separación de servidor y cliente y el tipo de paradigma orientado a las tecnologías, se respetaron la idea de clases y manejo de datos y aplicación del patrón factory y se respetó la lógica de flujo planteada.

2.6. Datos

2.6.1. Modelo de la Base de Datos

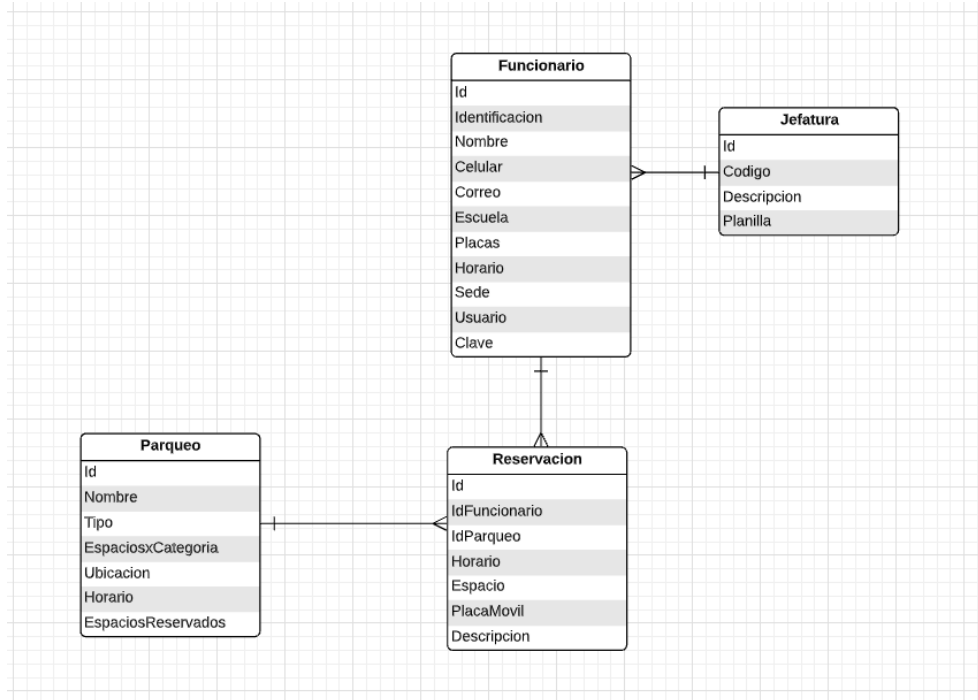


Fig. 2.20. Diagrama de modelo no relacional de la base de datos desarrollada en MongoDB

En el diagrama superior se muestra la estructura que lleva el modelo de la base de datos a desarrollar para este proyecto. Cabe resaltar que se está trabajando con el motor de base de datos MongoDB, es decir, se cuenta con un sistema no relacional. Las relaciones que se manejan en el diagrama y a nivel lógico corresponden con aquellas desarrolladas en códigos para darle sentido al sistema. Se cuenta con una serie de tablas la más importante siendo la de reservas, contempla un registro de todas aquellas solicitudes aprobadas de parqueo, almacena el funcionario solicitante como una llave foránea, la cual, se relaciona con la tabla funcionario y guarda la información primordial de la persona para ser contactado y su perfil dentro de la institución, así como la jefatura de pertenencia y el cargo dentro de la plantilla como una relación adicional. La tabla de reservas también contempla una llave foránea a la tabla parqueo, dicha estructura almacena todos los parqueos registrados para el sistema, con campos por categoría, el cual depende de si es para jefatura, visitante, discapacitado o funcionario regular, el horario, y ubicación siendo los atributos más fundamentales. Y por ultimo la tabla reserva contempla horario, espacio específico, placa y descripción de la reserva para llevar un manejo indicado de las reservaciones.

Al trabajar con MongoDB, el sistema brinda libertades en cuanto a tipo de dato guardado por instancia, por eso, en este diagrama no se especifica y de igual manera se resalta que las relaciones se manejan a nivel de código lógico y no dentro de la base.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Ashanin, N. (2019, Enero 4). Documentation in software architecture. Medium. Extraído de <https://medium.com/@nvashanin/documentation-in-software-architecture-4f2e4159c4fc>
- [2] Atlassian. (2022). Scrum. Extraído de <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>
- [3] Fundación OpenJS. (2022). ExpressJs. Extraído de <https://expressjs.com/es/4x/api.html>
- [4] IONOS Digitalguide. (2016, Octubre 17). Desarrollo Web Con Stacks De Software. Extraído de <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/desarrollo-web-con-stacks-de-software/>
- [5] Johnson, S. (1999, Marzo 21). Software Architecture Document. Extraído de <https://www.ecs.csun.edu/~rlingard/COMP684/Example2SoftArch.htm>
- [6] MongoDB Inc. (2021). MongoDB Documentation. Extraído de <https://www.mongodb.com/docs/>
- [7] Navarro, C., Mora, J. (2014). Software Architecture Document. Extraído de <semestral.readthedocs.io/en/latest/>
- [8] Node.js. (2022). Node.js V16.14.2 documentation. Nodejs.org. Extraído de <https://nodejs.org/dist/latest-v16.x/docs/api/>
- [9] w3school. (2022). AJAX Introduction. Extraído de https://www.w3schools.com/xml/ajax_intro.asp
- [10] Moya, R. (2017, Junio 2). Modelo "4+1" Vistas de kruchten . Extraído de <https://jarroba.com/modelo-41-vistas-de-kruchten-para-dummies/>