

**SISTEMA DE INFORMACIÓN SISEG 2.0 PARA LA DIVISIÓN DE PLANTA FÍSICA
DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FREDY HUMBERTO VERA RIVERA
ANDREA PATRICIA GARCÍA PRADA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2005**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN SISEG 2.0 PARA LA DIVISIÓN DE PLANTA FÍSICA
DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FREDY HUMBERTO VERA RIVERA
ANDREA PATRICIA GARCIA PRADA**

**Proyecto de Grado para optar al título de
Ingeniero de Sistemas**

**Directora
OLGA GAMBOA PORRAS.
Ingeniera de Sistemas.
Profesional División de Servicios de Información.**

**Codirector
EDGAR VELÁSQUEZ VENEGAS.
Ingeniero Industrial.
Director Evaluación y Control de Gestión.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2005**

*... A la memoria de nuestro amigo y compañero de trabajo
Ingeniero Gilberto Rivas Rincón
iniciador y gestor de nuestro proyecto de grado ...*

*... " Administrar un negocio bien
es administrar su futuro;
y administrar el futuro
es administrar información " ...*

Marion Harper JR., Citado por Kotler

A Dios, mi guía y fortaleza en el transcurrir de mi vida

*A mis padres, Humberto y Flor María
por su amor y apoyo incondicional
en cada uno de mis proyectos de vida ,
por su esfuerzo y dedicación
en la consecución de mi s sueños.*

*A mis hermanos, Fredy y Sebastián
por su confianza y respaldo
aún en medio de las dificultades.*

*A mi hijo Santiago
fuente de total deseo de superación
y consecución de triunfos y éxitos en mi vida.*

*A Fredy amigo y compañero de proyecto
por su dedicación y entrega en
este caminar junto a mi.*

*A mis amigos y compañeros de universidad
por compartir parte de su vida y de sus experiencias
en esta etapa de mi vida*

Andrea Patricia García Prada

*A Dios mi guía, por darme la oportunidad de cumplir este sueño,
a quien ofrezco este trabajo, todas las dificultades y logros
obtenidos a lo largo de mi formación profesional.*

*A mis Padres Humberto y Gladys, gracias a su sacrificio,
a su trabajo, a su esfuerzo, a sus enseñanzas y
apoyo incondicional me permitieron alcanzar
la meta y el sueño de ser ingeniero.*

*A mi hermano José Luis y mis hermanas Diana Andrea y Luz Adriana,
por estar a mi lado y de alguna manera siempre
aportaron algo a lo largo de este proceso.*

*A Andrea García, amiga y compañera de este trabajo,
por las horas de esfuerzo y dedicación que compartimos
para sacar adelante este proyecto y nuestra carrera.*

*A mis amigos, amigas y compañeros de universidad, durante estos años
de estudio compartimos muchas cosas, alegrías, dificultades
y mucho trabajo. Siempre fueron mi respaldo
en mi formación universitaria.*

Fredy Humberto Vera Rivera

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan de manera sincera su agradecimiento:

A la Universidad Industrial de Santander y a la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, por todo el proceso de formación profesional y humano. En especial a quienes con su consejo y ejemplo terminaron de estructurar nuestra forma de ser y de pensar y nos dejaron una ejemplar huella para seguir.

Al Ingeniero Enrique Torres López jefe de la División de Servicios de Información de la Universidad, por brindarnos la oportunidad de realizar la práctica empresarial en esta dependencia, pudiendo así afianzar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera y obtener una buena experiencia profesional.

A la Ingeniera Olga Gamboa Porras, directora del proyecto, por su entrega y tiempo dedicado, aportando toda su experiencia y conocimientos para el desarrollo del presente proyecto.

Al Ingeniero Edgar Velásquez Venegas, exjefe de la División de Planta Física, codirector del proyecto, por sus asesoría, orientación, integro respaldo y apoyo durante el tiempo de ejecución del proyecto de grado. También por abrirnos las puertas en la División de Planta Física como lugar de trabajo.

Al Ingeniero Iván Augusto Rojas, actual jefe de la División de Planta Física, por sus valiosos aportes y sugerencias. También por apoyarnos en la etapa final de nuestro trabajo.

A los compañeros de la División de Servicios de Información, en especial a Kennet Sánchez, Diego Pinzón y Hernán Darío Rojas, por su valiosa colaboración en los problemas surgidos a lo largo del desarrollo del presente proyecto.

A la División de Planta Física, a sus directivas y trabajadores por la colaboración y excelente trato recibido en todo el tiempo de trabajo en esta dependencia.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.	3
1.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	3
1.1.1. Estructura Orgánica de la UIS	3
1.1.2. Estructura Orgánica de la División de Planta Física	3
1.1.3. Descripción de los Procesos de la División de Planta Física	4
1.2. SITUACIÓN PROBLEMA	6
1.2.1. Análisis de la Situación Actual en División de Planta Física	7
1.2.1.1. Síntomas	7
1.2.1.2. Causas	7
1.2.1.3. Relación Síntoma – Causa - Consecuencia	8
1.3. OBJETIVOS	10
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	10
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.4. JUSTIFICACIÓN	12
1.4.1. IMPACTO	14
1.4.2. VIABILIDAD	15
1.4.2.1. Viabilidad Técnica	15
1.4.2.2. Viabilidad Social	15
1.4.2.3. Viabilidad Económica	15
CAPITULO 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	16
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA GENERAL	16
2.1.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE	16
2.1.1.1. Concepto de Software	16
2.1.1.2. Conceptos de Ingeniería de Software	17
2.1.1.3. Paradigmas de la Ingeniería de Software	18
2.1.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	18
2.1.2.1. Concepto	18
2.1.2.2. Clases de Sistemas de Información	19
2.1.2.3. Tipos de Sistemas de Información	20
2.1.3. PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (POO)	21
2.1.3.1. Concepto	21
2.1.3.2. Fundamentos de lo Orientado a Objetos	21
2.1.3.3. Clases y objetos	22
2.1.4. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELAMIENTO (UML)	24
2.1.5. BASES DE DATOS	27
2.1.5.1. Concepto	27
2.1.5.2. Componentes de un Sistema de Base de Datos	27
2.1.5.3. Objetivos y Beneficios de una Base de Datos	29
2.1.5.4. Modelo Entidad – Relación	29
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ESPECÍFICA	30
2.2.1. TECNOLOGÍA DE CÓDIGO DE BARRAS	30
2.2.1.1. Concepto	30
2.2.1.2. Características	31
2.2.1.3. Ventajas	31

2.2.1.4.	Beneficios.....	32
2.2.1.5.	Aplicaciones.	32
2.2.1.6.	La Lectura de Códigos de Barras.	33
2.2.2.	JAVA.	33
2.2.2.1.	El Entorno de Desarrollo de Java.	34
2.2.2.2.	Variables y Tipos de Datos.	34
2.2.2.3.	Operadores.	36
2.2.2.4.	Las Clases en JAVA.....	37
2.2.2.5.	Los Métodos en JAVA.....	38
2.2.3.	JAVA SERVER PAGES (JSP).	39
2.2.3.1.	Ventajas.	39
2.2.3.2.	Como Funciona JSP	39
2.2.3.3.	Componentes de una pagina JSP	40
CAPITULO 3. MARCO METODOLÓGICO.....		42
3.1.	CICLO DE VIDA MODERNO.....	42
3.1.1.	<i>Planificación.</i>	42
3.1.2.	<i>Análisis.</i>	43
3.1.3.	<i>Diseño.</i>	43
3.1.4.	<i>Implementación.</i>	43
3.1.5.	<i>Implantación.</i>	43
3.1.6.	<i>¿Por qué utilizar la Metodología del Ciclo de Vida Moderno?</i>	44
3.2.	EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELAMIENTO (UML).	45
3.2.1.	<i>Diagramas de casos de uso.</i>	45
3.2.2.	<i>Diagramas de secuencia.</i>	45
3.2.3.	<i>Diagrama de Clases.</i>	45
CAPITULO 4. DESARROLLO DEL SISTEMA.....		46
4.1.	PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA.....	46
4.1.1.	<i>INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.</i>	46
4.1.2.	<i>ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN SISEG 1.0</i>	49
4.2.	ANALISIS DEL SISTEMA.....	51
4.2.1.	<i>ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA</i>	52
4.2.1.1.	Descripción General del Sistema.....	52
4.2.1.3.	Análisis de Requisitos y Casos de Uso.	61
4.3.	DISEÑO DEL SISTEMA.....	79
4.3.1.	<i>MODELO LÓGICO DE PROCESOS.</i>	79
4.3.1.1.	Acceso al Sistema.....	79
4.3.1.2.	Registrar Solicitudes.	80
4.3.1.3.	Autorizar - Rechazar Solicitudes.....	81
4.3.1.4.	Orden de Trabajo.	81
4.3.1.5.	Entrada y Salida de Vehículos.	83
4.3.1.6.	Entrada y Salida de Equipos.	84
4.3.1.7.	Entrada y Salida en Horario Adicional.	86
4.3.1.8.	Registrar y Consultar la Minuta.	87
4.3.2.	<i>ARQUITECTURA DEL SISTEMA.</i>	87
4.3.2.1.	Capa de Datos.	88
4.3.2.2.	Capa Lógica del Negocio.	94
4.3.2.3.	Capa de Presentación.....	100
4.4.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	116
4.4.1.	<i>ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN.</i>	116
4.1.2.	<i>DESARROLLO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.</i>	117
4.1.2.1.	Módulo ESEquipos.....	117
4.1.2.2.	Módulo FlujoVehicular.....	119

4.1.2.3.	Módulo General.....	123
4.1.2.4.	Módulo HorarioAdicional.....	125
4.1.2.5.	Módulo Mantenimiento.....	126
4.1.2.6.	Módulo Minuta.....	128
4.1.3.	<i>PRUEBA DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA</i>	128
4.1.3.1.	Pruebas de Unidad.....	129
4.5.	IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.....	131
4.5.1.	<i>VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SISTEMA</i>	131
4.5.2.	<i>EVALUACIÓN OPERACIONAL DEL SISTEMA</i>	139
	CONCLUSIONES	145
	RECOMENDACIONES	147
	BIBLIOGRAFÍA	148

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación Síntoma - Causa – Consecuencia.....	9
Tabla 2. Diagramas UML Más Utilizados.	25
Tabla 3. Tipos Primitivos de Variables en JAVA.	35
Tabla 4. Operadores Aritméticos en JAVA.....	36
Tabla 5. Operadores Relacionales.....	36
Tabla 6. Operadores Condicionales.....	37
Tabla 7. Operadores de Asignación.....	37
Tabla 8. Atributos de la Directiva Page en JSP.....	40
Tabla 9. Objetos Implícitos en JSP.	41
Tabla 10. Actores o Roles del Sistema.	58
Tabla 11. Clases y Métodos Paquete ESEquipos.....	118
Tabla 12. Clases y Métodos Paquete FlujoVehicular.....	119
Tabla 13. Clases y Métodos Paquete General.....	124
Tabla 14. Clases y Métodos Paquete Horario Adicional.	125
Tabla 15. Clases y Métodos del Módulo Mantenimiento.....	127
Tabla 16. Clase Minuta y sus Métodos.	128
Tabla 17. Prueba de Especificación: Solicitud de Parqueo y Calcomanía.....	129
Tabla 18. Pruebas Realizadas a las Solicitudes.	131
Tabla 19. Pruebas Caso de Uso Acceso al Sistema de Información.	132
Tabla 20. Pruebas Caso de Uso Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.....	133
Tabla 21. Pruebas Casos de Uso Control del Flujo Vehicular.	134
Tabla 22. Pruebas Casos de Uso Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.	137
Tabla 23. Pruebas Casos de Uso Ingreso a Edificios en Horario Adicional.....	138
Tabla 24. Pruebas Casos de Uso Control de Actividades de Portería.....	139
Tabla 25. Resultados de las Pruebas del Jefe de Servicios de Información, Jefe de Planta Física, Directora y Codirector.	140
Tabla 26. Pruebas realizadas en la División de Planta Física.....	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama General de la Universidad Industrial de Santander.....	3
Figura 2. Organigrama de la División de Planta Física.	4
Figura 3. Ubicación de los Sistemas de Información.....	19
Figura 4. Clases de Sistemas de Información.	19
Figura 5. Diagramas Utilizados en UML.	25
Figura 6. Sistema de Base de Datos.	27
Figura 7. Componentes de un DBMS.	28
Figura 8. Código de Barras.....	31
Figura 9. Características del Código de Barras.	31
Figura 10. Lectura del Código de Barras.	33
Figura 11. Fases del Ciclo de Vida Moderno.....	42
Figura 12. Modelo de Información de Solicitudes de la División de Planta Física.	47
Figura 13. Modelo de Información Procesos de Portería.	48
Figura 14. Descripción General del Sistema de Información SISEG 2.0	53
Figura 15. Modelo de caso de uso: Acceso al Sistema.	62
Figura 16. Modelo de caso de uso: Mantenimiento – Unidad Académico Administrativa.....	63
Figura 17. Modelo de casos de uso: Mantenimiento – Jefe Planta Física.	64
Figura 18. Modelo de casos de uso: Mantenimiento – Supervisor.....	65
Figura 19. Modelo de casos de uso: Mantenimiento – Secretaria Planta Física.....	66
Figura 20. Modelo de caso de uso: Mantenimiento – Unidad Académico Administrativa.....	67
Figura 21. Modelo de casos de uso: Flujo Vehicular – Jefe Planta Física.	68
Figura 22. Modelo de casos de uso: Mantenimiento – Supervisor Servicios Varios.....	70
Figura 23. Modelo de casos de uso: Flujo Vehicular – Secretaria Planta Física.	71
Figura 24. Modelo de casos de uso: Flujo Vehicular – Personal de Portería.....	72
Figura 25. Modelo de casos de uso: Entrada/Salida Equipos – Unidad Académico Administrativa.....	73
Figura 26. Modelo de casos de uso: Entrada/Salida Equipos – Jefe de Unidad.....	74
Figura 27. Modelo de casos de uso: Entrada/Salida Equipos – Secretaria Planta Física.	75
Figura 28. Modelo de casos de uso: Entrada/Salida Equipos – Personal de Portería.....	75
Figura 29. Modelo de casos de uso Horario Adicional – Unidad Académico Administrativa.	76
Figura 30. Modelo de casos de uso: Horario Adicional – Jefe de Unidad.....	77
Figura 31. Modelo de casos de uso: Horario Adicional – Secretaria Planta Física.....	78
Figura 32. Modelo de casos de uso: Horario Adicional – Personal de Portería.....	78
Figura 33. Modelo de casos de uso: Minuta.....	79
Figura 34. Diagrama de Secuencia Acceso al Sistema de Información.....	80
Figura 35. Diagrama de secuencia Registrar Solicitud.....	80
Figura 36. Diagrama de Secuencia Estudiar Solicitudes.....	81
Figura 37. Diagrama de Secuencia Orden de Trabajo.	82
Figura 38. Diagrama de Secuencia Entrada y Salida de Vehículos.....	83
Figura 39. Diagrama de Secuencia Entrada y Salida de Equipos propiedad de la Universidad.....	84
Figura 40. Diagrama de Secuencia Entrada y Salida de Equipos Personales.....	85
Figura 41. Diagrama de Secuencia Entrada y Salida en Horario Adicional.	86
Figura 42. Diagrama de Secuencia Registrar y Consultar la Minuta.....	87
Figura 43. Arquitectura del Sistema.....	88
Figura 44. Diagrama Entidad – Relación Parámetros y Acceso al Sistema.....	89
Figura 45. Diagrama Entidad – Relación Servicios de Mantenimiento y Sostenimiento de la Universidad.	90
Figura 46. Diagrama Entidad – Relación Control del Flujo Vehicular.	91
Figura 47. Diagrama Entidad – Relación Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.	92
Figura 48. Diagrama Entidad – Relación Ingreso a Edificios en Horario Adicional.....	93

Figura 49. Diagrama Entidad – Relación Minuta.	93
Figura 50. Diagrama de Clases Paquete General.	95
Figura 51. Diagrama de clases paquete control del Flujo Vehicular.	96
Figura 52. Diagrama de Clases Paquete Mantenimiento.	97
Figura 53. Diagrama de Clases paquete Entrada y Salida de Equipos.	98
Figura 54. Diagrama de Clases paquete Horario Adicional.	99
Figura 55. Diagrama de Clases paquete Minuta.	99
Figura 56. Pantalla de Ingreso a la Intranet.	100
Figura 57. Interfaz de Inicio para el Sistema de Información de Planta Física.	101
Figura 58. Selección de Roles para el Usuario.	101
Figura 59. Bandeja de entrada para el Sistema de Información de Planta Física.	102
Figura 60. Menú de opciones para el Sistema de Información de Planta Física.	102
Figura 61. Solicitud de Ingreso en Horario Adicional.	105
Figura 62. Personal a Ingresar en la Solicitud.	105
Figura 63. Buscar el Personal a Ingresar en la Solicitud.	106
Figura 64. Resultados de la búsqueda de personal.	106
Figura 65. Solicitudes Anteriores.	107
Figura 66. Orden de Trabajo.	108
Figura 67. Orden de Trabajo – Registrar Material.	108
Figura 68. Buscar Material para ingresar a la Orden.	108
Figura 69. Resultados de la Búsqueda.	109
Figura 70. Incluir Material en la Orden.	109
Figura 71. Vistos Buenos Registrados en la Orden.	110
Figura 72. Registrar Entrada / Salida.	110
Figura 73. Registro de Entrada.	111
Figura 74. Registro de Salida.	111
Figura 75. Registro de Salida Vehículo UIS.	112
Figura 76. Registrar Entrada.	112
Figura 77. Registrar Salida.	112
Figura 78. Registrar Salida de Equipo.	113
Figura 79. Autorización de Salida.	113
Figura 80. Registrar Entrada de Equipo.	114
Figura 81. Autorización y Registro de Salida.	114
Figura 82. Registrar Minuta.	115
Figura 83. Páginas y Clases del Módulo ESEquipos.	117
Figura 84. Páginas y Clases Módulo FlujoVehicular.	119
Figura 85. Páginas y Clases Módulo General.	123
Figura 86. Páginas y Clases Modulo Horario Adicional.	125
Figura 87. Páginas y Clases Módulo Mantenimiento.	126
Figura 88. Páginas y Clase Módulo Minuta.	128
Figura 89. Pruebas de Estructura.	130

GLOSARIO

Actores: Lista de actores (agentes externos), indicando quién inicia el caso de uso. Los actores son normalmente roles que un ser humano desempeña, pero puede ser cualquier tipo de sistema.

Atributo: Valor de un dato que es almacenado en los objetos de una clase. Cada atributo tiene un valor para una instancia de un objeto.

Atributos: Los atributos son los que detallan las entidades para asignarles identidad y descripción.

Base de Datos: Es un conjunto de datos estructurados de forma que se hagan manejables de forma sencilla a pesar de su volumen o de la complejidad de las relaciones entre ellos.

Browser: Un browser o navegador es una aplicación cliente de software para Internet que sirve como interface para navegar a través del mundo de información en la web.

Caso de Uso: Un Caso de Uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor (un agente externo) que usa un sistema para completar un proceso. Es una historia o una forma particular de usar un sistema.

Clase: Una clase de objetos describe un grupo de objetos con propiedades (atributos) similares, con relaciones comunes entre otros y con una semántica común.

Cliente: En la arquitectura cliente – servidor, el cliente es el sistema o persona que a través de su computador solicita un servicio a una servidor, el cual está en capacidad de dar respuesta a dichas solicitud.

Código de Barras: Es una disposición en paralelo de barras y espacios que contienen información codificada en las barras y espacios del símbolo. El código de barras almacena información, almacena datos que pueden ser reunidos en él de manera rápida y con una gran precisión.

Datos: La materia prima de que se nutren los programas para producir resultados. Pueden ser de varios tipos: numéricos, alfabéticos, alfanuméricos (cualquier conjunto de símbolos) y lógicos (solo dos valores posibles, verdadero o falso).

Driver: para el caso de las conexiones a un DBMS, un driver es un archivo que se activa desde la aplicación (software) para poder acceder y operar sobre las bases de datos que se encuentren en el manejador.

Entidades: Una entidad es un objeto (real o abstracto) que existe y puede distinguirse de otros objetos. Denota una persona, lugar, cosa o evento de interés informacional. Está formada por un conjunto de atributos.

Equipos Personales: Los equipos personales hacen referencia a todo objeto, mueble o enser

Http: (Protocolo de transferencia de Hipertexto) Protocolo que permite la transmisión de documentos de hipertexto entre el cliente que lo solicita y el servidor que lo suministra.

Instancia: Es un objeto que es creado a partir de una clase determinada, el cual tiene atributos y operaciones propias.

Integridad: Se refiere a la característica de que los datos estén completos y sean los correctos.

Interfaz: La idea fundamental en el concepto de interfaz es el de mediación. La interfaz es lo que "media", lo que facilita la comunicación, la interacción, entre dos sistemas de diferente naturaleza, típicamente el ser humano y una máquina como el computador.

JavaScript: La inclusión de scripts en los documentos HTML hace que éstos sean más inteligentes. El contenido se genera en forma dinámica, mientras que los valores introducidos en los formularios se pueden comprobar localmente, sin necesidad de contar con un servidor y emplear un cierto tiempo en ello.

JSP: Una página Java en Servidor (acrónimo en inglés JavaServer Pages) es un aplantilla para un página Web que emplea código Java para generar un documento HTML dinámicamente.

Manejador de Bases de Datos: El sistema manejador de bases de datos es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica. Las funciones principales son crear y organizar la base de datos, establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos de tal forma que los datos puedan ser accesados rápidamente, manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios y registrar el uso de las bases de datos.

Método: Es una operación que define como se comporta un objeto.

Minuta: Es el conjunto de registros realizados por el personal de vigilancia sobre las diferentes novedades presentadas dentro de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander.

Orden de Trabajo: Es un elemento de planificación que indica la prestación de determinados servicios, permitiendo tener control y una organización de los medios materiales y humanos disponibles y necesarios.

Otro Personal: Este tipo de personal que labora en las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander y que es personal no planta.

Personal Externo: Este tipo de personal hace referencia al personal que no pertenece a la Universidad Industrial de Santander.

Protocolo: Un protocolo es un conjunto de reglas y estándares que permiten a los equipos intercambiar información.

Relaciones: Una relación es una asociación entre varias entidades.

Requisito: Un requisito es una descripción de necesidades o aspiraciones respecto a un producto. Su objetivo principal consiste en identificar qué es lo que realmente se necesita. Esto se hace en un modo que sirva de comunicación entre el cliente y el equipo de desarrollo.

Rol: Papel que ejerce un actor en una actividad o proyecto.

Script: Un script es una secuencia de órdenes, en un determinado lenguaje, que puede ser ejecutado por un cliente Web desde su navegador y visualizar el documento en que está contenido.

Sección de Servicio: Es un área de la División de Planta Física que se encarga de la prestación de servicios a la comunidad universitaria.

Servidor Web: Software que tiene como objetivo recibir las solicitudes que un cliente le hace a través de Internet, para procesarlas y generar los documentos o páginas Web como resultado al cliente.

Servidor: En la arquitectura cliente servidor es el sistema que recibe solicitudes por parte de los clientes, las procesa y les regresan respuestas como resultados a las solicitudes.

Sistema De Información: Aplicación comercial para el computador. Está constituida por la base de datos, los programas de aplicación, los procedimientos manuales y automatizados, e incluye los sistemas computacionales que realizan procesamiento.

Sql: (*Structured Query Language*) Lenguaje de cuarta generación que permite ejecutar operaciones como consultas, y actualizaciones sobre las entidades existentes en bases de datos relacionales.

Supervisor: Es la persona encargada de coordinar las actividades realizadas por la sección de servicio que tiene a su cargo.

UML: Lenguaje Unificado De Modelado. Es un Lenguaje estándar para modelado de software. Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los componentes de un sistema con gran cantidad de software.

Url: (Uniform Resource Locator). Localizador Uniforme de Recursos. Dirección electrónica que representa o apunta a una página o fichero incluido en la WEB de Internet.

Usuario: Personas o instituciones cuyas necesidades, expectativas o inquietudes son atendidas con el resultado de un proceso, proyecto o experiencia.

RESUMEN

TITULO: SISTEMA DE INFORMACIÓN SISEG 2.0 PARA LA DIVISIÓN DE PLANTA FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*.

AUTORES:

Fredy Humberto Vera Rivera, Andrea Patricia García Prada**.

PALABRAS CLAVES:

Sistema de Información, Control de Acceso, Solicitudes, Orden de Trabajo, Programación Orientada a Objetos, Java, Java Server Pages (JSP), Informix.

DESCRIPCIÓN:

El trabajo de grado realizado con modalidad práctica empresarial en la División de Servicios de Información de la Universidad Industrial de Santander, se enfocó en el desarrollo del Sistema de Información SISEG 2.0 para la División de Planta Física, que tiene como propósito principal manejar los procesos y servicios que presta esta Dependencia a la comunidad Universitaria, con el fin de mejorar la vigilancia, la seguridad y facilitar el mantenimiento de la Planta Física de la Universidad.

El Sistema de Información que ha sido desarrollado SISEG 2.0 permitirá a la División de Planta Física prestar, organizar y controlar los siguientes procesos o servicios:

1. Mantenimiento y Sostenimiento de Planta Física de la Universidad.
2. Control del Flujo Vehicular.
3. Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.
4. Ingreso a Edificios en Horario Adicional.
5. Control de Actividades de Portería.

La metodología utilizada para el desarrollo del Sistema de Información fue el Ciclo de Vida Moderno, apoyada en los fundamentos y conceptos de la programación Orientada a Objetos (POO) y el Lenguaje Unificado de Modelamiento (UML).

El Sistema de Información SISEG 2.0 fue desarrollado para funcionar bajo el ambiente Intranet de la Universidad, Los lenguajes utilizados para su desarrollo fueron: Java, Java Server Pages (JSP), JavaScript y Hiper Text Marking Lenguaje (HTML).

* Proyecto de Grado: Modalidad Práctica Empresarial.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Sistemas e Informática. Directora: Ing. Olga Gamboa Porras, División de Servicios de Información. Codirector: Ing. Edgar Velásquez Venegas, División de Planta Física.

SUMMARY

TITLE: INFORMATION SYSTEM SISEG 2.0 FOR THE GROUND PLAN DIVISION IN THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*.

AUTHORS:

Fredy Humberto Vera Rivera, Andrea Patricia García Prada**.

KEY WORDS:

Information System, Access Control, Applications, Order of Work, Programming Guided to Objects, Java, Java Server Pages (JSP), Informix.

DESCRIPTION:

The term paper carried out in the mode of management practice in the Division of Information Services of the Universidad Industrial de Santander, it was centered in the development of the Information System SISEG 2.0 for the Ground Plan Division, which main purpose is to manage the processes and services that offers the Division to the University community, in order to improve, in this way, the vigilance, the security and to facilitate the maintenance of the Ground Plan of the University.

The developed Information System SISEG 2.0 allows the Ground Plan Division to offer organize and control the following services or processes:

1. Maintenance and support of the Ground Plan of the University.
2. Control of the Vehicular Flow.
3. Entrance and Exit of Equipments to the University.
4. Entrance to Buildings in Additional Schedule.
5. Control of the Porter's office Activities.

The methodology used for the development of the Information System was the Modern Cycle of Life, supported in the foundations and concepts from the programming Guided to Objects (POO) and the Unified Modeling Language (UML).

The Information System SISEG 2.0 was developed to work under the Intranet atmosphere of the University. The languages used for its development were: Java, Java Server Pages (JSP), JavaScript and Hipper Text Marking Language (HTML).

* Term paper: Mode of management practice

** Faculty of Physical-mechanical Engineerings, School of System and Computer science Engineering . Headmistress: Engineer Olga Gamboa Porras, Division of Information Services. Codirector: Engineer Edgar Velásquez Venegas, Ground Plan Division.

INTRODUCCIÓN

Toda organización dedica una parte importante de su tiempo y de sus recursos económicos y humanos a la obtención, proceso, aplicación y proyección de información. Por esta razón, la información interna juega un papel decisivo en la organización y se convierte en su principal patrimonio. Por lo tanto la información debe ser clara, precisa y que se adapte a la formación y perfil de las personas a la que va dirigida. Tiene que ser rápida y estar disponible en el momento que se la necesite, y de una manera completa y armonizada con otras informaciones. Por lo tanto es considerada como un recurso estratégico más de la organización.

Es importante señalar que la informática ha venido incursionando en todos los campos, lo vemos en la vida diaria, aplicaciones web, software multimedia, aplicaciones en computación móvil y muchas otras áreas. Uno de los campos en los que ha incursionado con fuerza es en el procesamiento de datos y principalmente en el campo de los Sistemas de Información, los cuales son vitales para el funcionamiento diario y la toma de decisiones en las organizaciones porque ellos controlan todo el flujo de información en la organización, también por medio de los Sistemas de Información se manejan las transacciones y los procesos más importantes de la organización, permitiendo hacer un mejor análisis de la información y proceder a la toma de decisiones. Produce rendimientos ya que tiene la misión de informar, revelar alternativas, reduce incertidumbres y desvela soluciones entre otras cosas valiosas.

El área de sistemas se ha constituido en una parte fundamental para las organizaciones, porque en ella recae toda la responsabilidad de diseñar y desarrollar sistemas de información acordes a las necesidades de la empresa.

En la Universidad Industrial de Santander esta labor la realiza la División de Servicios de Información que tiene el objetivo de “brindar a la comunidad Universitaria acceso y soporte a Software y Hardware actualizado que apoye a los programas académicos y administrativos en su formación humana y profesional”, la Universidad a través de la División Servicios de Información debe brindar servicios de informática en las áreas de desarrollo de Sistemas de Información; esto implica a mantener una alta calidad en el análisis, en el diseño, en la programación y en el soporte de todas las aplicaciones de la Universidad.

En el presente trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial en la División de Servicios de Información y centrados en el objetivo de esta división, se diseñó y desarrolló el Sistema de Información SISEG 2.0 para la División de Planta Física. La División de Planta Física tiene como objetivo “realizar el mantenimiento y el sostenimiento de las Instalaciones Académico – Administrativas de la Universidad Industrial de Santander; para esto ofrece los servicios en el área de albañilería, plomería, pintura, soldadura, electricidad, celaduría, transporte, jardinería, aseo y carpintería”.

Con el propósito de mejorar y fortalecer estos servicios, el Sistema de Información SISEG 2.0 permite prestar, organizar y controlar los siguientes servicios o procesos a la División de Planta Física:

- 1. Mantenimiento y sostenimiento de la Planta Física de la Universidad:** El sistema permite manejar las solicitudes y órdenes de trabajo necesarias para cumplir las labores de mantenimiento de las instalaciones de la Universidad. Además lleva el control de las órdenes de trabajo asignadas a los trabajadores y de los materiales utilizados en cada orden.
- 2. Control del Flujo Vehicular:** Este proceso permite controlar la entrada y salida de los vehículos del personal de planta, particulares y estudiantes a las instalaciones de la Universidad, manteniendo la información correspondiente a los propietarios y las características de cada vehículo. También permite al personal de planta realizar la solicitud de ubicación de parqueadero y calcomanía.
- 3. Entrada y Salida de Equipos a la Universidad:** En el sistema se lleva el registro de entradas y salidas de equipos particulares y de propiedad de la Universidad. Cualquier persona por medio del sistema puede realizar la solicitud de salida de los equipos, muebles o enseres que pertenecen a la Universidad.
- 4. Ingreso a Edificios en Horario Adicional:** Este proceso lleva el registro de los permisos tramitados para la entrada del personal en horario adicional, registrando la autorización por parte del jefe de unidad y del jefe de planta física, también lleva el registro de la entrada y de la salida de cada persona.
- 5. Control de Actividades de Portería:** Permite llevar el registro de las minutas que se diligencian en la portería, en esta minuta se llevan las anotaciones de las novedades, de los turnos y de los sucesos que ocurren en la universidad.

Este proyecto representa un aporte importante a la Universidad porque trae beneficios a toda la comunidad universitaria y facilita la prestación de los servicios de la División de Planta Física, permitiendo mejorar las medidas de seguridad para los vehículos que ingresan a sus instalaciones y de los equipos propiedad de la Universidad, así como el registro del personal que ingresa y sale en horario adicional. Por medio de este documento podemos encontrar como fue el proceso para el desarrollo del Sistema de Información de la División de Planta Física SISEG 2.0 en cada una de sus etapas. Este proceso se encuentra enmarcado en cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera:

Un primer capítulo conformado por la descripción de la empresa y de los procesos que realiza la División de Planta Física, se establecen los objetivos y la viabilidad del proyecto. En el segundo capítulo se hace referencia a los conceptos necesarios para el desarrollo del proyecto. En un tercer capítulo se establece la metodología a seguir y el lenguaje utilizado para documentar y especificar el sistema. En el cuarto capítulo se aprecia el desarrollo y el avance del proyecto en cada una de sus fases. Finalmente se presenta las conclusiones, las recomendaciones obtenidas en el transcurso de todo este proceso y las referencias bibliográficas que permitan una mayor profundización en los conceptos mencionados en este documento.

CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

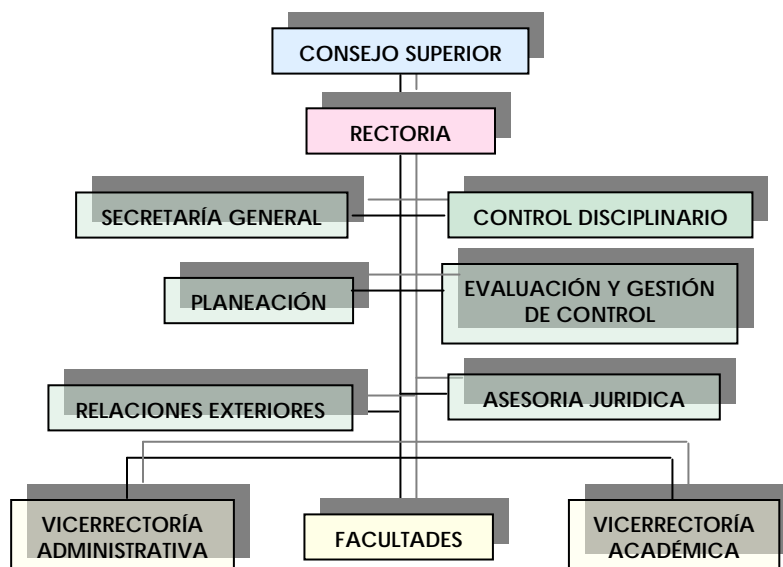
En el presente capítulo se pretende dar a conocer la situación problema, los objetivos y alcances del proyecto, teniendo en cuenta la organización de la empresa donde se va a desarrollar el proyecto, en este caso es la División de Planta Física de la Universidad Industrial de Santander.

1.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

1.1.1. Estructura Orgánica de la UIS

Como medio de apoyo en su actividad y en el cumplimiento de su misión, la Universidad Industrial de Santander cuenta con una organización administrativa precedida por el Consejo Superior, seguido por la Rectoría, de la que dependen las Facultades, la Vicerrectoría Académica y Administrativa, de las cuales a su vez se desprenden todas las demás dependencias que conforman la Universidad. Además forman parte de la Institución las unidades asesoras de Planeación, Relaciones Exteriores, Evaluación y Control de Gestión.

Figura 1. Organigrama General de la Universidad Industrial de Santander.

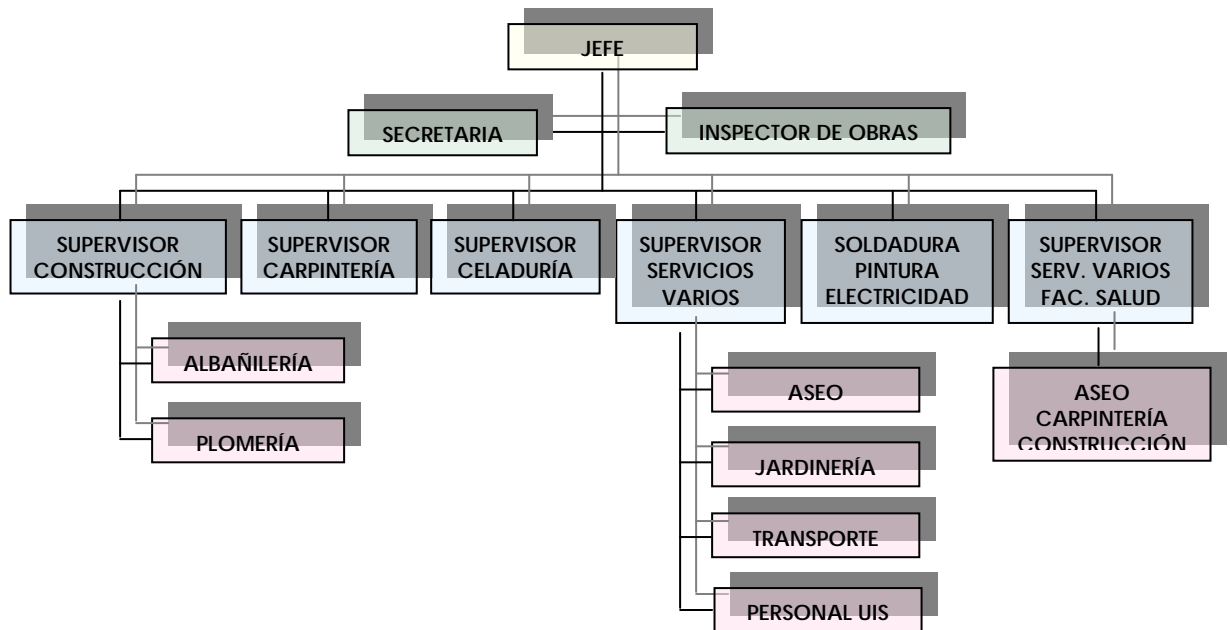


1.1.2. Estructura Orgánica de la División de Planta Física

La División de Planta Física es una dependencia adscrita a la Vicerrectoría Administrativa, tiene como función mantener la planta física de la Universidad en buenas condiciones ambientales y de seguridad, tales que permitan el desarrollo de las actividades académicas y administrativas, responder por la oportuna asesoría y por la eficaz

prestación de los servicios de albañilería, plomería, carpintería, electricidad, soldadura, pintura, jardinería, celaduría y transporte.

Figura 2. Organigrama de la División de Planta Física.



1.1.3. Descripción de los Procesos de la División de Planta Física

Para el desarrollo del Sistema de Información SISEG 2.0 se hizo necesario realizar un análisis que permita conocer la situación actual de la División de Planta Física identificando los posibles problemas o deficiencias que dificultan el buen desempeño de sus procesos. Estos procesos son:

Proceso 1: Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física de la Universidad.

Al ocurrir un daño en las instalaciones, la unidad afectada reporta a Planta Física mediante un memorando donde se especifica el sitio y el tipo de daño, lo cual permite definir el envío del personal que brinde su solución. Cuando llega el memorando de la unidad, el jefe de planta física se encarga de clasificar el tipo de servicio a prestar mediante un formato especial que contiene: Número de orden, área o sección que dará solución al daño, persona que hará el arreglo, persona que solicitó el arreglo, la descripción del daño, los materiales previstos a usar para atender la solicitud y también lleva la fecha de inicio y finalización del arreglo. Las secciones de servicios que presta Planta Física son:

- Construcción (Albañilería y plomería).
- Carpintería.
- Celaduría.
- Servicios varios (aseo, jardinería, transporte y auxiliar de servicios).

- Soldadura, pintura y electricidad.

Proceso 2: Control del flujo vehicular.

El personal de la Universidad Industrial de Santander que desee parquear en una de las zonas disponibles en la universidad+, debe solicitar mediante un memorando el permiso a la División de Planta Física, especificando las características del vehículo, placa y nombre del propietario o conductor. Posteriormente la División de Planta Física analiza y autoriza la solicitud definiendo la entrega de la tarjeta de ingreso o la calcomanía según el caso que corresponde a su zona de parqueo. La calcomanía es de uso exclusivo para el personal de planta.

Actualmente al realizar el ingreso de un vehículo a las instalaciones de la universidad ya sea del personal Administrativo, Docente, Estudiantil o particular, la persona encargada en la portería registra el numero de la placa del vehículo junto con la fecha de ingreso en un recibo² que contiene un número consecutivo, posteriormente este recibo es entregado al conductor. En el momento de la salida del vehículo se verifica que el número de la placa que se encuentra en el recibo coincida con la placa del vehículo.

Para la salida de los vehículos pertenecientes a la Universidad se registran las salidas, destinos y llegadas de los vehículos en la tarjeta de control de kilometraje de cada vehículo. Posteriormente en la División de Planta Física se verifica si están autorizados todos los movimientos que se encuentran en las tarjetas.

Proceso 3: Entrada y Salida de equipos a la Universidad.

Para la salida de un equipo que pertenece a la universidad se debe reportar mediante un memorando, el motivo de la salida, las características del equipo, su número de inventario y el sitio a donde se llevará el equipo. Este memorando debe poseer las firmas del interesado, del jefe de la Unidad Académico Administrativa responsable del equipo, del jefe de inventarios y por último del jefe de Planta Física. El celador en el momento de la salida verifica que el equipo cumpla con las características especificadas en el memorando y que el memorando posea todas las firmas de autorización. Al salir el equipo el celador debe registrarlo en la minuta de control de portería.

Al ingresar un equipo, mueble o enser, que no pertenece a la Universidad, se debe elaborar una nota que debe contener las características de equipo, la fecha y hora de entrada. Esta nota es presentada al celador encargado de la portería, quien verifica las características del equipo y autoriza su entrada por medio de su firma y después registra el ingreso en la minuta de control de portería. En el momento de salida del equipo, el celador verifica si es el mismo que se especifica en la nota de entrada y que posee la firma de autorización y la registra en la minuta.

² Existen dos tipos de recibos: Unos para los automóviles y otro para las motos.

Proceso 4: Ingreso a Edificios en Horario Adicional.

Cada Unidad debe reportar un memorando con copia a Planta Física con los nombres de las personas interesadas en ingresar a la Universidad. En portería queda la copia con el fin de conocer el personal que tiene autorización para ingresar, en el momento del ingreso el celador verifica en la lista del memorando el nombre de la persona que desea ingresar y registra el ingreso en la minuta de control de portería (fecha, hora de ingreso, el nombre, identificación de la persona y el sitio a donde ingresa) dando la orden al celador de zona, para que abra el edificio correspondiente.

Proceso 5: Control de Actividades de Portería.

El celador de portería debe registrar en los libros de minutas cualquier actividad o novedad. Existen tres clases de libros:

1. Minuta de Control de Portería: Contiene los registros de todo cuanto ocurre en portería (Entrada y salida de equipos particulares, entrada y salida de vehículos y equipos de propiedad de la universidad, ingreso de personal en horario adicional, entrega y recepción de llaves y publicaciones a las dependencias, reportes de pérdidas y novedades y cambios de turno)
2. Minuta de Control de Turnos: Contiene la información correspondiente a los turnos de los diferentes celadores.
3. Minuta de Supervisores: Contiene un resumen de todas las Actividades del día.

Estos libros posteriormente son revisados por el jefe de Planta Física.

1.2. SITUACIÓN PROBLEMA

Actualmente la División de Planta Física realiza los proceso de autorización y registro de permisos para ingreso a los edificios en horarios adicionales, el control de la entrada y salida de equipos, muebles y enseres de la universidad, el control del flujo vehicular, los servicios suministrados por parte de la División de Planta Física y los diferentes sucesos que ocurren en portería principal. Todos estos procesos son realizados manualmente, o con poco soporte ofimático, haciendo difícil el manejo y el acceso a la información. Debido a esto, los informes finales presentan demoras, que en muchas ocasiones dan paso a acciones en contra de los empleados, también impiden la planeación y el desarrollo de programas preventivos que satisfagan las necesidades de la Universidad.

La División de Planta Física con el objetivo de orientar, planificar, fomentar, coordinar, integrar y evaluar las actividades de los Departamentos a su cargo, de conformidad con las políticas y criterios emanados por la Vicerrectoría Administrativa, busca mejorar el servicio que presta a la comunidad universitaria, por medio de soluciones que permitan el mejoramiento de sus procesos, con este fin, se desarrolló el Sistema de Información SISEG 2.0 que serviría de apoyo a la vigilancia, la seguridad de la Planta Física y a facilitar el mantenimiento y sostenimiento de la Planta Física de la Universidad.

1.2.1. Análisis de la Situación Actual en División de Planta Física

1.2.1.1. Síntomas.

Haciendo un análisis del funcionamiento de los procesos que realiza la División de Planta Física es posible identificar los siguientes síntomas:

1. Acumulación de grandes cantidades de papeles, memorandos y solicitudes.
2. Pérdidas de tiempo en el desarrollo de los procesos.
3. Pérdidas de información en el desarrollo de los procesos.
4. Acumulación de vehículos en las porterías de la Universidad por el inadecuado proceso para el control del flujo vehicular.
5. Inconformidades por el personal que labora en las instalaciones de la Universidad al no encontrar espacio disponible en la zona de parqueo asignada.
6. Posible pérdida de vehículos por la inadecuada verificación en el momento de salida de las instalaciones de la Universidad.
7. Pérdida de tiempo en la verificación de los vehículos que se aún permanecen dentro de las instalaciones de la Universidad al finalizar el día.
8. Demoras en el ingreso de los vehículos propiedad de la Universidad que han sido autorizados.
9. Falta de confiabilidad en la información registrada en la ficha de kilometraje.
10. Pérdida de tiempo en la verificación del personal autorizado para el ingreso en horario adicional por parte del personal de portería.
11. Pérdida de tiempo en la verificación del equipo uis autorizado para salir de las instalaciones de la Universidad por parte del personal de portería.
12. Posible pérdida de equipos propiedad de la Universidad.
13. Consulta inoportuna por el Jefe de la División de Planta Física de las novedades registradas en portería.

1.2.1.2. Causas.

1. La información existente no está sistematizada, lo que dificulta interrelacionar la información para realizar un análisis adecuado y oportuno.
2. No se cuenta con un formulario establecido para cada uno de los tipos de solicitudes que se realizan a Planta Física.

3. Pérdida de solicitudes autorizadas.
4. Ausencia de recibos de ingreso para el control de entrada de vehículos.
5. Ingreso de personal a zonas de parqueo no autorizadas.
6. Registro manual de los datos del vehículo en el momento del ingreso.
7. El sistema utilizado para el control del flujo vehicular no permite una adecuada seguridad para el control de salida de las instalaciones de la Universidad.
8. Registro manual de la información en la Ficha de Kilometraje.
9. El control que se lleva para los vehículos que pertenecen a la Universidad no permite una rápida revisión de la autorización con sus respectivas especificaciones.
10. Verificación manual entre el número de desprendibles entregados a los vehículos ingresados con el número de recibos entregados en el transcurso del día.
11. Verificación Manual de la persona autorizada para el ingreso en Horario Adicional.
12. Registro manual del ingreso de equipos personales en documentos que permiten su fácil alteración.
13. Registro manual de las novedades presentadas en las instalaciones de la Universidad en el libro de minutas que en muchas ocasiones es difícil su comprensión.
14. Entrega del libro de minutas al Jefe de la División de Planta Física al finalizar el día o en tiempos inadecuados para su revisión.

1.2.1.3. Relación Síntoma – Causa - Consecuencia.

Para entender la relación existente entre síntoma y causa se han clasificado los síntomas en siete aspectos generales:

1. Acumulación de Documentos.
2. Pérdida de Tiempo.
3. Pérdida de Información.
4. Inconformidad de los Usuarios.
5. Difícil Consulta y Verificación de la Información.
6. Posible pérdida de Equipos propiedad de la Universidad.
7. Posible pérdida de vehículos.

Tabla 1. Relación Síntoma - Causa – Consecuencia.

Síntoma Causa	1	2	3	4	5	6	7
1	Revisión manual y constante de solicitudes y autorizaciones.			La información se encuentra registrada en documentos que dificultan el acceso a los datos que la conforman.			
2				Devoluciones en las solicitudes realizadas. Desorganización en la Información presentada por medio de solicitudes.			
3				Volver a realizar procesos de estudio y autorización de solicitudes. Suplantación a terceras personas.			
4		Consecución de nuevos recibos para el ingreso. Elaboración de recibos provisionales. Retraso en el cumplimiento de las labores del personal encargado de portería.		Reclamo por parte de los usuarios.			
5				Zonas de parqueo no disponibles. Reclamo por parte de los usuarios. Dificil verificación de personas autorizadas.			
6			Reclamo por parte de los usuarios debido a confusiones en la interpretación de la información.				
7				Demandas. Discusiones. Problemas Legales.			Falsificación de recibos de ingreso.
8					Dificil comprensión de la información registrada en la ficha de kilometraje.		
9							
10		Demoras en el proceso de verificación de la información. Pérdida de documentos.					
11							
12		Alteración de la Información.			Salida de personal no autorizado con equipos propiedad de la Universidad.		
13		Sugerencias y recomendaciones					
14					Dificil compren		

Síntoma	1	2	3	4	5	6	7
Causa		ciones no realizadas a tiempo.			sión de la información registrada por el personal de portería		

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Analizar, Diseñar, Implementar e Implantar el Sistema de Información SISEG 2.0 para el manejo de los procesos que presta la División de Planta Física, y así mejorar la vigilancia, la seguridad y el mantenimiento de la Planta Física de la Universidad Industrial de Santander; mediante tecnologías de la información utilizadas para el desarrollo de aplicaciones en intranet y con las ventajas que nos proporciona la Programación Orientada a Objetos.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1.3.2.1. Analizar el Sistema de Información SISEG 1.0 para determinar las modificaciones pertinentes a cada uno de sus procesos, teniendo en cuenta la situación actual de la División de Planta Física.

1.3.2.2. El Sistema de Información SISEG 2.0 a desarrollar permitirá a la División de Planta Física organizar la información y las diferentes funcionalidades del sistema en cinco (5) Procesos, a los cuales tendrán acceso los usuarios del sistema según el rol que desempeñen dentro del mismo, ya que cada rol tendrá ciertas capacidades exclusivas.

1.3.2.2.1. Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física de la Universidad.

- Registrar las solicitudes de servicios realizadas por las Unidades Académico Administrativas.
- Clasificar las solicitudes de servicios dentro de las secciones³ correspondientes.
- Permitir al Jefe o supervisor asignar la persona encargada de prestar la solicitud.
- Registrar los Vistos Buenos de terminación de trabajo, tanto de la Unidad Académico Administrativa afectada, como del Jefe de División.

³ Construcción (Albañilería y plomería), Carpintería, Celaduría, Servicios varios (aseo, jardinería, transporte y auxiliar de servicios), Soldadura – pintura y electricidad.

- Consultar las solicitudes Pendientes o las solicitudes realizadas. (Por Centro de Costo, persona, sección o fecha).

1.3.2.2.2. Control del Flujo Vehicular

- Asignar la zona de parqueo para el personal Docente y Administrativo de la Universidad.
- Realizar la captura y registro de los datos de los vehículos que ingresan o salen de las instalaciones de la Universidad mediante la utilización de la tecnología de Código de Barras.
- Permitir validar y verificar que los datos del vehículo y del conductor en el momento de la salida correspondan a los registrados en la entrada y así lograr una mayor seguridad.
- Generar un reporte en caso de fallas en el fluido eléctrico, que especifique los datos de los vehículos que se encuentran dentro de las instalaciones de la Universidad, para poder verificar y autorizar su salida.
- Registrar en el sistema los datos de la ficha de kilometraje para los vehículos que pertenecen a la Universidad en el momento de su salida e ingreso de sus instalaciones.
- Consultar la cantidad de vehículos que han salido y los que se encuentran dentro de las instalaciones de la Universidad.
- Consultar el flujo vehicular durante un periodo de tiempo dado. (por día o por fecha).
- Consultar la ficha de kilometraje de determinado vehículo que pertenece a la Universidad.

1.3.2.2.3. Entrada y Salida de Equipos a la Universidad

- Registrar las solicitudes y posterior autorización para sacar un equipo, mueble o enser de propiedad de la Universidad.
- Registrar las características de los equipos, muebles o enseres.
- Consultar los datos registrados de cada equipo, mueble o enser para su verificación en el momento que sea necesario.

1.3.2.2.4. Ingreso a Edificios en Horario Adicional

- Registrar las solicitudes y su posterior autorización.
- Consultar y verificar si la persona está autorizada para ingresar a las instalaciones de la universidad.

1.3.2.2.5. Control de Actividades de Portería.

- Registrar en el sistema de información cualquier actividad o novedad. Las actividades se pueden clasificar en: Reporte de pérdidas, Recibir / entregar llaves, Recibir / entregar el periódico, Registrar novedades.
- Consultar las actividades o novedades registradas en las minutas (por día y por fecha).

1.4. JUSTIFICACIÓN.

Con base en el estudio realizado de la situación actual de la División de Planta Física se logró identificar una serie de problemas⁴ que se vienen presentando en el normal desarrollo y funcionamiento de los procesos y servicios que presta a la Comunidad Universitaria. Para dar solución a algunos de estos inconvenientes en el año de 1.998 se desarrolló el Sistema de Información SISEG 1.0 que permite realizar los siguientes procesos:

1. Entrada y salida de equipos que pertenecen a la Universidad.
2. Entrada y salida de equipos particulares.
3. Entrada y salida de vehículos que pertenecen a la Universidad.
4. Ingreso a edificios en horario adicional.
5. Autorizaciones.
6. Asignación de parqueaderos.
7. Préstamo de servicios.
8. Actividades de portería.

Actualmente por interés de la División de Servicios de Información y de la División de Planta Física se pretendió poner en funcionamiento el Sistema de Información SISEG 1.0, pero debido a los cambios Administrativos en Planta Física algunos de los procesos contemplados por el sistema han cambiado y no se desarrollan de la misma forma en que fueron planteados; además existen necesidades adicionales hacen necesario la ampliación de algunos de los procesos mencionados anteriormente, para así poder atender los problemas y las necesidades que se presentan en la División de Planta Física.

La Universidad a través de la División Servicios de Información debe brindar servicios de informática en las áreas de desarrollo de Sistemas de Información; esto implica mantener una alta calidad en análisis, diseño, programación y soporte de todas las aplicaciones que están en servicio para la Universidad; en este sentido la División de Servicios de Información ha venido desarrollando a través de los últimos años nuevas versiones de los sistemas en servicio con tecnología avanzada disponible en estos años.

El Sistema de Información SISEG 1.0 fue elaborado con la herramienta de desarrollo Informix – r4gl versión 6.05, lenguaje de cuarta generación, que atiende con una interfaz con limitaciones propias del desarrollo en modo carácter. Dentro de los últimos desarrollos, la División de Servicios de Información ha implantado soluciones en web e introducido un ambiente gráfico mucho mas amigable porque los usuarios frecuentemente juzgan un sistema por su interfaz, el diseño de una interfaz de usuario pobre es una de las razones por las cuales muchos sistemas nunca son usados.

Con el propósito de mejorar sustancialmente los procesos que cubre el Sistema de Información SISEG 1.0 se desea utilizar nuevas herramientas de desarrollo más funcionales y amigables para los usuarios finales. La conversión final que se hace con este procedimiento, genera una interfaz gráfica de usuario (GUI) o pantallas en modo

⁴ Ver sección 2.2. Situación Problema página 11.

gráfico. Los gráficos permiten una mejor utilización de las propiedades de la pantalla, un entorno visualmente rico para desplegar información, son fáciles de aprender y usar, permitiendo al usuario cambiar rápidamente desde una proceso a otro e interactuar con diferentes aplicaciones a la vez.

Debido a las razones expuestas anteriormente se hace necesario realizar una nueva versión del Sistema de información SISEG 1.0, rediseñando los procesos que manejaba para cubrir las necesidades actuales que se presentan en la División de Planta Física. El proceso de Prestación de Servicios se requiere ampliar, para brindar un mayor control y una mejor asignación de los servicios al personal encargado de realizarlos. También se pueden fusionar otros módulos como son: El proceso 1: Entrada y Salida de equipos que pertenecen a la Universidad y el Proceso 2: Entrada y Salida de equipos particulares, porque su procedimiento y funcionamiento es muy parecido. Además, los procesos: Entrada y Salida de vehículos que pertenecen a la Universidad y el de Asignación de Parqueaderos, se pueden reunir en un solo módulo adicionándole el proceso que permita llevar el control del flujo vehicular en la portería de la Universidad. La nueva versión contemplará los siguientes procesos:

1. Mantenimiento y sostenimiento de Planta física de la Universidad.
2. Control del Flujo Vehicular
3. Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.
4. Ingreso a Edificios en Horario Adicional
5. Control de Actividades de Portería.

El Proceso de Servicios de mantenimiento y sostenimiento de la Planta Física de la Universidad se desarrollará para prestar un mejor servicio a la comunidad universitaria, permitiendo clasificar automáticamente estos servicios entre las diferentes secciones, asignar la persona encargada de prestarlo, llevar el control de los materiales o suministros utilizados para su prestación, el registro de la fecha de inicio y culminación de los trabajos y los vistos buenos de las partes involucradas. Agilizando la asignación de los servicios y haciendo fácil su consulta.

Para el control del flujo vehicular de la Universidad se utilizará la tecnología de Código de barras para agilizar el proceso de captura de datos del vehículo y para algunos casos los datos del conductor. Esta herramienta se desarrollará para brindar un alto grado de seguridad para los vehículos que ingresen a las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander, permitiendo agilizar el acceso, reduciendo gastos innecesarios y facilitando el trabajo realizado en portería; logrando así una mayor eficiencia en la verificación de los datos y un mayor control del flujo vehicular. En esta herramienta se hará uso de tarjetas que contienen un código de barras y un número de tarjeta, como mecanismo de identificación del conductor y el vehículo; la verificación y correspondencia de estos dos mecanismos de identificación le indicaran a la persona encargada, si permite o no el ingreso o la salida del vehículo de las instalaciones de la Universidad. Para lograr un mejor funcionamiento y manejo de esta herramienta se recomienda realizar unas adecuaciones en la portería como la instalación de unos cubículos que permitan realizar la captura de datos por parte del celador haciendo uso del lector de código de barras de una forma rápida, cómoda y segura.

En la entrada y salida de equipos a la universidad, el sistema permitirá realizar el registro y consulta de una forma rápida de las características de los equipos, muebles o enseres, evitando posibles fraudes. También permitirá registrar y agilizar las solicitudes y autorizaciones para realizar la salida de los equipos de las instalaciones de la Universidad facilitando el trabajo del personal de la portería y brindando una mayor seguridad contra el robo de los equipos.

Para el Ingreso a Edificios en horario adicional se agiliza el proceso de la solicitud, autorización y posteriormente consultando las personas que deseen ingresar a la universidad a trabajar en horario adicional, lo cual permite verificar que existe el permiso para ingresar; evitando así realizar la búsqueda manual en una gran cantidad de memorandos o cartas de solicitud de permiso de entrada.

El proceso para el control de las actividades de portería permite un registro más ordenado de todas las novedades que allí ocurren, además facilita la consulta inmediata permitiendo así a cualquier directivo tomar las decisiones pertinentes y de manera oportuna; también permite un mayor control de las minutas y celaduría.

1.4.1. IMPACTO.

Con el desarrollo del Sistema de Información SISEG 2.0 se espera que el proceso de prestación de servicios sea más ágil, dinámico, seguro y eficiente, pues éste permitirá llevar un mejor control de la información, con actualización inmediata, obteniendo de esta forma unos adecuados puentes de comunicación mucho más confiables que faciliten el proceso de interrelación a nivel de información general, realización de solicitudes, generación de ordenes e informes y entrega de resultados, además de permitir llevar el control sobre los procesos y servicios que presta la División de Planta Física.

Con el rediseño de los procesos y procedimientos de la División de Planta Física se reduce la papelería y se agiliza la prestación de los servicios a las demás Unidades Académico Administrativas, se eliminan aquellas actividades que no aportan valor agregado al procedimiento y se eliminan trabajos manuales que pueden ser sistematizados.

Con el desarrollo de este Sistema la comunidad Universitaria podrá digitar las autorizaciones, solicitudes de servicios y de parqueaderos desde su propia oficina. Desde la División de Planta Física se podrán controlar las autorizaciones y se atenderán las solicitudes; desde la portería de la Universidad se registrarán los reportes de pérdidas y novedades, los ingresos y salidas de equipos, el control del flujo vehicular y el personal que ingresa a los edificios en horarios adicionales.

El jefe de Planta Física podrá organizar y controlar el préstamo de los diferentes servicios a las Unidades Académico Administrativas que lo requieren y también podrá distribuirlos de una manera más oportuna para el personal a su cargo. Además el sistema permite un mejor control sobre la calidad del servicio y sobre los materiales y suministros utilizados. También podrá consultar todas las novedades que se presentan en portería y controlar los turnos de los celadores.

Para el personal de portería se le facilitará su trabajo, porque se disminuirán las tareas en forma manual, como son el registro de la placa y la fecha en los recibos para el ingreso de los vehículos, el recuento de los recibos que recibieron durante el día para verificar si quedan autos dentro de la universidad, la búsqueda manual en todos los memorandos de entrada de personas en horario adicional y el registro en los libros de minutas y control de actividades; ahorrando tiempo y esfuerzos.

1.4.2. VIABILIDAD.

1.4.2.1. Viabilidad Técnica.

Para el desarrollo de este proyecto se cuenta con la dirección de personal especializado en el desarrollo de Sistemas de Información, asesoría de personal experto en las herramientas de desarrollo. También se cuenta con las herramientas de software, hardware y la infraestructura de red requeridas para el desarrollo del proyecto. Por otra parte contamos con la asesoría del Jefe de la División de Planta Física, persona con amplios conocimientos administrativos, de gestión de su labor y de los procesos y servicios que esta división presta; todo esto se adiciona a los conocimientos adquiridos durante la carrera por parte de los desarrolladores del mismo, de tal manera que este conjunto garantiza el óptimo desarrollo y calidad del proyecto.

1.4.2.2. Viabilidad Social.

Actualmente por parte del Jefe de la División de Planta Física y del personal a su cargo, se ha obtenido toda la colaboración y apoyo al desarrollo del proyecto, especialmente con el suministro de todos los datos, procedimientos e inconvenientes que se manejan en cada uno de los procesos que están contenidos en el presente proyecto, por su parte diferentes Unidades Académico Administrativas de la Universidad han manifestado su deseo de contar con el software que se está desarrollando.

Por otra parte estamos convencidos que el software será del agrado de la comunidad universitaria, especialmente de quienes están vinculados a cualquiera de los servicios ofrecidos por la División de Planta Física.

1.4.2.3. Viabilidad Económica.

Para la realización de este proyecto se utilizarán herramientas debidamente licenciadas, lo que permitirá una disminución en los costos iniciales del proyecto. Además la relación costo beneficio que trae la implantación del presente Sistema de Información, podrá reestablecer y justificar los costos de su desarrollo.

CAPITULO 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Los fundamentos teóricos establecen las bases conceptuales que definen el software. Para el particular, se tienen en cuenta los fundamentos de la Ingeniería del Software, de los Sistemas de Información, de la Programación Orientada a Objetos, fundamentos de bases de datos y de las tecnologías de información que permiten conocer el manejo de información en aplicaciones bajo un ambiente web. Estas bases conceptuales y teóricas facilitarán la definición de la arquitectura de la aplicación para llevar un seguimiento constante del software en las fases posteriores al desarrollo.

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA GENERAL.

2.1.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE.

Para poder comprender lo que es el software (y consecuentemente la ingeniería del software), es importante examinar las características del software que lo diferencian de otras cosas que los hombres pueden construir. Cuando se construye hardware, el proceso creativo humano (análisis, diseño, construcción, prueba) se traduce finalmente en una forma física⁵.

2.1.1.1. Concepto de Software.

Según la definición del IEEE, "**software** es la suma total de los programas de computadora, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo"⁶. El cual tiene unas características considerablemente distintas a las del hardware:

1. El software se desarrolla, no se fabrica en un sentido clásico. La buena calidad se adquiere mediante un buen diseño, pero la fase de construcción del hardware puede introducir problemas de calidad que no existen (o son fácilmente corregibles) en el software.
2. El software no se "estropea". No es susceptible a los males del entorno
3. La mayoría del software se construye a medida, en vez de ensamblar componentes existentes.
4. La reusabilidad es una característica importante para un componente de software de alta calidad.

⁵ KENDALL, Kenneth, KENDALL, Julie. *"Análisis y diseño de Sistemas"*. Tercera edición. Prentice Hill. México, 1997. pp 10 – 18.

⁶ Según Lewis G. 1994. "What is Software Engineering?" DataPro (4015). Feb 1994. pp. 1-10

2.1.1.2. Conceptos de Ingeniería de Software.

La Ingeniería de Software (SE del inglés *Software Engineering*) es un enfoque sistemático del desarrollo, operación, mantenimiento y retiro del software", que en palabras más sencillas, podría decirse que "la **Ingeniería de Software** es la rama de la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones costo-efectivas (eficaces en costo). También se define como "un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad".

El **proceso de desarrollo de software** "es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo". Concretamente "define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo"⁷.

La ingeniería del software abarca un conjunto de tres elementos claves: métodos, herramientas y procedimientos, que facilitan al gestor controlar el proceso del desarrollo del software y suministrar a los que practiquen dicha ingeniería, las bases para construir software de alta calidad de una forma productiva.

Los métodos de la ingeniería del software indican "cómo" construir técnicamente el software. Los métodos abarcan un amplio espectro de tareas que incluyen: planificación y estimación de proyectos, análisis de los requisitos del sistema y del software, diseño de estructuras de datos, arquitectura de programas y procedimientos algorítmicos, codificación, prueba y mantenimiento.

Las herramientas de la ingeniería del software suministran un soporte automático o semiautomático para los métodos. Cuando se integran las herramientas de forma que la información creada por una herramienta pueda ser usada por otra, se establece un sistema para el soporte del desarrollo del software, llamado *ingeniería del software asistida por computadora* (del inglés, CASE). CASE combina software, hardware y bases de datos sobre ingeniería del software para crear un entorno de ingeniería del software análogo al diseño/ingeniería asistido por computadora, CAD/CAE para el hardware.

Los procedimientos de la ingeniería del software son el pegamento que junta los métodos y las herramientas y facilita un desarrollo racional y oportuno del software de computadora. Los procedimientos definen la secuencia en la que se aplican los métodos, las entregas (como documentos, informes y formas) que se requieren, los controles que ayudan a asegurar la calidad y coordinar los cambios, y las directrices que ayudan a los gestores del software a evaluar el progreso.

⁷ Jacobson, I. 1998. "Applying UML in The Unified Process" Presentación. Rational Software. Presentación disponible en <http://www.rational.com/uml> como UMLconf.zip

2.1.1.3. Paradigmas de la Ingeniería de Software.

La ingeniería del software está compuesta por una serie de pasos que abarcan los métodos, las herramientas y los procedimientos antes mencionados. Estos pasos se denominan frecuentemente **paradigmas de la ingeniería del software**. La elección de un paradigma para la ingeniería del software se lleva a cabo de acuerdo con la naturaleza del proyecto y de la aplicación, los métodos y herramientas a usar y los controles y entregas requeridos. Los paradigmas más comunes son el desarrollo en cascada, el desarrollo en espiral, el desarrollo por prototipos, el desarrollo incremental, el desarrollo en V y el desarrollo orientado a objetos.

2.1.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN⁸.

2.1.2.1. Concepto.

Un Sistema de Información es un conjunto de componentes interrelacionados que reúne, procesa, almacena y distribuye información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Pueden ser de dos tipos:

Formales: Se basan en definiciones aceptadas y fijas de datos y procedimientos para obtener, procesar, diseminar y usar esos datos.

Informales: Se basan en reglas de conducta no expresa. Ejemplo: las redes de rumores.

Los Sistemas de Información desde la Perspectiva de los Negocios.

Un Sistema de Información es una solución organizacional y administrativa, a un reto que se presenta en el entorno, basada en tecnología de la información (TI),

- **Organizaciones:** Sus elementos son personal, estructura, procedimientos operativos, política y la cultura.
- **Administración:** Tienen que hacer comprensibles las múltiples situaciones que enfrentan las organizaciones y formular planes de acción para resolver sus problemas; los administradores tienen que crear nuevos productos y/o servicios, al igual que podrían crear y/o modificar la organización.
- **Tecnología:** Herramientas software, hardware en las cuales se apoyan los sistemas de información para cumplir con sus procesos.

⁸ Material de la Asignatura Sistemas de Información: Capítulo 2. Profesor Luis Carlos Gómez Florez, Director Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información, Universidad Industrial de Santander.

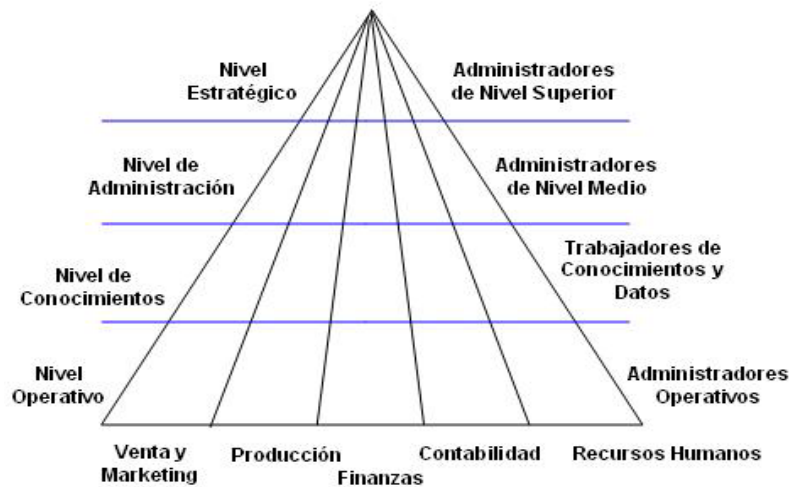
Figura 3. Ubicación de los Sistemas de Información.



2.1.2.2. Clases de Sistemas de Información.

No existe un solo sistema que pueda proporcionar toda la información que la organización necesita. Puesto que en la organización hay diferentes intereses, especialidades y niveles, hay diferentes clases de sistemas.

Figura 4. Clases de Sistemas de Información.



Sistemas en el nivel operativo: Sistemas de Información que monitorean las actividades y transacciones elementales de la organización.

Sistemas en nivel de administración: Apoyan actividades de seguimiento, control, toma de decisiones y administración de los administradores de nivel medio.

Sistemas en nivel de conocimiento: Sistemas que apoyan a los trabajadores del conocimiento y datos en una organización.

Sistemas en nivel estratégico: Sistemas de Información que apoyan las actividades de planificación a largo plazo de los administradores de nivel superior.

2.1.2.3. Tipos de Sistemas de Información.

TPS: Sistema de Procesamiento de Transacciones (Transaction Processing Systems): Son los sistemas de negocio básicos que sirven al nivel operativo de la organización. Un TPS es un sistema computarizado que efectúa y registra las transacciones diarias rutinarias para la marcha del negocio. Ejemplo: captura de pedidos y sistema de reserva.

KWS: Sistema de Trabajo de Conocimientos (Knowledge Work Systems): Satisface las necesidades de información a nivel de conocimientos de la organización. Los KWS ayudan a los trabajadores de conocimientos en la creación e integración de nuevos conocimientos en la organización.

OAS: Sistema de Automatización de Oficinas (Office Automation Systems): Son aplicaciones de tecnologías de Información diseñadas para aumentar la productividad de los trabajadores de datos en la oficina, apoyando las actividades de coordinación y comunicación de la oficina típica. Los OAS coordinan a diversos trabajadores de información, unidades geográficas y áreas funcionales.

MIS: Sistema de Información Gerencial (Management Information Systems): Sistema de Información en el nivel de administración de una organización que sirve a las funciones de planificación, control y toma de decisiones, proporcionando informes rutinarios resumidos y de excepciones. Están dedicados casi de forma exclusiva a los sucesos internos, en general, dependen de los TPS subyacentes para obtener los datos, son pocos flexibles y tienen una capacidad analítica reducida. Estos sistemas se caracterizan por apoyar las decisiones estructuradas en los niveles de control operativo y administrativo, pero también son útiles para las actividades de planificación de los administradores de nivel superior, además están orientados hacia los informes y el control, se apoyan en datos y flujos existentes en la organización y ayudan a tomar decisiones empleando datos del pasado y el presente.

DSS: Sistema de Apoyo a las Decisiones (Decision Support Systems): Sistema de Información a nivel de administración de una organización que combina datos y modelos analíticos avanzados o herramientas de análisis de datos, para apoyar la toma de decisiones no estructuradas o semi- estructuradas. Los DSS usan información interna de los TPS y MIS y a menudo incluyen información externa. Entre sus características se destaca el hecho de ofrecer a los usuarios flexibilidad, adaptabilidad y respuesta rápida, operan con poca o ninguna ayuda de programadores profesionales, apoyan decisiones y problemas cuyas soluciones no se pueden especificar por adelantado, emplean análisis de datos y herramientas de modelado avanzado.

ESS: Sistema de Apoyo a Ejecutivos (Executive Support Systems): Sistema de Información a nivel estratégico de una organización diseñado para apoyar la toma de decisiones no estructuradas mediante gráficos y comunicaciones avanzadas, crean un entorno de computación y comunicación generalizado, en lugar de proporcionar una aplicación fija o capacidad específica. La información que necesitan los ESS es la proporcionada por el exterior y por los MIS y los DSS (en forma resumida). Estos sistemas

filtran, comprimen y rastrean datos cruciales, haciendo hincapié en la reducción de tiempo y esfuerzo que se requiere para obtener información útil para los ejecutivos.

2.1.3. PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (POO).

2.1.3.1. Concepto.

La Programación Orientada a Objetos (POO) desde el punto de vista computacional "es un método de implementación en el cuál los programas son organizados como grupos cooperativos de objetos, cada uno de los cuales representa una instancia de alguna clase, y estas clases, todas son miembros de una jerarquía de clases unidas vía relaciones de herencia"⁹. La POO es una nueva forma de enfocar la tarea de la programación, toma las mejores ideas de la programación estructurada y las combina con nuevos y poderosos conceptos que animan o alientan una nueva visión de la tarea de la programación. Según Booch¹⁰, los beneficios del enfoque Orientado a Objetos son:

Primero, el uso del modelo Orientado a Objetos nos ayuda a explotar el poder expresivo de todos los lenguajes de programación basados en objetos y los orientados a objetos, como Smalltalk, Object Pascal, C++, CLOS, Ada, [y recientemente Java] .

Segundo, el uso del modelo Orientado a Objetos alienta el reuso no solo del software, sino de diseños completos.

Tercero, produce sistemas que están contruidos en formas intermedias estables y por ello son más resistentes al cambio en especificaciones y tecnología.

2.1.3.2. Fundamentos de lo Orientado a Objetos¹¹.

El paradigma Orientado a Objetos se basa en el concepto de objeto. Un **objeto** es aquello que tiene estado (propiedades más valores), comportamiento (acciones y reacciones a mensajes) e identidad (propiedad que lo distingue de los demás objetos). La estructura y comportamiento de objetos similares están definidos en su clase común; los términos instancia y objeto son intercambiables. Una **clase** es un conjunto de objetos que comparten una estructura y comportamiento común.

La diferencia entre un objeto y una clase es que un objeto es una entidad concreta que existe en tiempo y espacio, mientras que una clase representa una abstracción, la "esencia" de un objeto, tal como son. De aquí que un objeto no es una clase, sin embargo, una clase puede ser un objeto.

⁹ Greiff W. R. Paradigma vs Metodología; El Caso de la POO (Parte II). *Soluciones Avanzadas*. Ene-Feb 1994. pp. 31-39.

¹⁰ Booch, G. 1988. Object Oriented Development. *Trans. of Soft. Eng.* Vol. SE-12. Num. 2. Feb. 1986. pp. 211-221.

¹¹ Fuente: Sitio Web Willydev.net Articulo: Ingeniería de software, lo fundamental.htm - 8 de septiembre del 2002.

En el enfoque Orientado a Objetos las propiedades del objeto son claves. Los **principios del modelo Orientado a Objetos** son: abstracción, encapsulación, modularidad y jerarquía, fundamentalmente, y en menor grado tipificación (typing), concurrencia, persistencia. Booch dice que si un modelo que se dice Orientado a Objetos no contiene alguno de los primeros cuatro elementos, entonces no es Orientado a Objetos.

Abstracción: Es una descripción simplificada o especificación de un sistema que enfatiza algunos de los detalles o propiedades del sistema, mientras suprime otros.

Encapsulación: En el proceso de ocultar todos los detalles de un objeto que no contribuyen a sus características esenciales.

Modularidad: Es la propiedad de un sistema que ha sido descompuesto en un conjunto de módulos coherentes e independientes.

Jerarquía o herencia: Es el orden de las abstracciones organizado por niveles.

Tipificación: Es la definición precisa de un objeto de tal forma que objetos de diferentes tipos no puedan ser intercambiados o, cuando mucho, puedan intercambiarse de manera muy restringida.

Concurrencia: Es la propiedad que distingue un objeto que está activo de uno que no lo está.

Persistencia: Es la propiedad de un objeto a través de la cual su existencia trasciende el tiempo (es decir, el objeto continua existiendo después de que su creador ha dejado de existir) y/o el espacio (es decir, la localización del objeto se mueve del espacio de dirección en que fue creado).

Polimorfismo: Los lenguajes de programación orientada a objetos admiten el polimorfismo, caracterizado por la frase “una interfaz, múltiples métodos”. En términos más sencillos, el polimorfismo es el método que permite que una interfaz sea utilizada para varios propósitos relacionados pero ligeramente diferentes. La acción específica que se utiliza está determinada por la naturaleza exacta de la situación.

2.1.3.3. Clases y objetos.

Una clase describe un grupo de objetos que tienen algo en común: Propiedades, Comportamiento, Relaciones con otros objetos. Se puede decir que un objeto es una instancia de una clase o un caso particular de una clase.

Entonces, se puede definir una clase como la descripción de las características y operaciones de un conjunto de objetos, así como las relaciones que se pueden tener con otra clase de objetos.

Formas de acceder a los componentes de una clase:

Pública: Los componentes que están en esta forma pueden ser accedidos por cualquier lugar del programa. No hay restricción de ningún tipo

Privada: Un componente declarado en forma privada sólo puede ser accedido por la misma clase. Así que si queremos acceder a un componente privado desde un programa cualquiera, es necesario que la clase tenga funciones públicas que proporcionen una interfaz para accederlos.

Protegida: Un elemento declarado como protegido actúa igual que un elemento privado, su única diferencia radica en la forma de heredar, ya que pueden acceder a las clases descendientes.

Atributos: Un atributo es esencialmente una variable que es parte de un objeto. Los atributos pueden ser de un tipo de datos simple, como de un tipo de datos definidos por el programador o incluso pueden ser otros objetos. El valor de los atributos es específico para cada objeto, y el valor de estos atributos es lo que diferencia a un objeto de otro.

Los atributos pueden ser declarados de forma pública, privada o protegida. Si se declara un atributo de forma pública este atributo puede ser modificado desde cualquier parte del programa, si se declara privada el usuario por tanto no sabrá de la existencia de este atributo, por otra parte si se declara protegido el atributo estará disponible por las clases que hereden de esta clase.

Métodos: Los métodos son las acciones que pueden realizar un objeto. Por tanto un método son procedimientos y funciones de un objeto dado. Los métodos tienen la característica que determinan como debe comportarse un objeto. Existen dos métodos importantes que están presentes en todos los objetos, que son el constructor y el destructor, además el programador puede construir cualquier método para que su objeto realice diferentes tareas.

Constructor: Un constructor es un método que se ejecuta en el momento que el objeto es creado, éste método se ejecuta una sola vez en la vida de este objeto. El constructor es el responsable de crear una instancia de su clase y asignar memoria o inicializar cualquier atributo que sea necesario, de forma que el objeto esté listo para ser utilizado cuando se termine de ejecutar el método constructor.

Destructor: Un destructor es un método complementario al método constructor. Este método hace el papel de la función de cierre. Son muchas las circunstancias para que un objeto necesite realizar algunas acciones antes de destruirse; por ejemplo liberar la memoria dinámica que requiere en sus procesos de almacenamiento de datos en memoria.

Tipos de métodos

Métodos estáticos: Un método de tipo estático es el tipo de método más utilizado y funciona como la llamada a un procedimiento o función normal. Los métodos estáticos se ejecutan más rápidamente; sin embargo no pueden ser anulados para proporcionar polimorfismo.

Métodos virtuales: Los métodos virtuales son invocados de la misma forma que los métodos estáticos. La diferencia es que los métodos virtuales pueden ser anulados y redefinidos en una clase hijo, lo que permite el polimorfismo.

Métodos de anulación: Estos métodos permiten cambiar el comportamiento de un método de un descendiente a otro. Los métodos anulados tienen que ser métodos que hayan sido declarados como virtuales en la clase padre.

2.1.4. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELAMIENTO (UML).

Un lenguaje de modelado es la notación, principalmente gráfica, de que se valen los métodos de desarrollo para expresar los diseños¹². Este Lenguaje por ser un estándar en el medio, permite observar a los desarrolladores el producto de su trabajo y a los clientes el nivel de progreso del mismo, independiente del proceso de desarrollo escogido.

UML es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos.

Al final de la década pasada, Grady Booch, Jim Rumbaugh e Ivar Jacobson empezaron a colaborar para combinar y recopilar las mejores características de cada uno de sus métodos de diseño y análisis orientado a objetos en un método unificado¹³, que permitiera modelar y documentar sistemas de información y procesos empresariales. De esta manera, se convierte en la notación estándar para la descripción de métodos software.

UML cobra importancia en este desarrollo porque:

- Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar los componentes de un sistema. Se emplea para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir¹⁴.
- No es un lenguaje de programación y es independiente de cualquiera de ellos. También es independiente del proceso de desarrollo de software escogido.
- Es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- Puede ser aplicado a diferentes tipos de sistemas, dominios y métodos o procesos de desarrollo.
- Se ha convertido en el estándar de facto para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos.

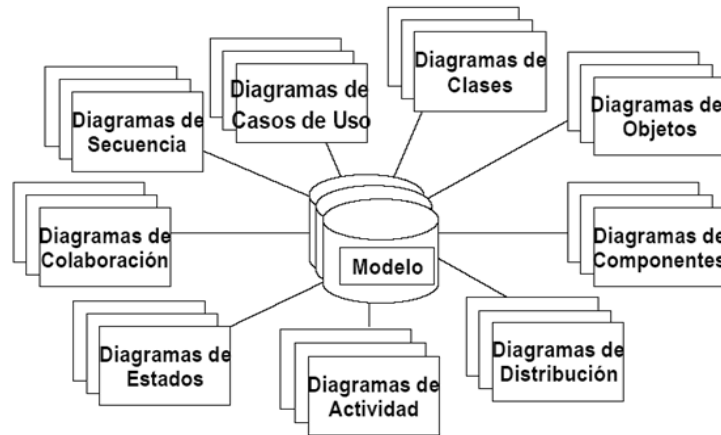
UML permite a los desarrolladores visualizar el producto de su trabajo en esquemas o diagramas estandarizados, que son mostrados en la Figura 9.

¹² FOWLER, Martin y SCOTT, Kendall. UML Gota a Gota. México: Addison Wesley Longman, 1999. p. 1.

¹³ PRESSMAN, Op. cit., p. 363.

¹⁴ BOOCH, JACOBSON Y RUMBAUGH, Op. cit., p. 430.

Figura 5. Diagramas Utilizados en UML¹⁵.



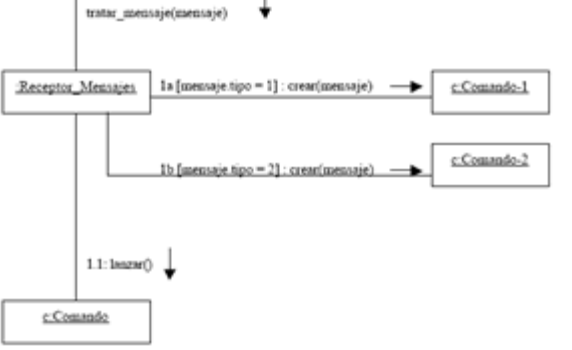
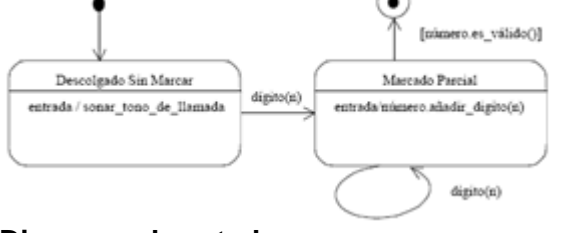
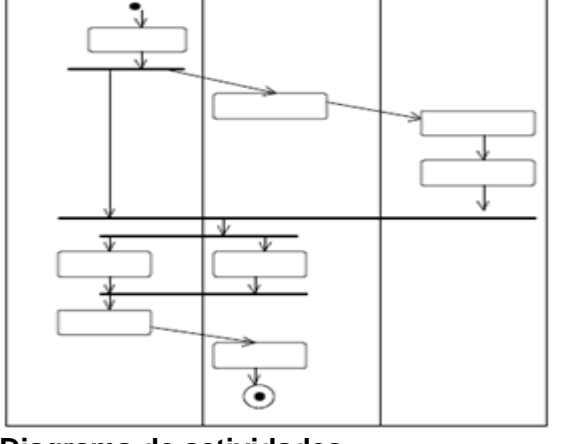

En la tabla 2, se aprecia la descripción de los diagramas de UML que mas utilizados en el desarrollo de Sistemas de Información.

Tabla 2. Diagramas UML Más Utilizados¹⁶.

Diagrama	Descripción
<p>Diagrama de casos de uso.</p>	<p>Un diagrama de casos de uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.</p>
<p>Diagrama de secuencia.</p>	<p>Un diagrama de secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.</p>

¹⁵ Fuente: Casos de uso UML. Profesor José Antonio Valles R. Universidad de las Américas.

¹⁶ Fuente: Desarrollo orientado a objetos con UML. Profesores Xavier Ferré Grau y María Isabel Sánchez Segura. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid.

Diagrama	Descripción
 <p>Diagrama de colaboración.</p>	<p>Un diagrama de colaboración muestra una interacción organizada basándose en los objetos que toman parte en la interacción y los enlaces entre los mismos (en cuanto a la interacción se refiere).</p>
 <p>Diagrama de estados.</p>	<p>Un diagrama de estados muestra la secuencia de estados por los que pasa un caso de uso o un objeto a lo largo de su vida, indicando qué eventos hacen que se pase de un estado a otro y cuáles son las respuestas y acciones que genera.</p>
 <p>Diagrama de actividades.</p>	<p>Sirve fundamentalmente para modelar el flujo de control entre actividades.</p> <p>El diagrama de actividades muestra cómo fluye el control de unas clases a otras con la finalidad de culminar con un flujo de control total que se corresponde con la consecución de un proceso más complejo.</p>
 <p>Diagrama de clases.</p>	<p>El diagrama de clase describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones estáticas que existen entre ellos.</p>

2.1.5. BASES DE DATOS.

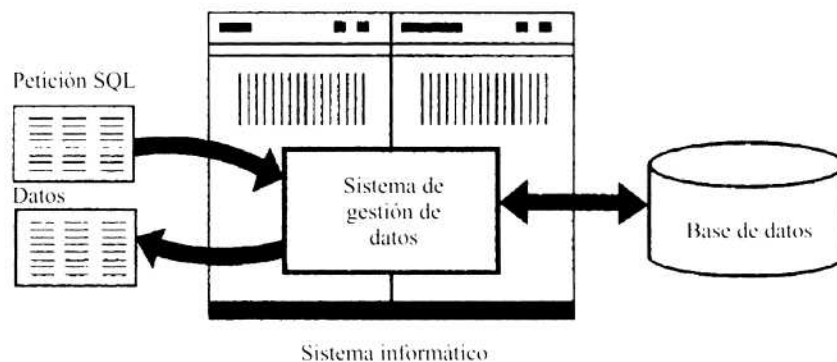
2.1.5.1. Concepto¹⁷.

Una base de datos, es una colección de datos relacionados, que están organizados para un uso determinado, permite la definición de los datos y las relaciones entre los datos que están separados de las aplicaciones individuales. Las bases de datos se han convertido en una parte importante de la gestión de los recursos de información¹⁸ (en general, de los sistemas de información) en muchas organizaciones, como consecuencia de las ventajas que conlleva su uso. Cuando se crea una base de datos pequeña, utilizada por pocos usuarios, el diseño no resulta muy complicado. Pero cuando se diseñan bases de datos medianas o grandes para el sistema de información (SI) de una gran organización, el proceso es complejo pues el SI debe satisfacer las necesidades de muchos usuarios diferentes (de 25 a varios cientos).

2.1.5.2. Componentes de un Sistema de Base de Datos¹⁹.

El sistema informático de la figura 10. tiene una base de datos que almacena información importante. El programa que controla la base de datos se llama Sistema de Gestión de Base de Datos, o DBMS. Cuando es necesario recuperar datos de una base de datos, la petición se realiza utilizando SQL. El DBMS procesa la petición SQL, recoge los datos solicitados y los devuelve a quien los solicitó. Este proceso de petición de datos de la base de datos y posterior recepción de resultados se llama consulta (query).

Figura 6. Sistema de Base de Datos.



Las funciones de un sistema de gestión de base de datos son las siguientes:

Definición de datos. Permite que un usuario defina la estructura y la organización de los datos almacenados, así como las relaciones existentes entre ellos.

¹⁷ SILBERSCHATZ, Abraham, KORTH Henry F, SUDARSHAN S. "Fundamentos de bases de Datos", Editorial McGRAW-HILL, 4ª Edición, 2002.

¹⁸ Recursos que participan en la recolección, administración, uso y diseminación de la información.

¹⁹ GROFF – WEINBERG Guía de SQL Lan Times, Mc. Graw Hill p 3 - 11.

Recuperación de datos. Permite a un usuario o a un programa recuperar y utilizar los datos almacenados en una base de datos.

Manipulación de datos. Permite a un usuario o a un programa actualizar la base de datos añadiendo datos nuevos, borrando los viejos y modificando los almacenados previamente.

Control de acceso. Puede ser utilizado para restringir la capacidad de un usuario para recuperar, añadir y modificar datos, protegiendo los datos almacenados contra accesos no autorizados.

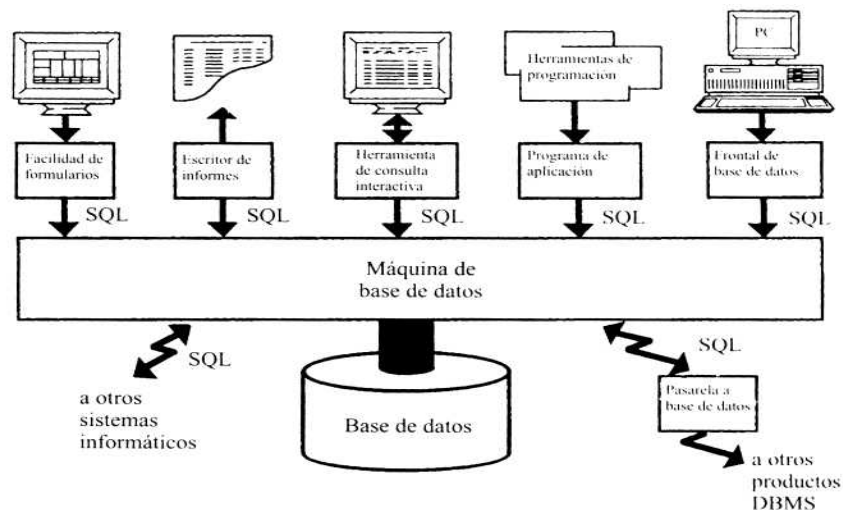
Compartición de información. Coordinar la compartición de datos entre usuarios concurrentes, asegurando que no haya interferencias entre ellos.

Integridad de datos. Asignar restricciones de integridad en la base de datos, protegiéndola de alteraciones debidas a actualizaciones inconsistentes o fallos del sistema.

El motor de la base de datos es el corazón del DBMS, responsable de la estructuración, almacenamiento y recuperación de los datos del disco. Acepta peticiones SQL de otros componentes del DBMS, tales como facilidades de formularios, generadores de informes o facilidades de consultas interactivas, de programas escritos por los usuarios e incluso de otros sistemas informáticos.

Los componentes de un sistema de gestión de base de datos los podemos apreciar en la siguiente figura.

Figura 7. Componentes de un DBMS.



2.1.5.3. Objetivos y Beneficios de una Base de Datos²⁰.

Las bases de datos son ante todo una disciplina para organizar los datos que busca darle mayor eficiencia y fluidez a la información. Los objetivos o beneficios que debe brindar una base de datos a un sistema informático son los siguientes:

Reducir la redundancia: Redundar significa duplicar información, duplicar esfuerzos, duplicar problemas. En los archivos tradicionales existe redundancia a nivel de aplicaciones, a nivel de archivos, o a nivel de campos (se repite innecesariamente la misma información). El enfoque de bases de datos pretende reducir en lo posible la redundancia.

Compartir los datos: Cuando se tienen datos en diferentes archivos, en el momento en que se necesiten simultáneamente datos que están en dos o más archivos, tenemos que realizar esfuerzos extras de programación *para* satisfacer la consulta. Las base de datos logran que los datos puedan compartirse fácilmente.

Privacidad y seguridad: En la programación tradicional podemos lograr alguna seguridad y control de la información, seguramente con filosofía y técnicas diferentes entre aplicaciones y de acuerdo a los programadores. Los sistemas manejadores de bases de datos (DBMS) nos deben brindar un sistema de seguridad efectivo y estándar.

Integridad: Se refiere a la característica de que los datos estén completos y sean los correctos.

Independencia de los datos: En los sistemas tradicionales, un cambio en el formato de un campo, o un cambio en la técnica o el cambio de acceso, implica una serie de cambios en los programas. En el enfoque de bases de datos la manera como se organiza y se representan los datos no afecta los programas de aplicación.

2.1.5.4. Modelo Entidad – Relación²¹.

El modelo entidad relación, se usa para representar la información en términos de entidades y la relación existente entre ellas. Este modelo se desarrolló para facilitar el diseño de las bases de datos por medio de una representación gráfica de una estructura lógica. Existen tres clases de objetos en los modelos entidad relación: entidades, atributos y relaciones.

Entidades: Una entidad es un objeto (real o abstracto) que existe y puede distinguirse de otros objetos. Denota una persona, lugar, cosa o evento de interés informacional. Está formada por un conjunto de atributos.

²⁰ SILBERSCHATZ, Abraham, KORTH Henry F, SUDARSHAN S. *“Fundamentos de bases de Datos”*, Editorial McGRAW-HILL, 4^a Edición, 2002.

²¹ SILBERSCHATZ, Abraham, KORTH Henry F, SUDARSHAN S. *“Fundamentos de bases de Datos”*, Editorial McGRAW-HILL, 4^a Edición, 2002.

Atributos: Los atributos son los que detallan las entidades para asignarles identidad y descripción, tales como nombre, color, peso, etc. Se tiene por lo tanto dos tipos de atributos: **identificadores** (llaves) y **descriptores** (información). Los tipos de atributos se clasifican como simples o compuestos, monovaluados o multivaluados, almacenados o derivados.

Relaciones: Una relación es una asociación entre varias entidades. Para cada relación se puede especificar: grado, conectividad, clase de membresía y atributos.

- **El grado** de una relación depende del número de entidades involucradas así:

Relaciones unitarias: cuando una entidad se relaciona consigo misma.

Relaciones binarias: Relación entre dos entidades.

Relaciones ternarias: Relación que involucra tres entidades.

- **La conectividad** de las relaciones se refiere a la forma como se relacionan los elementos entre las entidades.

Uno a uno: un elemento A está relacionado con un y sólo un elemento de B y un elemento B está relacionado con uno y sólo un elemento de A.

Uno a muchos: un elemento de A está relacionado con un único elemento de B, pero un elemento de B está relacionado con cualquier número de elementos en A.

Muchas a muchas: Un elemento de A está relacionado con cualquier número de elementos de B y un elemento de B está relacionado con cualquier número de elementos de A.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ESPECÍFICA.

2.2.1. TECNOLOGÍA DE CÓDIGO DE BARRAS²².

2.2.1.1. Concepto.

El Código de Barras es una disposición en paralelo de barras y espacios que contienen información codificada en las barras y espacios del símbolo. El código de barras almacena información, almacena datos que pueden ser reunidos en él de manera rápida y con una gran precisión. Los códigos de barras representan un método simple y fácil para codificación de información de texto que puede ser leída por dispositivos ópticos, los cuales envían dicha información a una computadora como si la información hubiese sido tecleada.

²² www.monografias.com. Artículo: Código de Barras. Elaborado por Yanina Maria, yaninamaria20@hotmail.com,

Para codificar datos dentro de un símbolo²³ impreso, se usa una barra predefinida y patrones de espacios o simbología²⁴.

Figura 8. Código de Barras



El código de barras representa la clave para acceder a un registro de alguna base de datos en donde realmente reside la información, es decir, los símbolos no contienen información sino contiene una clave que permite *identificar* objetos y *facilita el ingreso* de información, eliminando la posibilidad de error en la captura.

2.2.1.2. Características.

Un símbolo de código de barras puede tener, a su vez, varias características, entre las cuales podemos nombrar:

Densidad: Es la anchura del elemento (barra o espacio) más angosto dentro del símbolo de código de barras. Está dado en mils (milésimas de pulgada). Un código de barras no se mide por su longitud física sino por su densidad.

WNR: (Wide to Narrow Ratio). Es la razón del grosor del elemento más angosto contra el más ancho. Usualmente es 1:3 o 1:2.

Quiet Zone: Es el área blanca al principio y al final de un símbolo de código de barras. Esta área es necesaria para una lectura conveniente del símbolo.

Figura 9. Características del Código de Barras.



2.2.1.3. Ventajas.

Algunas de sus ventajas de **código de barras** sobre otros procedimientos de colección de datos son:

²³ **Un símbolo** de código de barras es la **visualización física**, es la impresión de un código de barras.

²⁴ **Una simbología** es la **forma** en que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo de código de barras.

- Se imprime a bajos costos.
- Permite porcentajes muy bajos de error.
- Rapidez en la captura de datos.
- Los equipos de lectura e impresión de código de barras son flexibles y fáciles de conectar e instalar.

2.2.1.4. Beneficios.

El código de barras es el mejor sistema de colección de datos mediante identificación automática, y presenta muchos beneficios, entre otros:

- Virtualmente no hay retrasos desde que se lee la información hasta que puede ser usada.
- Se mejora la exactitud de los datos, hay una mayor precisión de la información.
- Se tienen costos fijos de labor más bajos.
- Se puede tener un mejor control de calidad, mejor servicio al cliente.
- Se pueden contar con nuevas categorías de información.
- Se mejora la competitividad.
- Se reducen los errores.
- Se capturan los datos rápidamente.
- Se mejora el control de las entradas y salidas.
- Precisión y contabilidad en la información, por la reducción de errores.
- Eficiencia, debido a la rapidez de la captura de datos.

2.2.1.5. Aplicaciones.

Las aplicaciones del código de barras cubren prácticamente cualquier tipo de actividad humana, tanto en industria, comercio, instituciones educativas, instituciones médicas, gobierno, etc., es decir, cualquier negocio se puede beneficiar con la tecnología de captura de datos por código de barras, tanto el que fabrica, como el que mueve, como el que comercializa.

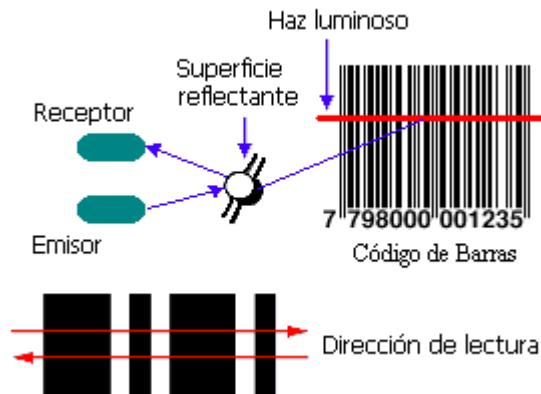
Entre las aplicaciones que tiene podemos mencionar:

- Control de material en procesos.
- Control de inventario.
- Control de movimiento.
- Control de tiempo y asistencia.
- Control de acceso.
- Punto de venta.
- Control de calidad.
- Control de embarques y recibos.
- Control de documentos y rastreos de los mismos.
- Rastreos preciso en actividades.
- Rastreos precisos de bienes transportados.
- Levantamiento electrónico de pedidos.
- Facturación.
- Bibliotecas.

2.2.1.6. La Lectura de Códigos de Barras.

El lector de **código de barras** decodifica la información a través de la digitalización proveniente de una fuente de luz reflejada en el código y luego se envía la información a una computadora como si la información hubiese sido ingresada por teclado.

Figura 10. Lectura del Código de Barras.



Sistemas de Lectura: Hay tres tipos básicos de sistemas de código de barras-combinados, tipo batch portátil, y portátiles de radiofrecuencia.

1. Entrada de datos por teclado, (portátiles o montados) se conectan a una computadora y transmiten los datos al mismo tiempo que el código es leído.

2. Lectores portátiles tipo batch (recolección de datos en campo) son operados con baterías y almacenas la información en memoria para después transferirla a una computadora.

3. Lectores de radiofrecuencia, almacenan también la información en memoria, sin embargo la información es transmitida a la computadora en tiempo real. Esto permite el acceso instantáneo a toda la información para la toma de decisiones.

2.2.2. JAVA.

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos diseñado para ser portable en diversas plataformas y sistemas operativos. Desarrollado por Sun Microsystem. Algunas características notables:

- Robusto.
- Gestiona la memoria automáticamente.
- No permite el uso de técnicas de programación inadecuadas.
- Multi-threading.
- Cliente-servidor.
- Mecanismos de seguridad incorporados.
- Herramientas de documentación incorporadas.

La ejecución de programas en **Java** tiene muchas posibilidades: ejecución como aplicación independiente (**Stand-alone Application**), ejecución como **applet**, ejecución como **servlet**, etc..

Un **applet** es una aplicación especial que se ejecuta dentro de un navegador o browser (por ejemplo *Netscape Navigator* o *Internet Explorer*) al cargar una página HTML desde un servidor **Web**. El **applet** se descarga desde el servidor y no requiere instalación en el ordenador donde se encuentra el browser. Un **servlet** es una aplicación sin interfaz gráfica que se ejecuta en un servidor de Internet. Además de incorporar la ejecución como **Applet**, **Java** permite fácilmente el desarrollo tanto de arquitecturas cliente-servidor como de aplicaciones distribuidas, consistentes en crear aplicaciones capaces de conectarse a otros ordenadores y ejecutar tareas en varios ordenadores simultáneamente, repartiendo por lo tanto el trabajo. Aunque también otros lenguajes de programación permiten crear aplicaciones de este tipo, **Java** incorpora en su propio **API** estas funcionalidades²⁵.

2.2.2.1. El Entorno de Desarrollo de Java.

Existen distintos programas comerciales que permiten desarrollar código **Java**. La compañía **Sun**, creadora de **Java**, distribuye gratuitamente el *Java(tm) Development Kit* (**JDK**). Se trata de un conjunto de programas y librerías que permiten desarrollar, compilar y ejecutar programas en **Java**. Incorpora además la posibilidad de ejecutar parcialmente el programa, deteniendo la ejecución en el punto deseado y estudiando en cada momento el valor de cada una de las variables (es el denominado **Debugger**).

Los **IDEs** (*Integrated Development Environment*), son entornos de desarrollo integrados. En un mismo programa es posible escribir el código **Java**, compilarlo y ejecutarlo sin tener que cambiar de aplicación. Algunos incluyen una herramienta para realizar **Debug** gráficamente, frente a la versión que incorpora el **JDK** basada en la utilización de una consola (denominada habitualmente ventana de comandos de MS-DOS, en **Windows NT/95/98**) bastante difícil y pesada de utilizar. Estos entornos integrados permiten desarrollar las aplicaciones de forma mucho más rápida, incorporando en muchos casos librerías con **componentes** ya desarrollados, los cuales se incorporan al proyecto o programa.

2.2.2.2. Variables y Tipos de Datos.

Una **variable** es un **nombre** que contiene un valor que puede cambiar a lo largo del programa. De acuerdo con el tipo de información que contienen, en **Java** hay dos tipos principales de variables: Variables de **tipos primitivos**. Están definidas mediante un valor único. Variables **referencia**. Las variables referencia son referencias o nombres de una información más compleja: **arrays** u **objetos** de una determinada clase.

²⁵ Javier García, José Ignacio Rodríguez, Iñigo Mingo, Aitor Imaz, Alfonso B Razález, Alberto Larzabal, Jesús Calleja, Jon García. Aprenda Java como si Estuviera en Primero, Universidad de Navarra, 1999.

Los nombres de variables en **Java** se pueden crear con mucha libertad, aunque existe una serie de **palabras reservadas** las cuales tienen un significado especial para **Java** y por lo tanto no se pueden utilizar como nombres de variables. Dichas palabras son:

abstract	boolean	break	byte	case
match	char	class	const	continue
default	do	double	else	extends
final	finally	flota	for	goto
if	implements	import	instanceof	int
interface	long	native	new	null
package	private	protected	public	return
short	static	super	switch	synchronized
this	throw	throws	transient	try
void	volatile	while		

Se llaman **tipos primitivos** de variables de **Java** a aquellas variables sencillas que contienen los tipos de información más habituales: valores *boolean*, *caracteres* y *valores numéricos* enteros o de punto flotante. Los rangos y la memoria que ocupa cada uno de estos tipos se muestran en la Tabla 3.

Una variable se define especificando el tipo y el nombre de la variable. Estas variables pueden ser tanto de tipos **primitivos** como **referencias** a objetos de alguna clase perteneciente al **API** de **Java** o generada por el usuario.

Tabla 3. Tipos Primitivos de Variables en JAVA.

TIPO DE VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Boolean.	1 byte. Valores trae y false.
Char.	2 bytes. Unicode. Comprende el código ASCII.
Byte.	1 byte. Valor entero entre -128 y 127
Short.	2 bytes. Valor entero entre -32768 y 32767
Int.	4 bytes. Valor entero entre -2.147.483.648 y 2.147.483.647
Long.	8 bytes. Valor entre -9.223.372.036.854.775.808 y 9.223.372.036.854.775.807
Float.	4 bytes (entre 6 y 7 cifras decimales equivalentes). De -3.402823E38 a -1.401298E-45 y de 1.401298E-45 a 3.402823E38
Double.	8 bytes (unas 15 cifras decimales equivalentes). De -1.797693E308 a -4.940656E-324 y de 4.940656E-324 a 1.797693E308

2.2.2.3. Operadores.

Operadores Aritméticos.

El lenguaje Java soporta varios operadores aritméticos - incluyendo + (suma), - (resta), * (multiplicación), / (división), y % (módulo)-- en todos los números enteros y de coma flotante. Estos operadores se especifican en la tabla 4.

El lenguaje Java extiende la definición del operador + para incluir la concatenación de cadenas. Además, existen dos operadores de atajos aritméticos, ++ que incrementa en uno su operando, y -- que decrementa en uno el valor de su operando.

Tabla 4. Operadores Aritméticos en JAVA.

Operador	Uso	Descripción
+	op1 + op2	Suma op1 y op2.
-	op1 - op2	Resta op2 de op1.
*	op1 * op2	Multiplifica op1 y op2.
/	op1 / op2	Divide op1 por op2.
%	op1 % op2	Obtiene el resto de dividir op1 por op2.

Operadores Relacionales y Condicionales.

Los valores relacionales comparan dos valores y determinan la relación entre ellos. En la siguiente tabla se muestran los operadores relacionales de Java.

Tabla 5. Operadores Relacionales.

Operador	Uso	Devuelve true si.
>	op1 > op2	Op1 es mayor que op2
>=	op1 >= op2	Op1 es mayor o igual que op2
<	op1 < op2	Op1 es menor que op2
<=	op1 <= op2	Op1 es menor o igual que op2
==	op1 == op2	Op1 y op2 son iguales
!=	op1 != op2	Op1 y op2 son distintos

Frecuentemente los operadores relacionales se utilizan con otro juego de operadores, los operadores condicionales, para construir expresiones de decisión más complejas.

Tabla 6. Operadores Condicionales.

Operador	Uso	Devuelve true si.
&&	op1 && op2	Op1 y op2 son verdaderos
	op1 op2	uno de los dos es verdadero
!	! op	Op es falso

Operadores de Asignación.

Puedes utilizar el operador de asignación =, para asignar un valor a otro. Además del operador de asignación básico, Java proporciona varios operadores de asignación que permiten realizar operaciones aritméticas, lógicas o de bits y una operación de asignación al mismo tiempo. En la siguiente tabla se listan los operadores de asignación y sus equivalentes.

Tabla 7. Operadores de Asignación.

Operador	Uso	Equivale a
+=	op1 += op2	op1 = op1 + op2
-=	op1 -= op2	op1 = op1 - op2
*=	op1 *= op2	op1 = op1 * op2
/=	op1 /= op2	op1 = op1 / op2
&=	op1 &= op2 op1	op1 = op1 & op2
=	op1 = op2	op1 = op1 op2
^=	op1 ^= op2	op1 = op1 ^ op2

2.2.2.4. Las Clases en JAVA.

Una clase es un proyecto o prototipo que se puede utilizar para crear muchos objetos. La implementación de una clase comprende dos componentes: la declaración y el cuerpo de la clase. La Declaración de una Clase debe contener la palabra clave **class** y el nombre de la clase que está definiendo. Así la declaración más sencilla de una clase se parecería a esto.

```
class NombredeClase
{
    [lista_de_atributos]
    [lista_de_métodos]
}
```

La declaración de una clase puede decir más cosas sobre la clase. Más específicamente, dentro de la declaración de la clase se puede: declarar cual es la superclase de la clase, listar las interfaces implementados por la clase, declarar si la clase es pública, abstracta o final, Declarar la Superclase de la Clase. En Java, todas las clases tienen una superclase. Si no se especifica una superclase para una clase, se asume que es la clase Object (declarada en java.lang).

```
Public class NombredeClase extends NombredeSuperClase
{
    ...
}
```

Se puede utilizar uno de estos tres modificadores en una declaración de clase para declarar que esa clase es pública, abstracta o final. Los modificadores van delante de la palabra clave **class** y son opcionales.

El modificador **public** declara que la clase puede ser utilizada por objetos que estén fuera del paquete actual. Por defecto, una clase sólo puede ser utilizada por otras clases del mismo paquete en el que están declaradas.

El modificador **abstract** declara que la clase es una clase abstracta. Una clase abstracta podría contener métodos abstractos (métodos sin implementación). Una clase abstracta está diseñada para ser una superclase y no puede ejemplarizarse.

Utilizando el modificador **final** se puede declarar que una clase es final, que no puede tener subclases. Existen (al menos) dos razones por las que se podría querer hacer esto: razones de seguridad y razones de diseño.

2.2.2.5. Los Métodos en JAVA.

Similarmente a la implementación de una clase, la implementación de un método consiste en dos partes, la declaración y el cuerpo del método.

La Declaración del Método proporciona mucha información sobre el método al compilador, al sistema en tiempo de ejecución y a otras clases y objetos. Los únicos elementos necesarios para una declaración de método son el nombre y el tipo de retorno del método. Java necesita que un método declare el tipo de dato del valor que devuelve. Si un método no devuelve ningún valor, debe ser declarado para devolver **void** (nulo). Los métodos utilizan el operador **return** para devolver un valor. Todo método que **no** sea declarado como **void** debe contener una sentencia **return**. El tipo de dato del valor devuelto por la sentencia **return** debe corresponder con el tipo de dato que el método tiene que devolver; Cuando se devuelva un objeto, el tipo de dato del objeto devuelto debe ser una subclase o la clase exacta indicada. Cuando se devuelva un tipo interfaz, el objeto retornado debe implementar el interfaz especificado.

El Cuerpo del Método es el conjunto de instrucciones y expresiones JAVA necesarias para realizar la tarea destinada al método.

2.2.3. JAVA SERVER PAGES (JSP)²⁶.

Una Página Java en Servidor (JSP, acrónimo del inglés Java Server Pages) es una plantilla para una página Web que emplea código Java para generar un documento HTML dinámicamente. Las páginas JSP se ejecutan en un componente del servidor conocido como contenedor de JSP, que las traduce a servlets Java equivalentes. Por esta razón los servlets y las páginas JSP están íntimamente relacionados.

2.2.3.1. Ventajas.

Como son servlets, las páginas JSP tienen todas las ventajas de los servlets:

- Tienen un mayor rendimiento y capacidad de adaptación (lo que llamamos escalabilidad) que las secuencias de comandos CGI porque se observan en memoria y admiten múltiples subprocesos.
- No es necesaria una configuración especial por parte del cliente.
- Incorporan soporte para sesiones HTTP, lo que hace posible la programación de aplicaciones.
- Tienen pleno acceso a la tecnología Java - capacidad de reconocimiento del trabajo en red, subprocesos y conectividad a bases de datos - sin las limitaciones de los applets del cliente.

Pero además las páginas JSP tienen ventajas propias:

- Se vuelven a compilar automáticamente cuando es necesario.
- Como están en el espacio común de documentos del servidor Web, dirigirse a ellas es más fácil que dirigirse a los servlets.
- Como las páginas JSP son similares al HTML, tienen mayor compatibilidad con las herramientas de desarrollo Web.

2.2.3.2. Como Funciona JSP

La página JSP pasa por tres etapas en la evolución de su código:

Código fuente JSP: Este código es el que realmente escribe el desarrollador. Se encuentra en un archivo de texto con extensión **.jsp** y consiste en una mezcla de código de plantilla HTML, instrucciones en lenguaje Java, directivas JSP y acciones que describen cómo generar una página Web para dar servicio a una petición concreta.

Código fuente Java: El contenedor de JSP traduce el código fuente JSP al código fuente de un servlets Java equivalente.

Clase Java compilada: Como cualquier otra clase Java, el código del servlets generado se compila en código de bytes en un archivo **.class** preparado para ser cargado y ejecutado.

²⁶ PHIL HANNA, Manual de Referencia de JSP. Mc. Graw Hill, Osborne Media, 2002. p 47 – 53.

2.2.3.3. Componentes de una pagina JSP

Directivas: Las directivas son instrucciones dirigidas al con tenedor de JSP que describen el código que se debe generar. Su sintaxis general es `<%@ directiva {atributo ="valor"} %>`. Las posibles directivas en JSP 1.0 son:

Directiva Page (Directiva de página): Información para la página.

Directiva Include (Directiva de inclusión): Incluye archivos completos palabra por palabra.

Directiva Taglib (Directiva de bibliotecas de etiquetas): La dirección de la librería de tags que se usará en la página.

Tal y como esperábamos, la directiva Page posee varios atributos, que se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 8. Atributos de la Directiva Page en JSP.

Atributos y Posibles Valores	Descripción
<code>Language="java"</code>	Comunica al servidor el lenguaje que va a ser utilizado en el archivo. Java es el único posible es esta especificación
<code>Extendí="package.class"</code>	La variable extends, define la clase padre del servlet generado. Normalmente no es necesario utilizar otras que no sean las clases base del proveedor.
<code>import="package.*, package.class"</code>	Sirve para especificar los paquetes y clases que se quieran utilizar.
<code>Session="true false"</code>	Por defecto session vale true, manteniendo los datos de las sesiones para la página.
<code>isThreadSafe="true false"</code>	Por defecto vale true, le hace señales al motor de JSP para que múltiples pedidos del cliente puedan ser tomadas como una.
<code>info="text"</code>	Información en la página a la que puede accederse a través del método <code>Servlet.getServletInfo()</code>
<code>errorPage="pagina_error"</code>	Página que manejará las excepciones de errores.
<code>isErrorPage="true false"</code>	Marca a la página como la página que manejará los errores.

Declaraciones: Sirven para declarar métodos y variables. Una declaración de JSP, puede definirse como una definición de variables y métodos a nivel de clase que son usadas en la página. Un bloque de declaraciones típico sería `<%! declaración %>`.

Scripts de JSP: Los Scripts son bloques de código Java residentes entre los tags <% y %>. Este bloques de código estarán dentro del servlets generado incluidos en método `_jspService()`. Los Scripts pueden acceder a cualquier variable o Beans que haya sido declarado. También hay algunos objetos implícitos disponibles para los Scripts desde entorno del Servlet. Vamos a verlos a continuación.

Tabla 9. Objetos Implícitos en JSP.

Objetos Implícitos	Descripción
<i>Request</i>	Es la petición del cliente. Es normalmente una subclase de la case <code>HttpServletRequest</code> .
<i>Response</i>	Es la página JSP de respuesta y es una subclase de <code>HttpServletResponse</code> .
<i>pageContext</i>	Los atributos de la página y los objetos implícitos necesitan ser accesibles a través de API, para permitir al motro de JSP compilar la página. Pero cada servidor tiene implementaciones específicas de cada uno de esos atributos y objetos. Para solucionar este problema, el motor de JSP utilizar la clase <code>Factory</code> para devolver la implementación de clase <code>PageContext</code> del servidor. Esta clase <code>PageContext</code> es inicializada con los objetos <code>response</code> y <code>request</code> y algunos atributos de la directiva de la página (<code>errorpage</code> , <code>session</code> , <code>buffer</code> and <code>autoflush</code>) y facilita los otros objetos implícitos para la pagina de petición. Veremos más más adelante.
<i>Session</i>	El objeto de sesión HTTP asociado a la petición.
<i>Application</i>	Lo que devuelve el servlet cuando se llama a <code>getServletConfig().getContext()</code>
<i>Out</i>	El objeto que representa la salida de texto por pantalla.
<i>Config</i>	El objeto <code>ServletConfig</code> de la página.
<i>Page</i>	Es la forma que tiene la página para referirse a si misma. Se usa como alternativa al objeto <code>this</code>
<i>Exception</i>	Es una subclase libre de <code>Throwable</code> que es pasada a la página que maneja los errores.

Expresiones de JSP: Formatea las expresiones como cadenas para incluirlas en la página de salida. Las expresiones son una magnifica herramienta para insertar código embebido dentro de la página HTML. Cualquier cosa que este entre los tags <%= y %> será evaluado, convertido a cadena y posteriormente mostrado en pantalla. La conversión desde el tipo inicial a `String` es manejada automáticamente. Es importante remarcar que la expresión no termina en punto y coma (;).

CAPITULO 3. MARCO METODOLÓGICO.

En el presente capítulo se pretende explicar la metodología utilizada para el desarrollo del Sistema de Información SISEG 2.0 para la División de Planta Física. La metodología escogida fue el Ciclo de Vida Moderno.

3.1. CICLO DE VIDA MODERNO²⁷

La Metodología del Ciclo de Vida es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información. El Ciclo de vida está dirigido por documentos; es decir, los productos principales del trabajo que se pasan de etapa en etapa son documentos, para nuestro caso utilizaremos también el Lenguaje Unificado de Modelamiento UML, para documentar y especificar el sistema. El Ciclo de vida Moderno consta con 5 fase principales que se desarrollan a lo largo del proyecto. Estas fases las podemos apreciar en la figura 13.



Figura 11. Fases del Ciclo de Vida Moderno.

3.1.1. Planificación.

Su propósito es identificar y establecer las prioridades sobre aquellas aplicaciones de los sistemas de información cuyo desarrollo reporte máximos beneficios para la empresa considerada en su conjunto. Sus entradas son las misiones de empresa y cualquier tipo de detalle o limitación de los sistemas existentes. Sus salidas clave o productos son los planes de sistemas de empresa y de información y los proyectos de desarrollo de aplicaciones bien planificados.

²⁷ Según Whitten, Jeffrey, Bentley Lonnie. Análisis y diseño de Sistemas de Información. Tercera edición. Ediciones Irwin. España, 1996.

En esta fase se realiza el estudio de la problemática a solucionar, la viabilidad del proyecto, los objetivos que se quieren lograr y el plan de trabajo.

3.1.2. Análisis.

Su propósito es analizar el problema o la situación de empresa de que se trate y, entonces, definir las necesidades de la empresa con respecto a la creación o el perfeccionamiento de un sistema de información. Esta fase se centra en el proceso de recopilación de los requisitos para el sistema y para el software. El ingeniero de software ("analista") debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridos. Los analistas estudian los datos sobre requerimientos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema. Los requisitos, tanto del sistema como del software, se documentan y se revisan con el cliente. En esta fase se hará uso de los diagramas de Casos de Uso proporcionados por UML, para especificar los requisitos del Sistema y definir su funcionalidad.

3.1.3. Diseño.

El diseño de un sistema de información responde a la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Esta fase se enfoca sobre cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. Es común que los diseñadores hagan un esquema del formato o pantalla que esperan que aparezca cuando el sistema esta terminado, se realiza en papel o en la pantalla de una terminal utilizando algunas de las herramientas automatizadas disponibles para el desarrollo de sistemas. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software que pueda ser establecida de forma que obtenga la calidad requerida antes de que comience la codificación. Para esta fase son de gran ayuda los diagramas de Clases para especificar la estructura de datos del sistema y los diagramas de Secuencias para especificar el funcionamiento del sistema.

3.1.4. Implementación.

Consiste en traducir el diseño en una forma legible para la máquina; la fase de implementación realiza esta tarea. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente. En esta fase se construyen los bloques elementales Datos, Actividades y Redes del sistema. La parte principal de esta fase es la programación de aplicaciones.

3.1.5. Implantación.

Durante esta fase, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse que el software no tenga fallas, es decir, que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Se alimentan como entradas conjuntos de datos de prueba para su procesamiento y después se examinan los resultados. En ocasiones se permite que varios usuarios utilicen el sistema, para que los analistas observen si tratan de emplearlo en formas no previstas, antes de que la organización implante el sistema y dependa de él.

Su propósito es construir y/o ensamblar los componentes técnicos y poner en funcionamiento el sistema de información nuevo o mejorado. . Una vez que se ha generado el código, comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, asegurando que todas las sentencias se han probado, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren. Su producto resultante clave es un **sistema de información en producción**. El término *producción* se utiliza para describir un sistema que ha sido puesto en funcionamiento cotidiano. La evaluación del sistema se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes. La evaluación ocurre a lo largo de cualquiera de las siguientes dimensiones:

Evaluación operacional: Valoración de la forma en que funciona el sistema, incluyendo su facilidad de uso, tiempo de respuesta, lo adecuado de los formatos de información, confiabilidad global y nivel de utilización.

Impacto organizacional: Identificación y medición de los beneficios para la organización en áreas como finanzas (costos, ingresos y ganancias), eficiencia operacional e impacto competitivo.

Opinión de los administradores: Evaluación de las actitudes de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales.

Desempeño del desarrollo: La evaluación del proceso de desarrollo de acuerdo con criterios tales como tiempo y esfuerzo de desarrollo, concuerdan con presupuestos y estándares, y otros criterios de administración de proyectos. Cuando la evaluación de sistema se conduce en forma adecuada proporciona mucha información que puede ayudar a mejorar la efectividad de los esfuerzos cuando la evaluación de sistemas se conduce en forma adecuada proporciona mucha información que puede ayudar a mejorar la efectividad de los esfuerzos de desarrollo de aplicaciones subsecuentes.

3.1.6. ¿Por qué utilizar la Metodología del Ciclo de Vida Moderno?

La Metodología del Ciclo de Vida Moderno, se adapta correctamente para ciclos de productos en los que se tiene una definición estable del producto, ayuda a localizar errores en las primeras etapas del proyecto a un bajo coste y proporciona los requerimientos y funcionalidades del sistema. Si se está construyendo una versión de mantenimiento bien definida de un producto existente o migrando un producto existente a una nueva plataforma, un ciclo de vida en cascada puede ser una elección correcta para el desarrollo rápido; como es el caso del desarrollo del Sistema de Información SISEG 2.0.

Esta metodología ayuda a minimizar los gastos de la planificación porque permite realizarla sin problemas, funciona bien con proyectos complejos que se entienden correctamente, debido a que se pueden obtener beneficios al enfrentarse a la complejidad de forma ordenada, Funciona correctamente cuando los requerimientos de calidad dominan sobre los requerimientos de costes y de planificación. El modelo evita una fuente común de errores importantes, eliminando los cambios que se pueden producir a medio camino.

3.2. EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELAMIENTO (UML).

Esta metodología será complementada con los diagramas que nos proporciona la herramienta de desarrollo El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) que es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software..

Los diagramas del lenguaje de modelado unificado (UML) que serán utilizados para el desarrollo de este proyecto son los siguientes:

3.2.1. Diagramas de casos de uso.

Es una representación gráfica de parte o el total de los actores²⁸ y casos de uso del sistema, incluyendo sus interacciones. Un diagrama de casos de uso muestra, por tanto, los distintos requisitos funcionales que se esperan de una aplicación o sistema y cómo se relaciona con su entorno (usuarios u otras aplicaciones).

3.2.2. Diagramas de secuencia.

Este diagrama muestra las interacciones entre objetos,²⁹ ordenadas en secuencia temporal. Muestra los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario. En aplicaciones grandes además de los objetos se muestran también los componentes y casos de uso.

3.2.3. Diagrama de Clases.

Son diagramas de estructura estática que muestran las clases del sistema y sus interrelaciones (incluyendo herencia, agregación, asociación, etc). Siendo utilizados tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer (análisis), como para mostrar cómo puede ser construido (diseño). Las clases se documentan con una descripción de lo que hacen, sus métodos y sus atributos. Las relaciones entre clases se documentan con una descripción de su propósito, su cardinalidad (cuantos objetos intervienen en la relación) y su opcionalidad (cuando un objeto es opcional el que intervenga en una relación). La descripción de clases complejas se puede documentar con diagramas de estados.

²⁸ Un actor es una entidad que utiliza alguno de los casos de uso del sistema

²⁹ El actor y el Sistema

CAPITULO 4. DESARROLLO DEL SISTEMA.

En el presente Capítulo se da una explicación detallada de las fases del desarrollo del sistema definidas por la metodología del Ciclo de Vida Moderno, que contempla las fases de planificación, análisis, diseño, implementación e implantación.

4.1. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA.

En esta fase se realizó en primer lugar una investigación preliminar para definir la actividad global de la División de Planta Física de la Universidad Industrial de Santander, analizando cada uno de los procesos llevados a cabo por la división y el flujo de información necesario para cumplir sus procesos. Después se realizó un análisis del sistema de información SISEG 1.0 para identificar sus debilidades y fortalezas para llevar a cabo los procesos de la división, por último se estudió la viabilidad del proyecto y se realizó el plan de trabajo.

4.1.1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

Este proceso consistió en la recopilación de datos e información para identificar el modelo y el flujo de información de la División de Planta Física. Se estudiaron los procesos, las actividades y el trámite necesario para prestar los servicios de la división.

Los procesos que se llevan a cabo en la división de planta física son los siguientes:

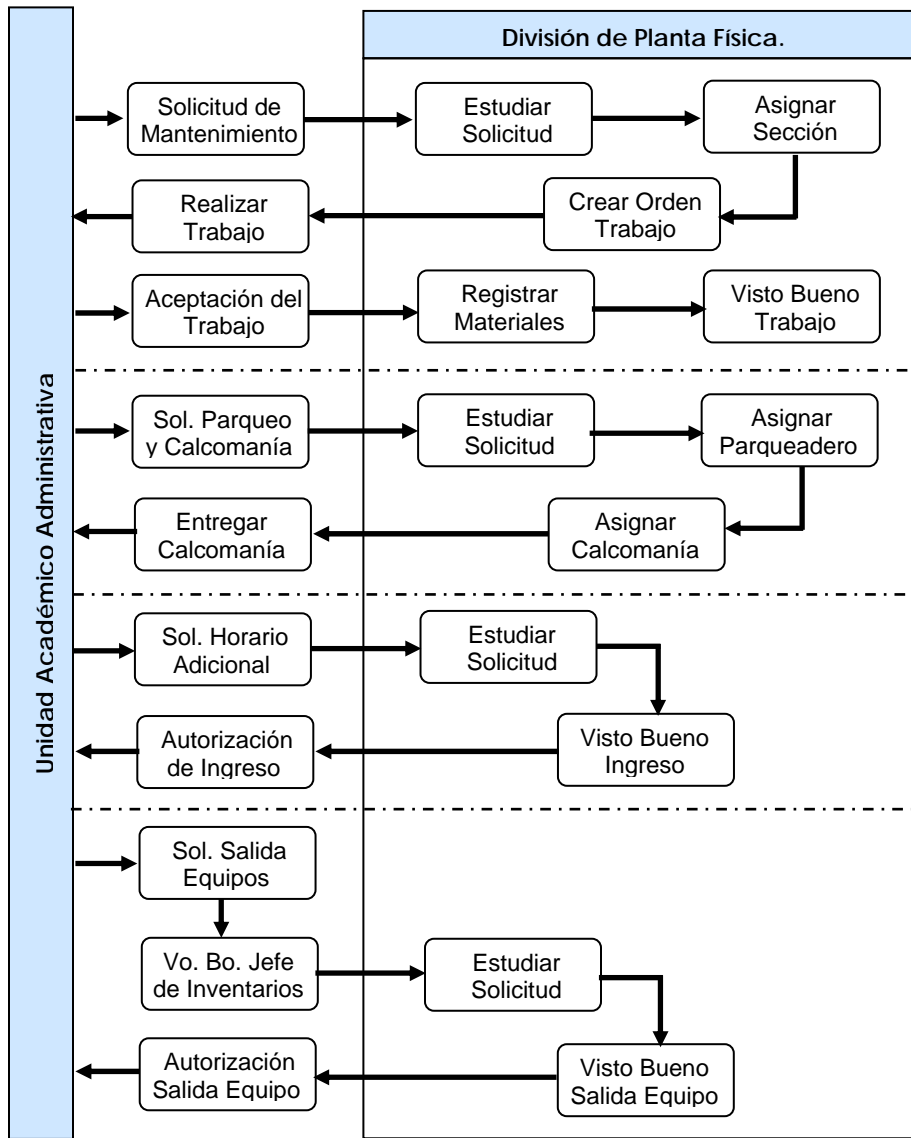
1. Mantenimiento y sostenimiento de la planta física de la universidad.
2. Control del flujo vehicular.
3. Entrada y salida de equipos a la universidad.
4. Ingreso a edificios en horario adicional.
5. Control de actividades de portería.

La descripción de cada uno de los procesos como se están desarrollando actualmente, se puede apreciar en la sección 2.1.3 Descripción de los proceso de planta física.

Para llevar a cabo la gran mayoría de los procesos, es necesario que cada unidad o persona realice una solicitud a la División de Planta Física. En la Figura 16 se puede apreciar el modelo de información para las solicitudes que se reciben en la División de Planta Física.

En la figura se especifican las actividades necesarias para llevar a cabo las solicitudes de mantenimiento y sostenimiento de la planta física de la universidad, las solicitudes de ubicación de parqueo y calcomanía, las solicitudes de ingreso en horario adicional del personal a las instalaciones de la universidad y por último las solicitudes de salida de equipos que pertenecen a la universidad.

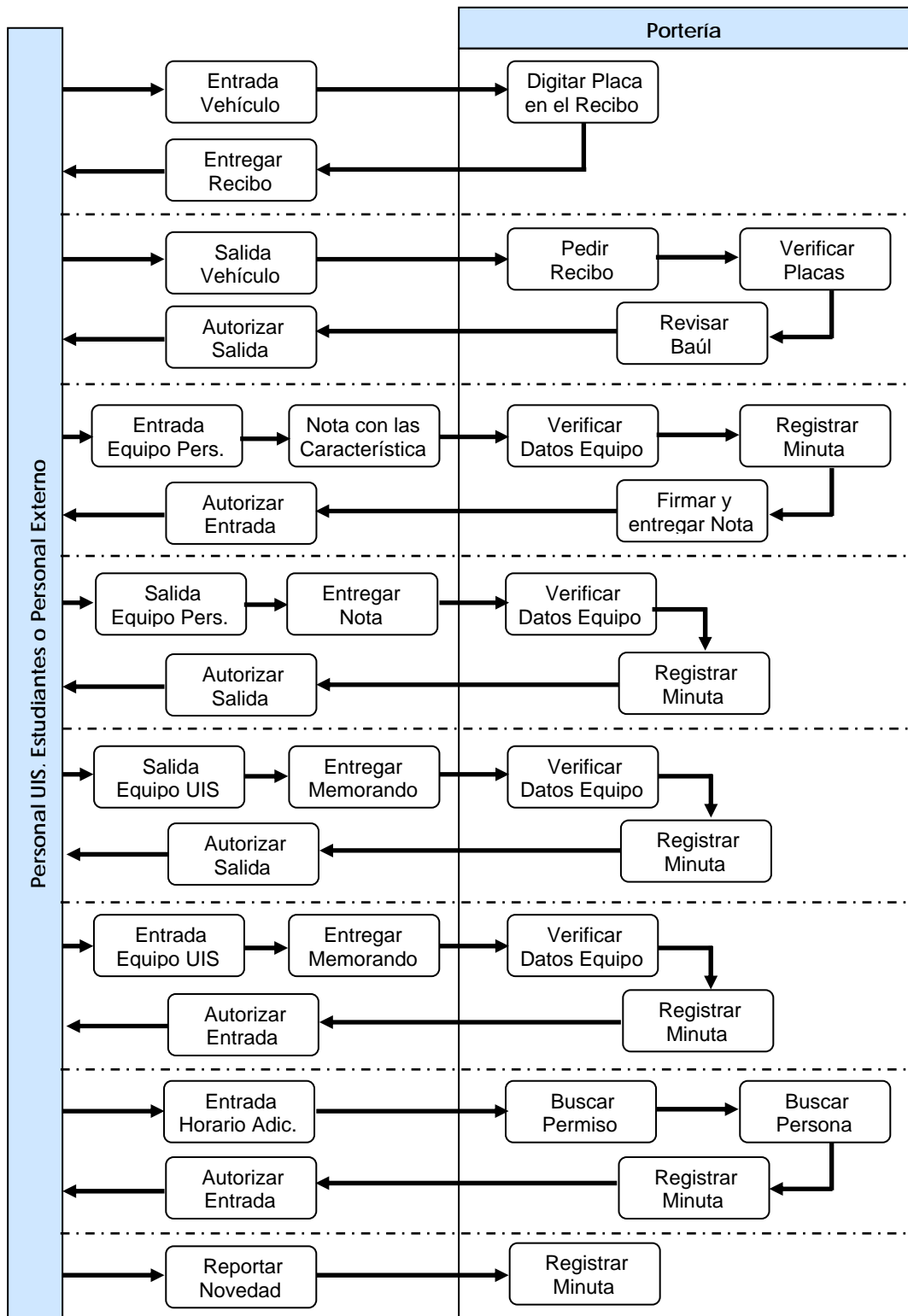
Figura 12. Modelo de Información de Solicitudes de la División de Planta Física.



En la figura 17, se aprecia el modelo de información para los procesos de control del flujo vehicular, entrada y salida de equipos, ingreso en horario adicional y control de actividades de portería. Se detalla también las actividades necesarias para llevar a cabo cada uno de los procesos.

Después de conocer el flujo de la información y las actividades mas importantes que se realizan para cumplir los procesos de la División de Planta Física, es necesario identificar los roles o personas encargadas de cumplir cada actividad.

Figura 13. Modelo de Información Procesos de Portería.



Las personas involucradas en los procesos son las siguientes:

Personal de las Unidades Académico Administrativas: Personal que realiza las solicitudes, ingresos y salidas de vehículos, ingresos y salidas de equipos, entradas en horario adicional y reporta novedades.

Jefes de Unidad: Encargado en primer lugar de aprobar las solicitudes que requieran su visto bueno y dar la aprobación de la finalización de un trabajo de mantenimiento.

Jefe de Planta Física: Realiza el estudio de solicitudes autorizándolas o rechazándolas, asigna los trabajos de mantenimiento a la sección correspondiente, crea ordenes de trabajo y da los vistos buenos de terminación de los trabajos.

Jefe de Inventarios: Realiza la autorización de salida de equipos que pertenecen a la universidad.

Supervisores de las Secciones de Servicio: Crean y asignan ordenes de trabajo, también registran materiales y dan vistos buenos de terminación de trabajo.

Estudiante y Personal Externo: Realizan, ingresos y salidas de vehículos, ingresos y salidas de equipos, entradas en horario adicional y reporta novedades.

Celador y/o Supervisor: El celador debe escribir en el recibo la placa del vehiculo que va ingresar y autorizar la entrada, en la salida deber recoger el recibo y hacer la verificación correspondiente. En las entradas y salidas de equipos se encarga de verificar los datos del equipo y registrar en las minutas tanto la entrada como la salida. En los ingresos en horario adicional debe verificar que la persona tenga el permiso respectivo. Por último se encarga de registrar en las minutas cualquier novedad o suceso que ocurra en la universidad.

Conociendo a fondo los procesos de la división de planta física y los actores o personas involucrados en cada proceso, ya es posible estudiar la viabilidad del desarrollo del Sistema de Información, el análisis de la viabilidad se puede apreciar en la sección 1.4.2. Viabilidad página 15. Después de realizar el estudio de la viabilidad, se realizó el análisis del Sistema de Información SISEG 1.0, para identificar los aportes y funcionalidades que pueda dar para el desarrollo de la nueva versión. Por último se elaboró el plan de trabajo para el sistema.

4.1.2. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN SISEG 1.0

El Sistema de Información SISEG 1.0 propuesto para la División de Planta Física fue desarrollado con la herramienta Informix – r4gl versión 6.05, con un Servidor Informix on Line versión 7.23 bajo el sistema operativo Unix Iris 6.4 y está constituido por los siguientes procesos principales que se explican a continuación:

Proceso 1: Entrada y Salida de equipos que pertenecen a la Universidad.

Cuando una Unidad Académico Administrativa necesita la salida de un equipo que pertenece a la Universidad, debe digitar en el sistema la autorización correspondiente

para su salida, cuando la persona responsable sale con el equipo, en portería se debe consultar la autorización para verificar su existencia y si corresponde al equipo que se está sacando, para luego registrar su salida. En el momento que el equipo regresa a la Universidad se registra en el sistema, verificando que sus características sean las mismas del equipo que salió, con el fin de generar reportes confiables que permitan el control de este proceso.

Proceso 2: Entrada y Salida de equipos particulares.

Cuando un empleado, estudiante o particular necesite ingresar a la Universidad un equipo, mueble o enser que no sea de propiedad de la UIS, debe solicitar la autorización al centro de costo donde desea ingresar el equipo o a la División de Planta Física, esta autorización se digita en el sistema. En portería se registra el ingreso y salida de los equipos, verificando su previa autorización y sus características.

Proceso 3: Entrada y Salida de vehículos que pertenecen a la Universidad.

Cuando una Unidad Académico o Administrativa desea la salida de algún vehículo de propiedad de la UIS, debe digitar en el sistema la autorización con los datos del vehículo. En portería se registra tanto la salida como el ingreso del vehículo.

Proceso 4: Ingreso a Edificios en Horario Adicional.

Cada Unidad Académico Administrativa debe digitar en el sistema las autorizaciones para el ingreso a edificios en horario adicional. En el momento del ingreso, desde portería se consulta en el sistema si la persona interesada tiene autorización para ingresar a la universidad y se registra en el sistema tanto el ingreso como la salida de la persona.

Proceso 5: Autorizaciones.

Para poder realizar todos los procesos anteriores, se debe diligenciar previamente una autorización en la Unidad Académico Administrativa correspondiente, la cual debe estar digitada en el sistema y si es necesario llevar el visto bueno del jefe de la Unidad Académico Administrativa.

Proceso 6: Asignación de Parqueaderos.

Cuando un empleado necesita zona de parqueo, con previo visto bueno de la Unidad Académica o Administrativa, la secretaria del centro de costo al que pertenece digita la solicitud en el sistema de información. Con base en las solicitudes y teniendo en cuenta la proximidad con el sitio de trabajo a los parqueaderos y su capacidad, el jefe de Planta Física realiza su asignación por medio del sistema. Posteriormente a cada interesado se le entrega una tarjeta que los autoriza a utilizar el parqueadero asignado.

Proceso 7: Préstamo de Servicios.

Al ocurrir un daño en las instalaciones de servicios públicos, la Unidad Académico Administrativa afectada digita su solicitud de servicios (electricidad, plomería, albañilería, carpintería, jardinería, pintura, soldadura, celaduría o transporte de equipos y materiales)

en el sistema de información. En la División de Planta Física se consultan todas las solicitudes hechas por las diferentes unidades, según las secciones de Planta Física (Construcción, carpintería, celaduría, servicios varios, soldadura, pintura y electricidad), después los supervisores de cada sección realizan la distribución de los servicios a los empleados a su cargo.

Proceso 8: Actividades de Portería.

El celador de portería debe registrar en el sistema de información todos los procesos anteriores y cualquier actividad o novedad. Las actividades se pueden clasificar en:

- Reporte de pérdidas: Cuando una persona sufre una pérdida material, esta es reportada al celador y este la digita en el sistema.
- Recibir / entregar llaves: El personal que labora en las Unidades Académico Administrativas está autorizado para entregar y recibir de la portería, las llaves de sus instalaciones: Esta actividad debe ser registrada en el sistema.
- Recibir / entregar el periódico: Al llegar los diarios de las Unidades Académico Administrativas a portería, cada unidad envía a una persona para que los recoja y esto debe ser registrado en el sistema.
- Registrar novedades: Consiste en registrar en el sistema cualquier anomalía que ocurra en el campus Universitario.

Debido a los avances tecnológicos que se han producido desde el desarrollo del Sistema de Información SISEG 1.0, avances que han venido siendo utilizados con éxito en la División de Servicios de Información, se hace necesario cambiar la plataforma de desarrollo para este sistema y aprovechar las ventajas tecnológicas que tenemos actualmente para mejorar su funcionamiento y rendimiento, brindando así un mejor servicio para la División de Planta Física y a toda la comunidad Universitaria.

Adicionalmente en la División de Planta Física se vienen presentando nuevas necesidades y nuevos inconvenientes que no fueron abarcados por el anterior Sistema de Información, como es el caso, del control del flujo vehicular proceso que se realiza manualmente causando trancones y demoras innecesarias tanto en el ingreso como en la salida de vehículos a la Universidad. Además algunos de los procesos tenidos en cuenta han cambiado, por lo tanto, se hace necesario realizar las modificaciones pertinentes al Sistema de Información SISEG 1.0, como también se requiere la ampliación del proceso número 7 correspondiente al préstamo de servicios, con el objetivo de llevar un control más específico de cada una de sus actividades, de las secciones que prestan los servicios y de los materiales o suministros requeridos para realizar dicha labor.

4.2. ANALISIS DEL SISTEMA.

En esta fase lo más importante fue enfocarnos en el análisis del sistema lo cual consiste en una revisión completa y comprensiva del sistema actual, este análisis nos permitió hacer un estudio de factibilidad, hacer comparaciones válidas entre el sistema actual y las muchas alternativas de sistemas factibles, apoyados en la observación directa de cada uno de los procesos así como en entrevistas con el personal involucrado en cada uno de ellos, de esta manera se logró determinar tanto las necesidades iniciales, como las

causas concretas del problema permitiéndonos alcanzar un alto grado de conocimiento de la organización.

Posteriormente se logró determinar el alcance del sistema con sus respectivas funcionalidades, logrando tener una visión clara del funcionamiento de cada uno de los procesos permitiéndonos construir una definición de los componentes que satisfagan los requisitos establecidos y proponer una solución adecuada que permita obtener un producto de software de alta calidad donde las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo. Concretamente se "define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo" de tal manera que pueda lograrse una mayor productividad administrativa.

4.2.1. ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA

4.2.1.1. Descripción General del Sistema.

La fase de Planificación nos permitió conocer y entender las principales actividades que realiza la División de Planta Física e identificar los procesos que harían parte del sistema de información. En el Diagrama de Procesos de la Figura 14, se describen de manera global, las principales actividades que se realizan en cada uno de los procesos que conforman el Sistema de Información SISEG 2.0.

Los procesos para el Sistema de Información son los siguientes:

1. Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física de la Universidad.
2. Control del Flujo Vehicular.
3. Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.
4. Ingreso a Edificios en Horario Adicional.
5. Actividades de Portería.

A continuación se describe el funcionamiento dentro del sistema de información SISEG 2.0 para cada uno de los procesos:

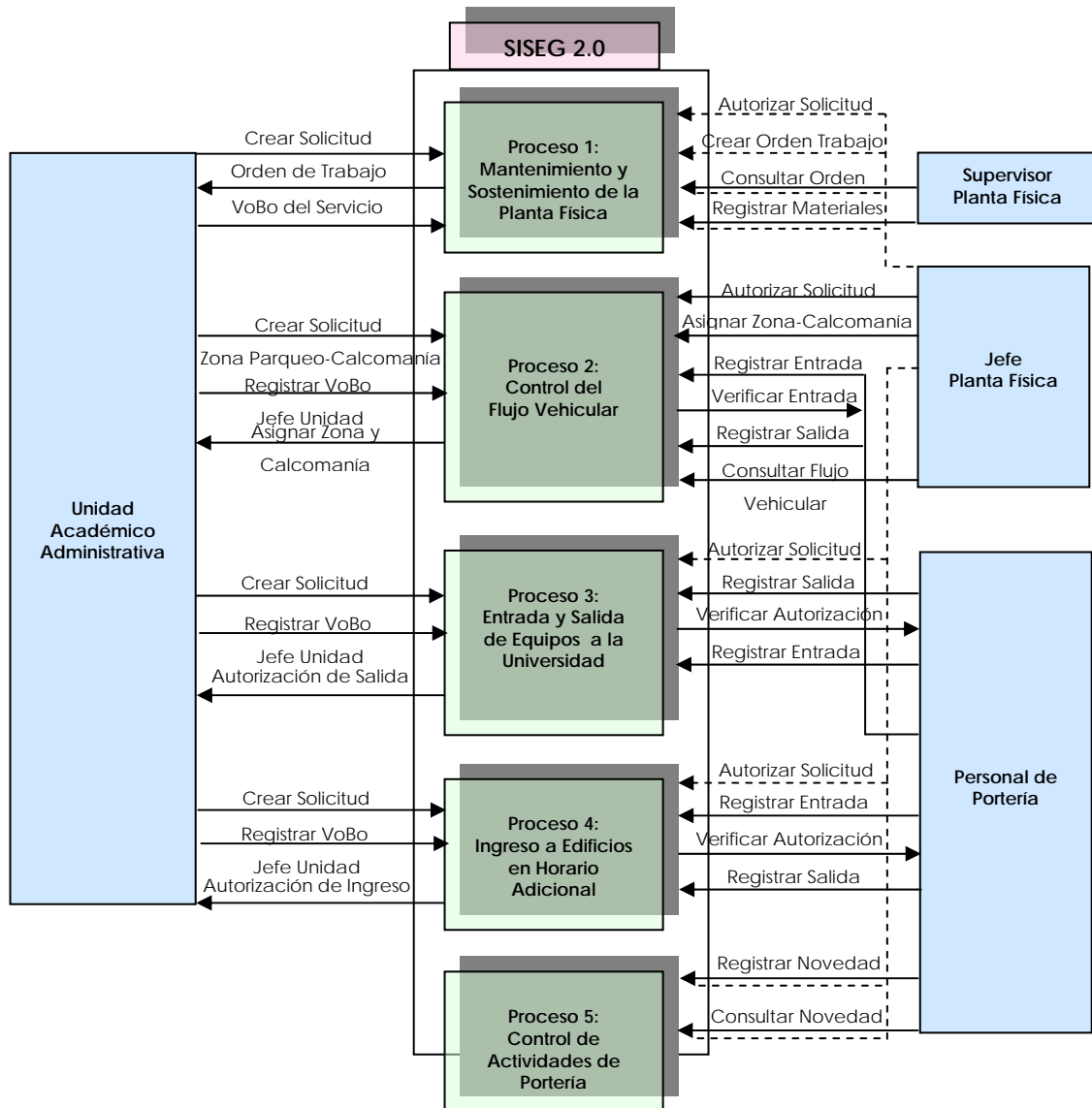
Proceso 1: Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física de la Universidad.

Al surgir la necesidad de Mantenimiento y Sostenimiento en alguna de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander, la Unidad Académico - Administrativa afectada realizará en el sistema su respectiva solicitud de mantenimiento, la cual manejará la siguiente información: Un número de solicitud, la fecha de solicitud, los datos del solicitante (tipo y número de identificación, nombre y dependencia a la cual pertenece) y la descripción del trabajo.

Posteriormente el Jefe de la División de Planta Física consultará cada una las solicitudes pendientes y solicitud que autorice, solicitud que generará una o varias Órdenes de Trabajo, estas órdenes inicialmente manejarán la siguiente información: Un número de

orden, la fecha de programación, la sección de servicio³⁰ encargada, los datos del solicitante (tipo y número de identificación, nombre y dependencia a la cual pertenece) y la descripción del trabajo.

Figura 14. Descripción General del Sistema de Información SISEG 2.0



La Orden de Trabajo puede ser impresa por el Jefe de la División o por el Supervisor de la sección para su posterior cumplimiento, al terminar con lo especificado en la Orden se procede a registrar la fecha de inicio, fecha de terminación, y los materiales que fueron

³⁰ Secciones de Servicio: Construcción (Albañilería y plomería). Carpintería - Vigilancia - Servicios varios - (aseo, jardinería, transporte y auxiliar de servicios) - Soldadura – pintura y electricidad.

utilizados especificando su cantidad, el valor unitario y el valor total. Una vez finalizado este proceso la Unidad Académico - Administrativa afectada ingresará al sistema para registrar su visto bueno y las observaciones que estimen convenientes sobre el servicio recibido.

Proceso 2: Control del Flujo Vehicular.

Este proceso permite ofrecer una mayor seguridad a los vehículos que diariamente ingresan a las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander, como a sus respectivos propietarios, permitiéndose así un fácil y rápido acceso, reduciendo gastos innecesarios y facilitando el trabajo realizado por el personal de vigilancia, lográndose una mayor eficiencia y confiabilidad en la verificación de los datos y un mayor control del flujo vehicular.

Para el desarrollo de este proceso se hará entrega en portería a la comunidad estudiantil y al personal externo de la universidad, una tarjeta que posee un código de barras y un número de tarjeta que se relaciona con la placa del vehículo en el momento de su ingreso; para los docentes cátedra y el personal no planta que labora en las instalaciones de la Universidad se les hará entrega de la tarjeta para uso permanente según previa autorización del jefe de la División de Planta Física, tarjeta que tendrán que presentar en el momento de su ingreso; para el personal de planta de la Universidad este proceso se manejará con su respectivo carnet uis.

En caso de que el sistema no se encuentre en funcionamiento, este proceso se manejará de manera convencional, es decir, haciendo entrega al propietario del vehículo un recibo en el momento de su ingreso. Pero si el sistema de información SISEG 2.0 se encuentra en funcionamiento y deja de hacerlo por inconvenientes con el fluido eléctrico, se contará con una UPS como equipo de respaldo que permitirá generar e imprimir un listado de los vehículos que en ese momento aun permanecen dentro de las instalaciones de la Universidad, donde se especifica la fecha y hora de ingreso del vehículo, la placa y el número de identificación (que para algunos casos será el número de tarjeta y para otros la número de identificación del carnet del empleado) para su posterior registro de salida.

Un factor importante a tener en cuenta para poder obtener un adecuado y eficiente funcionamiento de este proceso dentro del Sistema de Información SISEG 2.0, es realizar las adecuaciones necesarias en cada una de las porterías de la Universidad Industrial de Santander, de tal manera que faciliten al personal encargado de portería un fácil registro de entradas y salidas para los vehículos.

Este proceso se describe a continuación según la persona que ingresa con el vehículo a las instalaciones de la Universidad:

Vehículos Personal de Planta

En el momento de ingresar un vehículo a las instalaciones de la Universidad, el respectivo conductor deberá pasar el carnet de empleado de la Universidad frente al lector de código de barras, el sistema internamente captura la información y determina la placa o las placas de los posibles vehículos relacionados con el carnet, el personal de vigilancia

encargado de registrar la entrada selecciona la placa correspondiente al vehículo que va a realizar el ingreso y automáticamente el sistema registra la información de ingreso.

En el momento de la salida el conductor nuevamente deberá pasar su carnet frente al lector de código de barras y el sistema internamente buscará su registro de ingreso, suministrando al personal encargado de registrar su salida la información correspondiente con los datos del vehículo (placa, marca, línea, modelo, color y tarjeta de propiedad) y de la persona autorizada (tipo documento, número de documento y nombre de la persona).

Dado el caso en que este tipo de personal no presente su carnet de empleado en el momento de su ingreso se procederá a registrar su entrada y su salida, como el proceso que se describe para el personal particular o externo.

Vehículos Personal no Planta y Docentes Cátedra

En el momento de ingresar un vehículo a las instalaciones de la Universidad el respectivo conductor deberá pasar su tarjeta de ingreso frente al lector de código de barras, el sistema internamente captura la información y determina la placa o las placas de los posibles vehículos relacionados con la tarjeta, el personal de vigilancia encargado de registrar la entrada selecciona la placa correspondiente y automáticamente el sistema registra su ingreso.

En el momento de su salida el conductor nuevamente deberá pasar su tarjeta frente al lector de código de barras y el sistema internamente buscará su registro de ingreso, suministrando al personal encargado de registrar la salida la información correspondiente con los datos del vehículo (placa, marca, línea, modelo, color y tarjeta de propiedad) y de la persona autorizada (tipo documento, número de documento y nombre de la persona).

Dado el caso en que este tipo de personal no presente su tarjeta en el momento de su ingreso se procederá a registrar su entrada y su salida, como el proceso que se describe para el personal particular o externo.

Vehículos Particulares y de Estudiantes

En el momento de ingresar un vehículo a las instalaciones de la Universidad, la persona encargada del registro de entradas en portería realiza la captura del código de barras de una de las tarjetas que él posee, la relaciona con la placa del vehículo, registra su ingreso en el sistema y hace entrega de la tarjeta al conductor. En el momento de registrar la salida para el vehículo el conductor deberá pasar su tarjeta frente al lector de código de barras y el sistema internamente consulta la última información registrada en el momento de ingreso para esa tarjeta, permitiendo al celador verificar esta información en el momento de la salida y procede a registrar su salida y recibe la tarjeta de parte del conductor.

Vehículos Propiedad de la Universidad

En el momento de salir de las instalaciones de la Universidad con un vehículo propiedad de la Universidad, el respectivo conductor pasa la tarjeta del vehículo por el lector de

código de barras y el sistema internamente verifica si tiene la respectiva autorización de salida, de ser así el celador ingresa en la ficha de kilometraje su respectivo kilometraje de salida, verifica los datos del conductor y realiza las observaciones que estime convenientes. Al momento de ingresar el vehículo a las instalaciones de la Universidad el conductor nuevamente deberá pasar su tarjeta frente al lector de código de barras, el sistema internamente consultará la última información registrada y el personal de vigilancia ingresará en la ficha de kilometraje el respectivo kilometraje de entrada.

Proceso 3: Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.

Para el desarrollo de este proceso se debe tener en cuenta que se manejarán dos tipos de equipos, muebles o enseres: el primero corresponde a los equipos que son propiedad de la Universidad Industrial de Santander y que poseen número de inventario, un segundo tipo corresponde a los equipos que no son propiedad de la Universidad y que son ingresados a las instalaciones por el personal de la Universidad o por particulares. A continuación explicamos el proceso a seguir según el tipo de equipo:

Equipos propiedad de la Universidad.

En el momento que una persona desee salir con un equipo mueble o enser propiedad de la Universidad, la Unidad Académico - Administrativa interesada en la salida deberá realizar en el sistema la respectiva solicitud, la cual manejará la siguiente información: un número de solicitud, la fecha de solicitud, los datos del solicitante (tipo y número de documento, el nombre y la dependencia), los datos de la persona autorizada (tipo y número de documento, el nombre y la dependencia), el detalle de la solicitud (fecha salida, fecha entrada, motivo y observaciones) y la información del equipo (el número de inventario, el nombre del equipo y el nombre de la persona responsable del equipo). Cada solicitud de salida permitirá relacionar un máximo de 10 equipos por solicitud, donde cada uno de los equipos relacionados en la solicitud deberán ser responsabilidad de una misma Unidad Académico - Administrativa.

Una solicitud de salida para equipos propiedad de la Universidad se encuentra autorizada a partir del momento en que el Jefe de la División de Planta Física o el jefe de Inventarios o el jefe de la Unidad Académico - Administrativa realice el respectivo estudio de la solicitud y decida autorizarla. Posteriormente el personal de portería deberá registrar su salida en el sistema, para esto deberá seleccionar el tipo persona que se presenta con el equipo, el tipo y número de documento de identidad de la persona y el respectivo número de inventario del equipo. El sistema internamente verifica si existe la autorización para este equipo y para la persona que se presenta, de ser así el personal de vigilancia verifica que coincidan los datos de la persona autorizada y las características o especificaciones del equipo y procede a registrar su salida.

En el momento de ingresar un equipo a las instalaciones de la Universidad el personal de vigilancia deberá ingresar en el sistema el número de inventario del equipo, el sistema internamente buscará su registro de salida y suministrará la información del equipo y de la persona autorizada, el personal de vigilancia verificará esta información e ingresará las observaciones que estime convenientes y procederá a registrar su ingreso.

Equipos Personales.

En el momento de ingresar un equipo, mueble o enser, que no pertenece a la Universidad, el personal de portería deberá registrar en el sistema los datos de la persona que ingresa el equipo (tipo persona, tipo y número de documento de identidad, nombres y apellidos), las características del equipo (número de serie, nombre del equipo, la marca y las características), la dependencia a donde se dirige, el motivo y las observaciones que estime convenientes.

En el momento de registrar la salida para un equipo personal, el celador encargado de la portería a través del sistema ingresa el tipo y número de documento de la persona e internamente el sistema realiza la consulta del registro o los registros de entrada de equipos pendientes por salir para esta persona, en el caso de aparecer varios registros el celador determinará a cual de todos le realizará el registro de salida según las especificaciones del equipo que se disponen a llevar fuera de las instalaciones de la Universidad en ese momento; verifica si las características del equipo corresponden con las registradas en el momento de su ingreso y procede a registrar su salida.

Proceso 4: Ingreso a Edificios en Horario Adicional.

Para el ingreso a Edificios en Horario Adicional la Unidad Académico - Administrativa debe realizar en el sistema la respectiva solicitud de ingreso, la cual cuenta con la siguiente información: un número de solicitud, fecha de solicitud, los datos del solicitante (tipo y número de documento, nombre y apellido, dependencia a la cual pertenece), el detalle de la solicitud (fecha_desde, fecha_hasta, hora_desde, hora_hasta, dependencia a la cual se desea ingresar, el motivo y las observaciones que estime convenientes) y por último se deben especificar los datos del personal que desea ingresar (tipo persona, tipo y número de documento de identidad, nombre y apellido).

Posteriormente el respectivo jefe de la Unidad a la cual se desea ingresar en horario adicional, realizará el estudio de la solicitud y determina si desea autorizarla o rechazarla, si la solicitud es autorizada pasará a ser objeto de estudio para el jefe de la División de Planta Física y si la solicitud cuenta con la autorización de los dos jefes de Unidad la solicitud es considerada como autorizada.

En el momento de ingresar el personal en horario adicional a las instalaciones de la Universidad el personal encargado de portería verifica a través del Sistema si la persona se encuentra autorizada, para esto debe especificar en el sistema la siguiente información: el tipo persona y el respectivo tipo y número de documento, en caso de encontrarse autorizada, el personal de portería verifica la información suministrada por el sistema y procede a registrar su ingreso.

Proceso 5: Control de Actividades de Portería.

El desarrollo de este proceso consiste en registrar a través del sistema cada una de las novedades presentadas dentro de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander por el personal de Vigilancia, este registro lleva por nombre Minuta, la cual se conforma con la siguiente información: la fecha y hora en que ese realiza el registro, los datos del personal de vigilancia que realiza el registro (tipo y número de documento de

identidad, nombre y apellido, y el cargo), el nombre de la novedad, el lugar donde se presentó la novedad y una descripción de la misma.

Estos registros posteriormente son revisados por el jefe de la División de Planta Física, el cual crear nuevos registros en la minuta para hacer las respectivas recomendaciones o sugerencias sobre las novedades registradas en el sistema, posteriormente el personal de vigilancia puede consultarlas. Este proceso no permite ninguna modificación o eliminación de una novedad ya registrada por el personal que interviene en este proceso y si, se desea realizar alguna aclaración al respecto sobre alguna novedad ya registrada se deberá realizar con la creación de un nuevo registro. El sistema de información SISEG 2.0 también permitirá imprimir y realizar consultas sobre la minuta especificando la fecha o hora de registro.

4.2.1.2. Actores o Roles del Sistema.

Un actor es una entidad externa al sistema que realiza algún tipo de interacción con el mismo. Se representa mediante una figura humana, esta representación sirve tanto para actores que son personas como para otro tipo de actores (otros sistemas, sensores, entre otros). A continuación se especifican los actores definidos durante la fase de análisis y se representa su funcionalidad dentro del sistema de información.

Tabla 10. Actores o Roles del Sistema.

ACTOR	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD (Papel que Desempeña)	NECESIDADES (Utilización del Sistema)
Vicerrector Administrativo	Representa ó corresponde al Vicerrector Administrativo de la Universidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las solicitudes permitidas por el sistema. • Aprobar o Rechazar las solicitudes realizadas por su Unidad. • Registrar su concepto en las Órdenes de Trabajo ejecutadas para su Unidad. • Consultar Órdenes de Trabajo. • Consultar el Flujo Vehicular. • Consultar Minuta. 	<p>Utiliza el sistema para realizar sus propias solicitudes.</p> <p>Autorizar o rechazar las solicitudes realizadas por el personal de su Unidad.</p> <p>Consultar cada uno de los procesos que realiza la División de Planta Física.</p>
Jefe División de Planta Física	Representa ó corresponde al Jefe de la División de Planta Física.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las solicitudes permitidas por el sistema. • Aprobar o Rechazar las solicitudes realizadas por las Unidades Académico - Administrativas de la 	<p>Utiliza el sistema para realizar sus propias solicitudes.</p> <p>Autorizar o rechazar las solicitudes realizadas por las Unidades Académico - Administrativas de la Universidad.</p>

ACTOR	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD (Papel que Desempeña)	NECESIDADES (Utilización del Sistema)
		Universidad. <ul style="list-style-type: none"> • Crear y programar la Orden de Trabajo. • Consultar y registrar Minuta. • Autorizar Zona de Parqueo para el Personal UIS. • Asignar Calcomanías y Tarjetas. • Consultar el Flujo Vehicular. 	
Jefe de Unidad Académico Administrativa	Representa ó corresponde a los jefes de las Unidades Académico - Administrativas de la Universidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las solicitudes permitidas por el sistema. • Consultar trámite de las solicitudes. • Aprobar o Rechazar las solicitudes realizadas por su Unidad. • Registrar su concepto en las Órdenes de Trabajo ejecutadas para su Unidad. 	Utiliza el sistema para crear y estudiar solicitudes propias de su Unidad. Además para registrar su concepto a lo concerniente a las Ordenes de Trabajo ejecutadas en su Unidad.
Jefe Grupo de Inventarios	Representa ó corresponde al jefe del Grupo de Inventarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las solicitudes permitidas por el sistema. • Consultar trámite de las solicitudes. • Aprobar o Rechazar las solicitudes realizadas por su Unidad. • Aprobar o Rechazar las solicitudes de salida para un equipo propiedad de la Universidad realizadas por las Unidades Académico - Administrativas. • Registrar su concepto en las Órdenes de Trabajo ejecutadas para su Unidad. 	Utiliza el sistema para crear y estudiar solicitudes propias de su Unidad. Así como para autorizar o rechazar solicitudes de salida para equipos que pertenecen a la Universidad. Además para registrar su concepto a lo concerniente a las Ordenes de Trabajo ejecutadas en su Unidad.
Secretaria Planta Física	Representa ó corresponde a la	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las solicitudes permitidas por el 	Utiliza el sistema para crear y consultar

ACTOR	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD (Papel que Desempeña)	NECESIDADES (Utilización del Sistema)
	Secretaria de la División de Planta Física.	<p>sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar solicitudes para el Personal UIS o para las Unidades Académico – Administrativas. Consultar trámite de las solicitudes. Asignar Calcomanías al Personal UIS. Asignar Tarjetas. Consultar el Flujo Vehicular. 	solicitudes propias de su Unidad como para las demás Unidades.
Secretaria de Unidad	Representa ó corresponde a la Secretaria de las diferentes Unidades Académico – Administrativas de la Universidad.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar solicitudes ofrecidas por el sistema. Consultar trámite de las solicitudes. Realizar solicitudes para el Personal UIS que hace parte de su Unidad. 	Utiliza el sistema para crear y consultar sus propias como las solicitudes realizadas para otras personas.
Personal UIS	Representa ó corresponde a todo el personal que hace parte de las Unidades Académico – Administrativas de la Universidad.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar solicitudes ofrecidas por el sistema. Consultar trámite de las solicitudes. Actualizar datos para sus vehículos. 	Utiliza el sistema para crear y consultar sus respectivas solicitudes.
Inspector de Obras.	Representa ó corresponde al Inspector de Obras de la División de Planta Física.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar solicitudes ofrecidas por el sistema. Consultar trámite de las solicitudes. Consultar las Órdenes de Trabajo. Imprimir Órdenes de Trabajo. 	Utiliza el sistema para crear y consultar sus solicitudes.
Supervisor de Vigilancia	Representa ó corresponde al Supervisor de Vigilancia de la División de Planta Física.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar solicitudes ofrecidas por el sistema. Consultar trámite de las solicitudes. Consultar vehículo. Registrar novedad en la Minuta. Consultar Minuta. 	Utiliza el sistema para crear sus solicitudes, registrar las novedades presentadas en la Universidad.
Supervisor de	Representa ó	<ul style="list-style-type: none"> Realizar solicitudes 	Utiliza el sistema para

ACTOR	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD (Papel que Desempeña)	NECESIDADES (Utilización del Sistema)
Servicios Varios	corresponde al Supervisor de Servicios Varios de la División de Planta Física.	<p>ofrecidas por el sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consultar trámite de las solicitudes. • Registrar las Órdenes de Trabajo creadas para su sección. • Consultar Orden de Trabajo. • Imprimir Órdenes de Trabajo. • Autorizar salida de vehículos propiedad de la Universidad. 	crear y consultar sus solicitudes. Crear las órdenes de Trabajo para su sección.
Celador	Representa ó corresponde al personal de celaduría de la División de Planta Física.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar salida para equipos propiedad de la Universidad. • Registrar entrada para equipos propiedad de la Universidad. • Registrar salida para equipos personales. • Registrar entrada para equipos personales. • Registrar entrada de vehículos. • Registrar salida de vehículos. • Registrar novedad en la Minuta. • Consultar Minuta. 	Utiliza el sistema para crear y consultar sus solicitudes. Para llevar el registro de entradas y salidas para los vehículos, equipos y personal en horario adicional. Especificar las novedades presentadas en las instalaciones de la Universidad.

4.2.1.3. Análisis de Requisitos y Casos de Uso.

Los diagramas de Casos de Uso, son una representación gráfica de los actores³¹ y su interacción con el sistema. Un diagrama de casos de uso muestra, por tanto, los distintos requisitos funcionales que se esperan de una aplicación o sistema y cómo se relacionan con su entorno (usuarios u otras aplicaciones). Para el desarrollo del Sistema de información SISEG 2.0 se hará uso de estos diagramas para identificar y especificar los requisitos funcionales de cada uno de los procesos que llevará a cabo el sistema, estos procesos son:

1. Acceso al Sistema de Información.
2. Mantenimiento y Soporte de la Planta Física de la Universidad.
3. Control del Flujo Vehicular.
4. Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.

³¹ Un actor es una entidad que utiliza alguno de los casos de uso del sistema

5. Ingreso a Edificios en Horario Adicional.
6. Control de Actividades de Portería.

Caso de Uso Acceso al Sistema de Información.

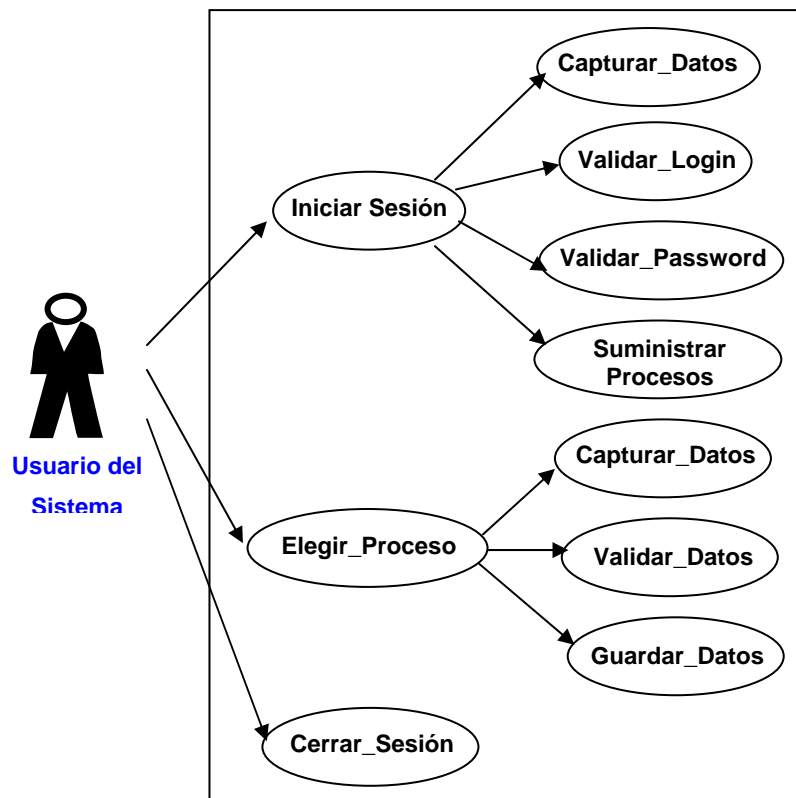
Requisito 1: El sistema deberá recibir y validar el login y el password de acceso al sistema para cada uno de los usuarios.

Requisito 2: El sistema proporcionará según el tipo de usuario los diferentes procesos y funcionalidades a los cuales tiene acceso.

Requisito 3: El sistema permitirá ejecutar las opciones establecidas por el usuario según el proceso, con el fin de proporcionar los resultados esperados por el operario.

Requisito 4: El sistema validará cada una de los datos suministrados por el usuario, con el fin de determinar si cumplen con las especificaciones establecidas para cada proceso.

Figura 15. Modelo de caso de uso: Acceso al Sistema.



Casos de Uso: Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física de la Universidad.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 para la Unidad Académico Administrativa permitirá:

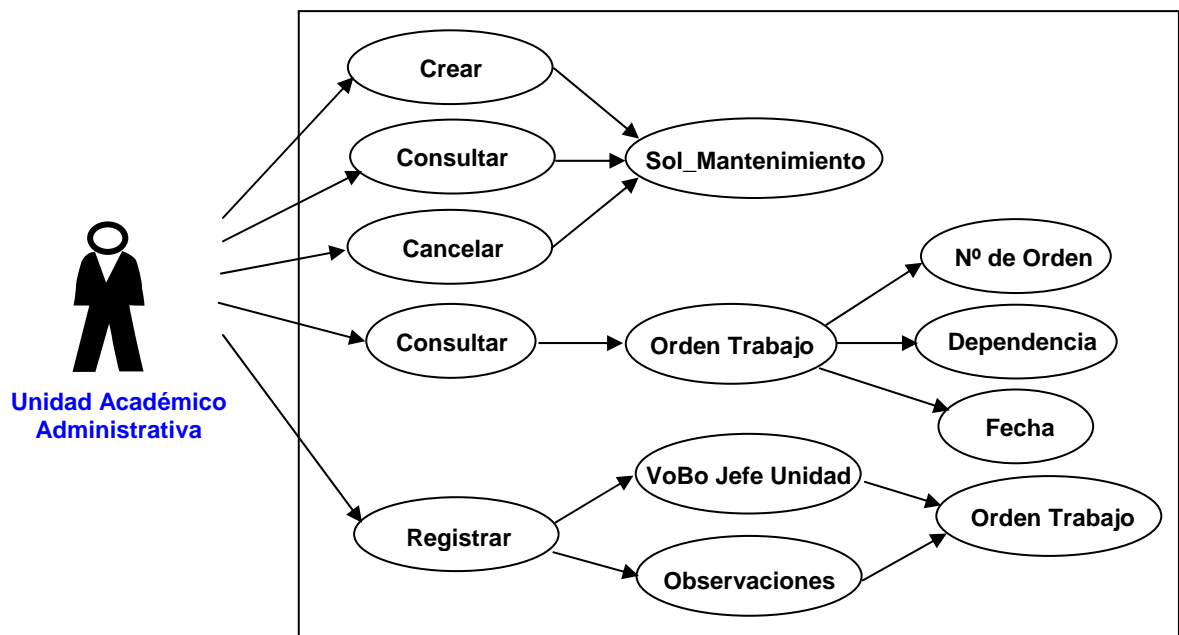
Requisito 5: Crear la solicitud de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 6: Consultar sus respectivas solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 7: Cancelar sus respectivas solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 8: Registrar en la Orden de Trabajo el visto bueno y las observaciones que estime convenientes la Unidad Académico – Administrativa beneficiada.

Figura 16. Modelo de caso de uso: Mantenimiento – Unidad Académico Administrativa.



- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Jefe de la División de Planta Física:

Requisito 9: Crear la solicitud de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

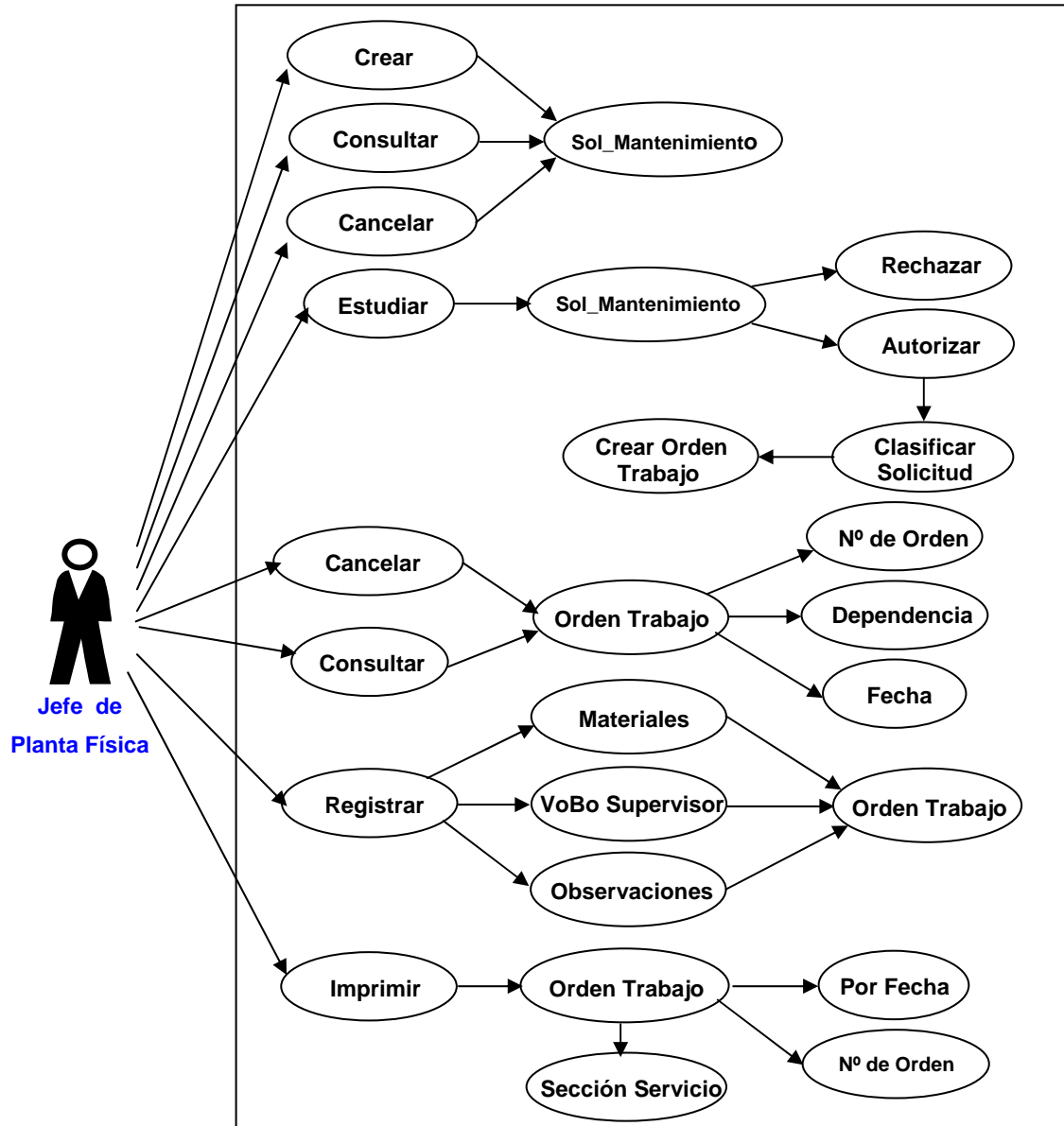
Requisito 10: Consultar sus respectivas solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 11: Cancelar sus respectivas solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 12: Consultar cada una de las solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física realizadas por las Unidades Académico - Administrativas.

Requisito 13: Autorizar o rechazar cada una de las solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento realizadas por las Unidades Académico - Administrativas y registrar las observaciones que estime convenientes.

Figura 17. Modelo de casos de uso: Mantenimiento – Jefe Planta Física.



Requisito 14: Clasificar cada una de las solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento aprobadas, dentro de cada una de las secciones de servicio que posee la División de Planta Física y crear sus respectivas Órdenes de Trabajo.

Requisito 15: Consultar cada una de las Órdenes de Trabajo por número de orden, sección de servicio, dependencia y por fecha.

Requisito 16: Registrar en cada una de las Órdenes de Trabajo los materiales o recursos utilizados para dar cumplimiento a una solicitud de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 17: Registrar en cada una de las Órdenes de Trabajo el visto bueno y las observaciones que estime convenientes.

Requisito 18: Cancelar la Orden de Trabajo y registrar las observaciones que estime convenientes.

Requisito 19: Imprimir las Órdenes de Trabajo por número de orden, sección de servicio y por fecha.

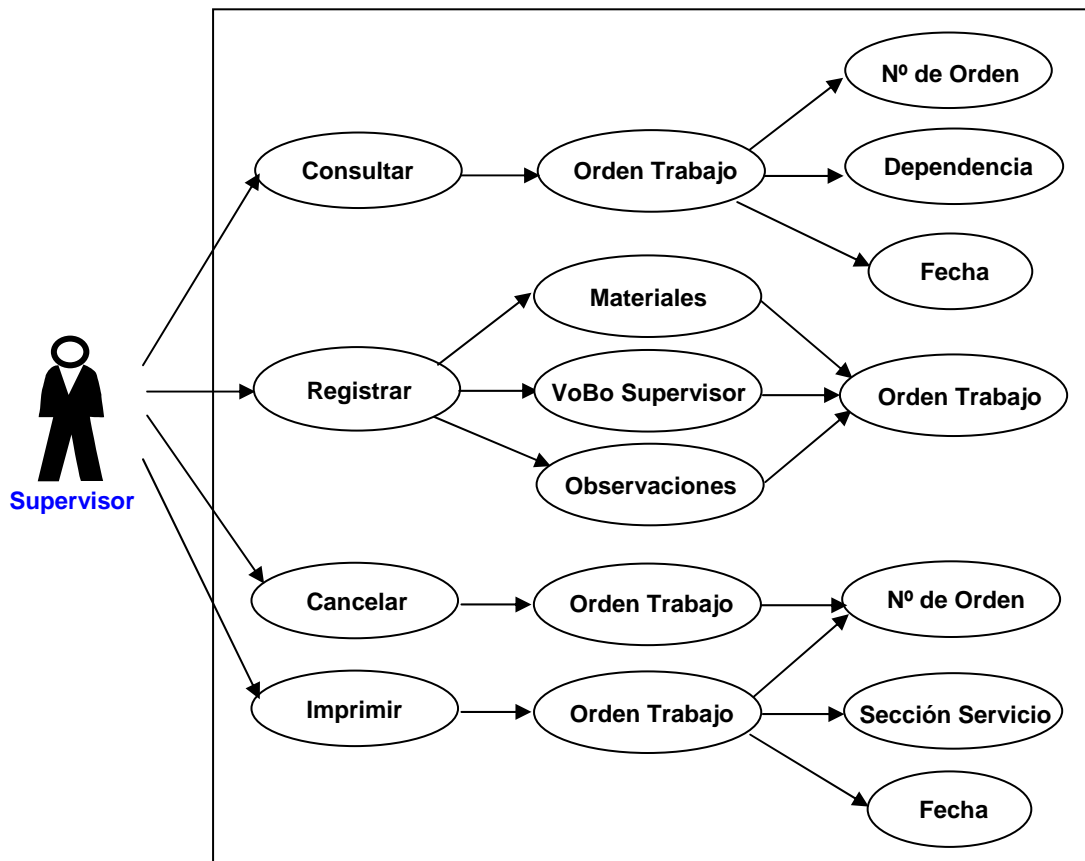
- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Supervisor de cada Sección de Servicio:

Requisito 20: Consultar sus respectivas Órdenes de Trabajo creadas por el jefe de la División de Planta Física para su sección por número de orden, dependencia y por fecha.

Requisito 21: Cancelar las Órdenes de Trabajo creadas para su sección y registrar las observaciones que estime convenientes.

Requisito 22: Registrar en cada una de las Órdenes de Trabajo ejecutas por su sección, los materiales o recursos utilizados para dar cumplimiento con la Orden.

Figura 18. Modelo de casos de uso: Mantenimiento – Supervisor.

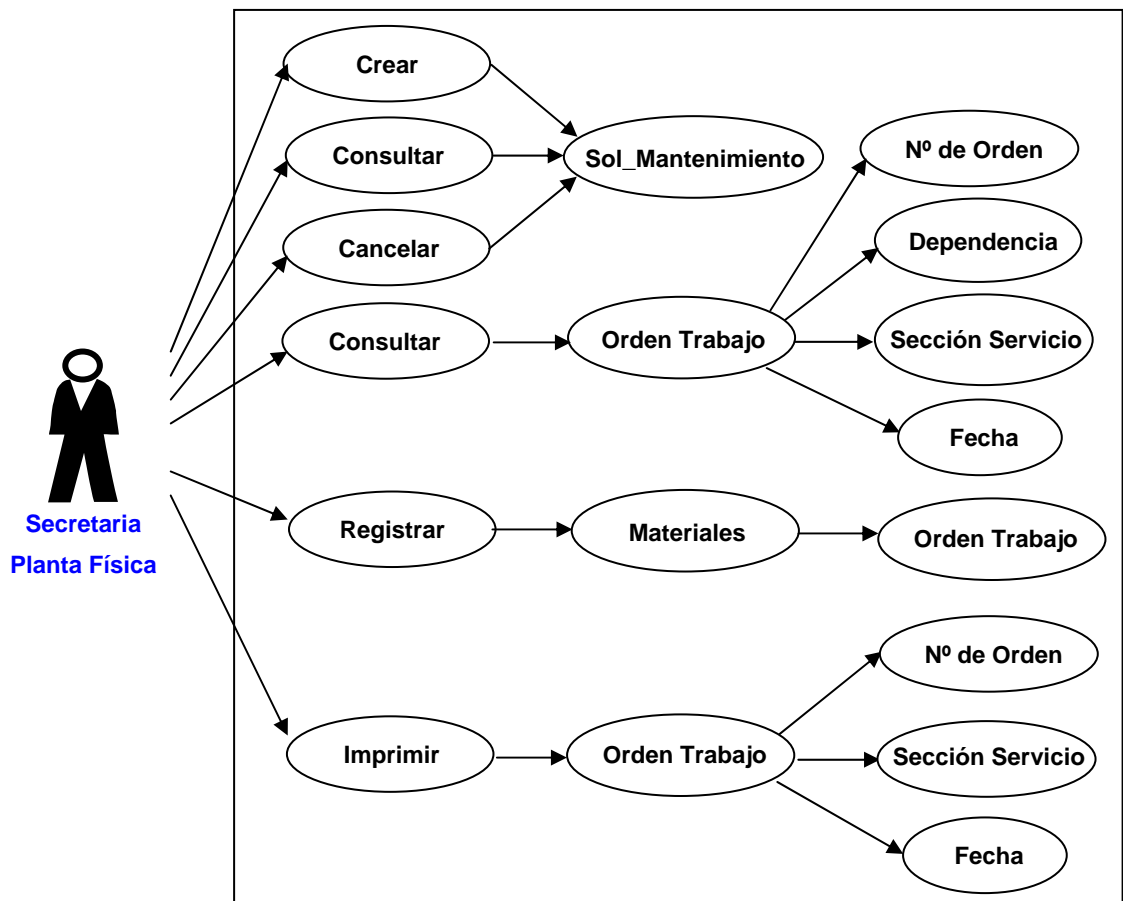


Requisito 23: Registrar el visto bueno y las observaciones que estime convenientes el supervisor en cada una de las Órdenes de Trabajo ejecutas para su sección.

Requisito 24: Imprimir cada una de las Órdenes de Trabajo que pertenecen a su sección, por número de orden y por fecha.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá a la Secretaria de la División de Planta Física:

Figura 19. Modelo de casos de uso: Mantenimiento – Secretaria Planta Física.



Requisito 25: Crear la solicitud de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 26: Consultar sus respectivas solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 27: Cancelar sus respectivas solicitudes de Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

Requisito 28: Crear solicitudes Mantenimiento y Sostentamiento de la Planta Física de las Unidades Académico Administrativas que recibe a través de documentos escritos, memorandos o comunicaciones internas.

Requisito 29: Consultar cada una de las Órdenes de Trabajo por número de orden, sección de servicio, dependencia y por fecha.

Requisito 30: Registrar en cada una de las Órdenes de Trabajo ejecutadas por las diferentes Secciones de Servicio, los materiales o recursos utilizados para dar cumplimiento con la Orden.

Requisito 31: Imprimir las Órdenes de Trabajo por número de orden, sección de servicio y por fecha.

Caso de Uso Control del Flujo Vehicular.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá a la Unidad Académico Administrativa:

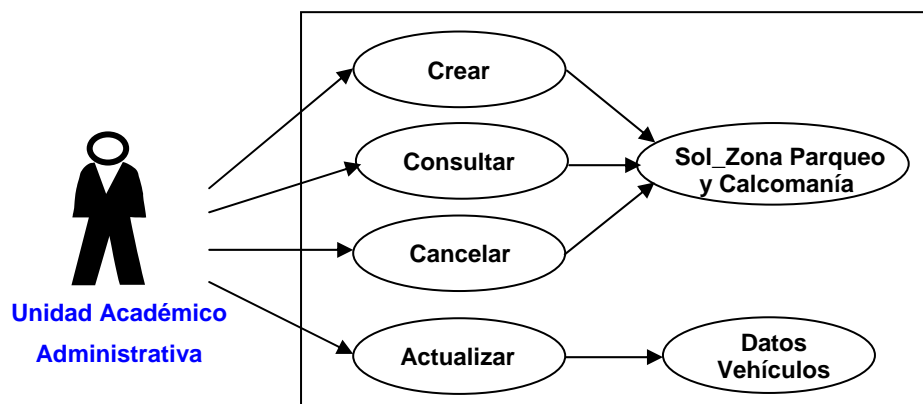
Requisito 32: Crear la solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 33: Consultar la solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 34: Cancelar la solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 35: Actualizar los datos de sus respectivos vehículos.

Figura 20. Modelo de caso de uso: Mantenimiento – Unidad Académico Administrativa.

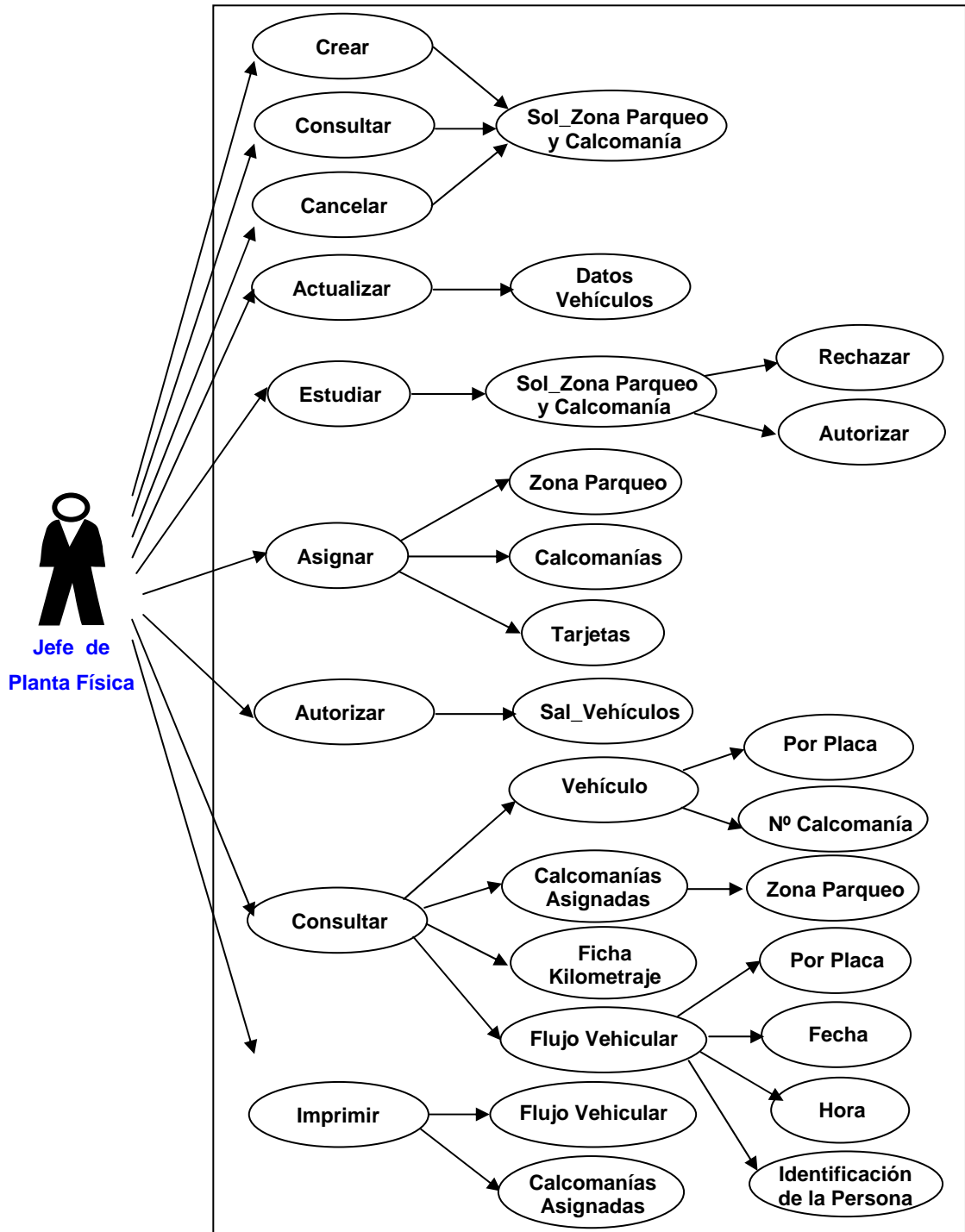


- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Jefe de la División de Planta Física:

Requisito 36: Crear su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 37: Consultar sus respectivas solicitudes de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Figura 21. Modelo de casos de uso: Flujo Vehicular – Jefe Planta Física.



Requisito 38: Cancelar sus respectivas solicitudes de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 39: Actualizar los datos de sus respectivos vehículos.

Requisito 40: Consultar cada una de las solicitudes de Zona de Parqueo y Calcomanía realizadas por las Unidades Académico – Administrativas.

Requisito 41: Autorizar o rechazar cada una de las solicitudes de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 42: Asignar la Zona de Parqueo para el personal de las Unidades Académico - Administrativas, teniendo en cuenta la capacidad del parqueadero, los cupos asignados y la proximidad del parqueadero al sitio de trabajo.

Requisito 43: Asignar Calcomanías para el personal de planta de la Universidad y para el personal autorizado por la División de Planta Física.

Requisito 44: Asignar tarjetas para el personal administrativo de la Universidad, para el personal autorizado por la División de Planta Física y para los vehículos propiedad UIS.

Requisito 45: Autorizar la salida fuera de las instalaciones de la Universidad para los vehículos propiedad UIS.

Requisito 46: Consultar los datos de los vehículos del personal de la universidad, por placa o por el número de la calcomanía.

Requisito 47: Consultar las calcomanías que han sido asignadas según la zona de parqueo.

Requisito 48: Consultar la Ficha de kilometraje de los vehículos que pertenecen a la Universidad.

Requisito 49. Consultar el Flujo Vehicular por: placa del vehículo, tipo y número de documento de la persona, por fecha y hora.

Requisito 50. Generar e imprimir un listado con las calcomanías que han sido asignadas según la zona de parqueo.

Requisito 51. Generar e imprimir un listado con los vehículos que actualmente se encuentran dentro de las instalaciones de la Universidad.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Supervisor de Servicios Varios:

Requisito 52: Crear su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 53: Consultar su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

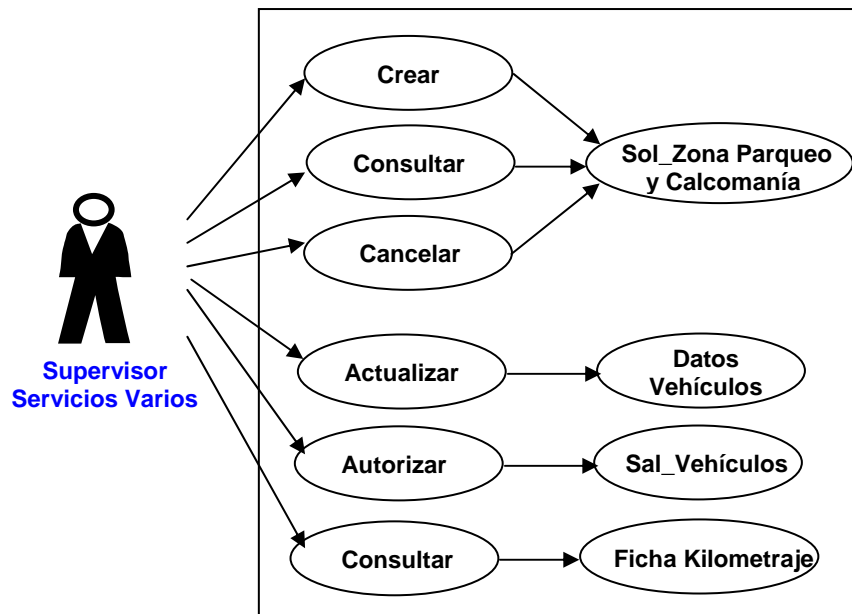
Requisito 54: Cancelar su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 55: Actualizar los datos de sus respectivos vehículos.

Requisito 56: Autorizar la salida fuera de las instalaciones de la Universidad para los vehículos propiedad UIS.

Requisito 57: Consultar la Ficha de kilometraje de los vehículos que pertenecen a la Universidad.

Figura 22. Modelo de casos de uso: Mantenimiento – Supervisor Servicios Varios.



- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá a la Secretaria de la División de Planta Física:

Requisito 58: Crear su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 59: Consultar su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 60: Cancelar su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 61: Crear cada una de las solicitudes de Zona de Parqueo y Calcomanía que recibe a través de documentos escritos, memorandos o comunicaciones internas.

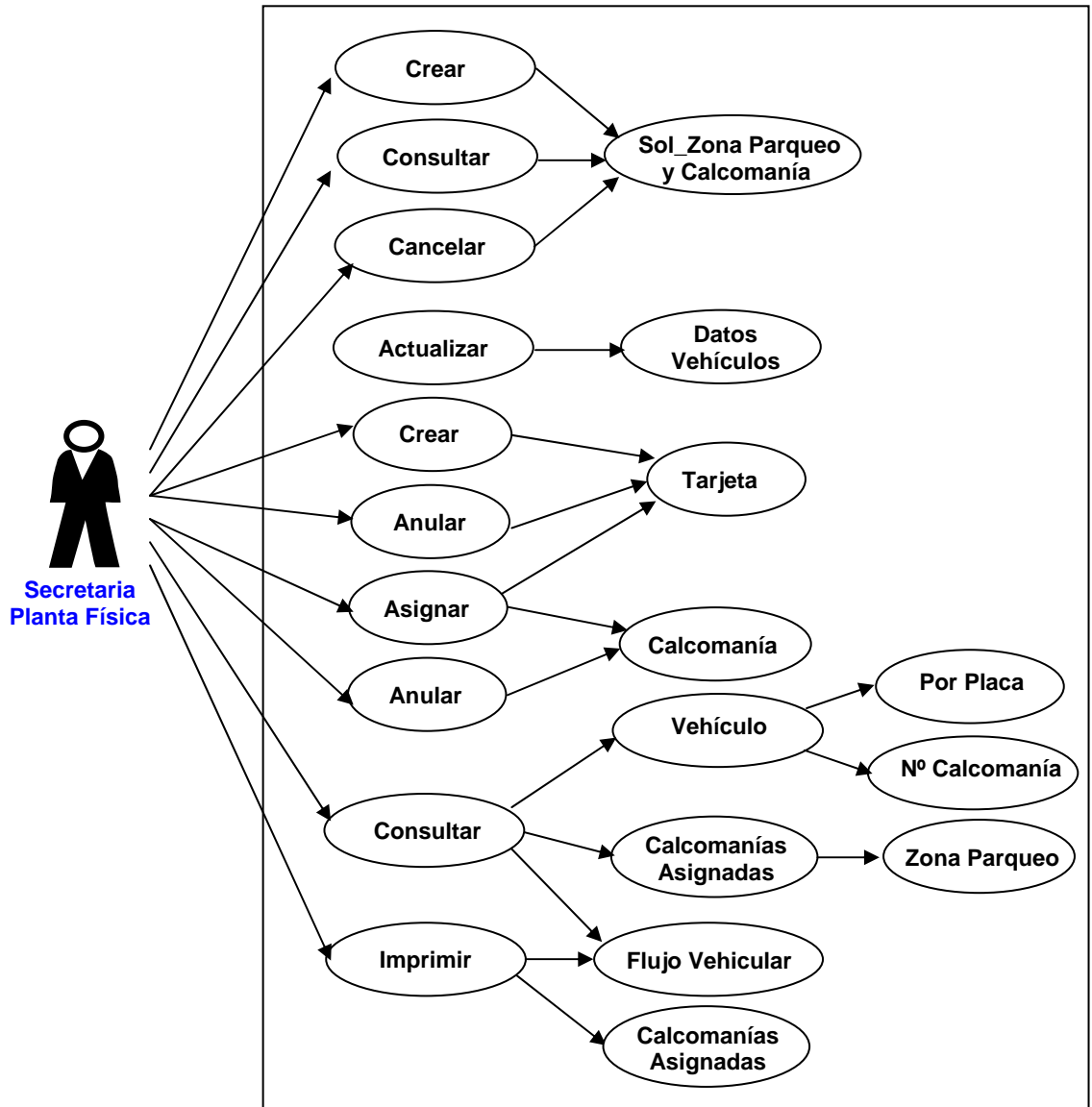
Requisito 62: Actualizar los datos de sus respectivos vehículos.

Requisito 63: Actualizar los datos para los vehículos del personal de las Unidades Académico – Administrativas y para los vehículos propiedad uis.

Requisito 64: Crear las tarjetas para el Control del Flujo Vehicular.

Requisito 65: Anular tarjetas para el Control del Flujo Vehicular.

Figura 23. Modelo de casos de uso: Flujo Vehicular – Secretaria Planta Física.



Requisito 66: Asignar tarjetas para el personal administrativo de la Universidad, para el personal autorizado por la División de Planta Física y para los vehículos propiedad UIS.

Requisito 67: Asignar Calcomanías para el personal de planta de la Universidad y para el personal autorizado por la División de Planta Física.

Requisito 68: Anular la calcomanía para un determinado vehículo.

Requisito 69: Consultar las calcomanías que han sido asignadas según la zona de parqueo.

Requisito 70: Consultar los datos de los vehículos del personal de la universidad, por placa o por el número de la calcomanía.

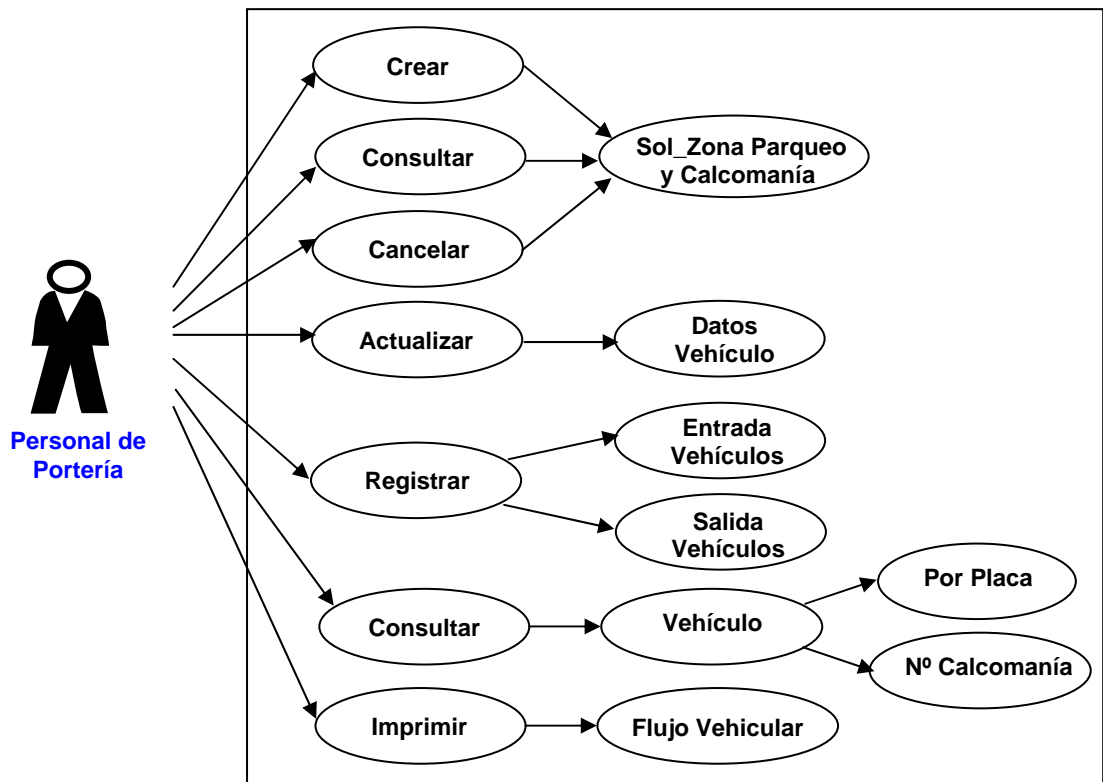
Requisito 71: Consultar el Flujo Vehicular por: placa del vehículo, tipo y número de documento de la persona, por fecha y hora.

Requisito 72: Generar e imprimir un listado con las calcomanías que han sido asignadas según la zona de parqueo.

Requisito 73: Generar e imprimir un listado con los vehículos que actualmente se encuentran dentro de las instalaciones de la Universidad.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Personal de Portería:

Figura 24. Modelo de casos de uso: Flujo Vehicular – Personal de Portería.



Requisito 74: Crear su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 75: Consultar su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 76: Cancelar su solicitud de Zona de Parqueo y Calcomanía.

Requisito 77: Actualizar los datos de sus respectivos vehículos.

Requisito 78: Registrar la entrada de los vehículos a las instalaciones de la Universidad por medio del carnet UIS para el personal de planta y por medio de tarjetas con código de barras para el resto de personal que ingresa a la Universidad.

Requisito 79: Registrar la salida de los vehículos de las instalaciones de la Universidad por medio del carnet uis o por medio de las tarjetas con código de barras y verificar la información registrada en el momento de su ingreso y los datos del conductor.

Requisito 80: Registrar la salida de los vehículos propiedad de la universidad diligenciando su ficha de kilometraje.

Requisito 81: Registrar el ingreso de los vehículos propiedad uis de las instalaciones de la Universidad diligenciando su ficha de kilometraje.

Requisito 82: Consultar los datos de los vehículos del personal de la universidad, por placa o por el número de la calcomanía.

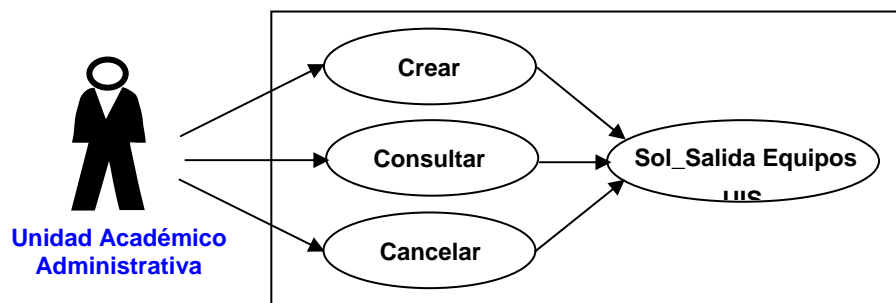
Requisito 83: Generar e imprimir un listado con los vehículos que actualmente se encuentran dentro de las instalaciones de la Universidad.

Casos de Uso: Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.

Para el desarrollo de este proceso hay que tener en cuenta que el registro de entrada y salida para los equipos de las instalaciones de la Universidad, comprende dos casos diferentes: el primero consiste en realizar el registro para los Equipos propiedad de la Universidad Industrial de Santander que previamente deben estar autorizados y el segundo tipo comprende los equipos, muebles o enseres que cualquier persona puede ingresar diariamente a la Universidad.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá a la Unidad Académico-Administrativa:

Figura 25. Modelo de casos de uso: Entrada/Salida Equipos – Unidad Académico Administrativa.



Requisito 84: Crear la solicitud para la Salida de un Equipo, mueble o enser que pertenecen a la Universidad y que posee número de inventario.

Requisito 85: Consultar la solicitud de Salida Equipos UIS.

Requisito 86: Cancelar la solicitud de Salida Equipos UIS.

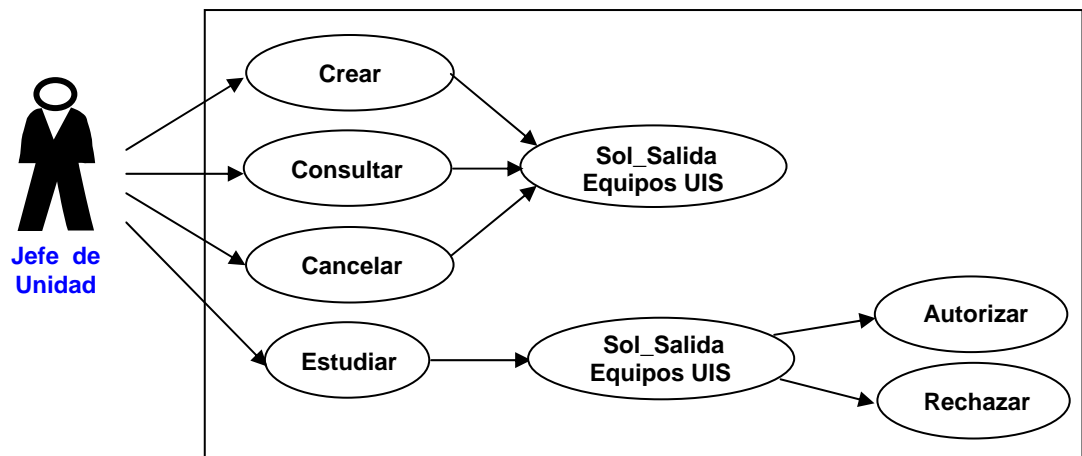
- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Jefe de la División de Planta Física, al Jefe de Inventarios como al jefe de la Unidad Académico - Administrativa:

Requisito 87: Crear la solicitud para la Salida de un Equipo, mueble o enser que pertenecen a la Universidad y que posee número de inventario.

Requisito 88: Consultar la solicitud de Salida Equipos UIS.

Requisito 89: Cancelar la solicitud de Salida Equipos UIS.

Figura 26. Modelo de casos de uso: Entrada/Salida Equipos – Jefe de Unidad.



Requisito 90: Autorizar las solicitudes realizadas por las Unidades Académico – Administrativas para la Salida de un Equipo, mueble o enser que pertenecen a la Universidad.

Requisito 91: Rechazar las solicitudes realizadas por las Unidades Académico – Administrativas para la Salida de un Equipo, mueble o enser que pertenecen a la Universidad.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá a la Secretaria de la División de Planta Física:

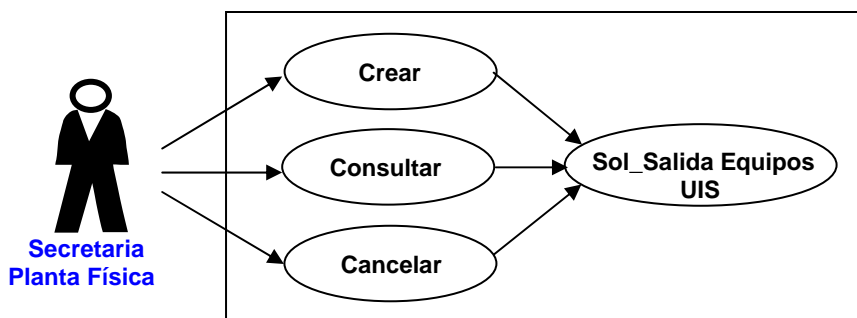
Requisito 92: Crear la solicitud para la Salida de un Equipo, mueble o enser que pertenece a la Universidad y que posee número de inventario.

Requisito 93: Consultar la solicitud de Salida Equipos UIS.

Requisito 94: Cancelar la solicitud de Salida Equipos UIS.

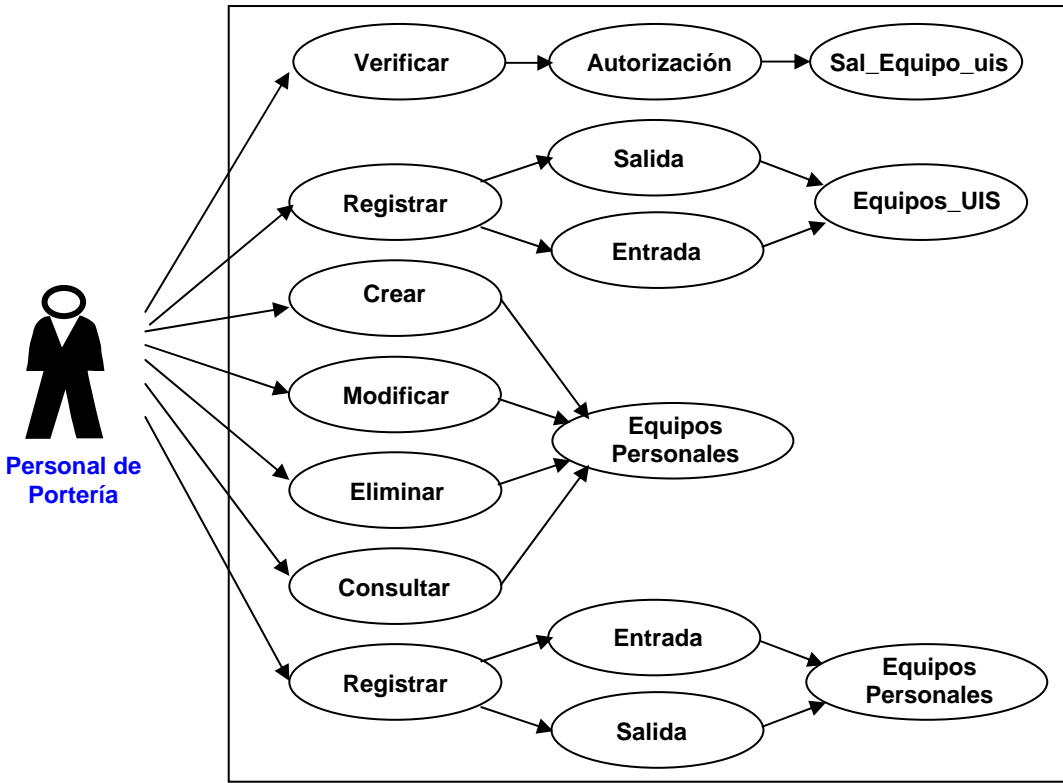
Requisito 95: Registrar cada una de las solicitudes de Salida de Equipos, mueble o enser que pertenecen a la Universidad, que recibe a través de documentos escritos, memorandos o comunicaciones internas.

Figura 27. Modelo de casos de uso: Entrada/Salida Equipos – Secretaria Planta Física.



- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Personal de Portería:

Figura 28. Modelo de casos de uso: Entrada/Salida Equipos – Personal de Portería.



Requisito 96: Verificar en el sistema si el equipo, mueble o enser propiedad de la Universidad, que se desea trasladar fuera de sus instalaciones esta previamente autorizado.

Requisito 97: Registrar la salida de un equipo, mueble o enser que pertenece a la Universidad.

Requisito 98: Registrar la entrada para un equipo, mueble o enser que pertenece a la Universidad.

Requisito 99: Crear en el sistema el equipo, mueble o enser que no es propiedad de la Universidad Industrial de Santander para su posterior registro de entrada y salida.

Requisito 100: Modificar en el sistema el equipo, mueble o enser que no es propiedad de la Universidad.

Requisito 101: Eliminar en el sistema el Equipo, mueble o enser que no es propiedad de la Universidad.

Requisito 102: Consultar en el sistema el equipo, mueble o enser que no es propiedad de la Universidad.

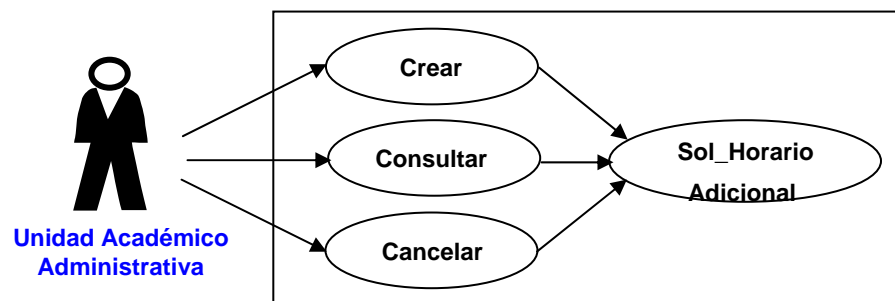
Requisito 103: Registrar la entrada para equipos, muebles o enseres que no son propiedad de la Universidad.

Requisito 104: Registrar la salida para equipos, muebles o enseres que no son propiedad de la Universidad.

Caso de Uso: Ingreso a Edificios en Horario Adicional.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá a la Unidad Académico Administrativa:

Figura 29. Modelo de casos de uso Horario Adicional – Unidad Académico Administrativa.



Requisito 105: Crear la solicitud para el Ingreso en Horario Adicional a las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander.

Requisito 106: Consultar la solicitud de Ingreso en Horario Adicional.

Requisito 107: Cancelar la solicitud de Ingreso en Horario Adicional.

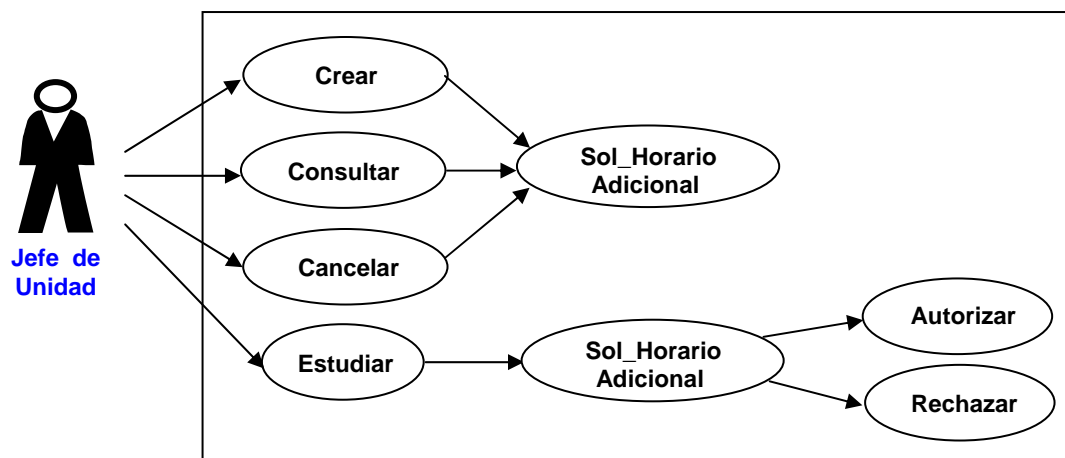
- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Jefe de la División de Planta Física, como al Jefe de la Unidad Académico - Administrativa:

Requisito 108: Crear la solicitud para el Ingreso en Horario Adicional a las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander.

Requisito 109: Consultar la solicitud de Ingreso en Horario Adicional.

Requisito 110: Cancelar la solicitud de Ingreso en Horario Adicional.

Figura 30. Modelo de casos de uso: Horario Adicional – Jefe de Unidad.



Requisito 111: Autorizar las solicitudes realizadas por las Unidades Académico – Administrativas para la Salida de un Equipo, mueble o enser que pertenecen a la Universidad.

Requisito 112: Rechazar las solicitudes realizadas por las Unidades Académico – Administrativas para la Salida de un Equipo, mueble o enser que pertenecen a la Universidad.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá a la Secretaria de la División de Planta Física:

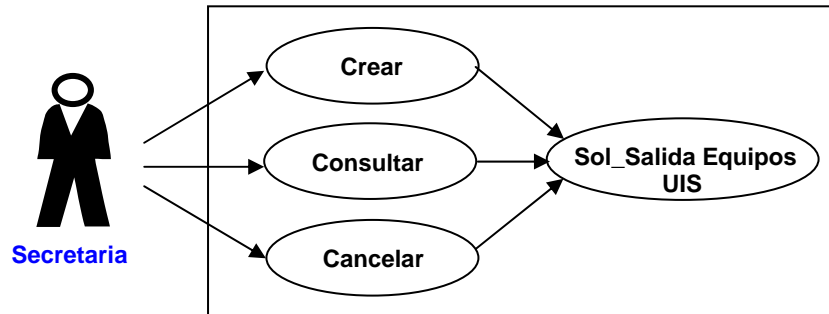
Requisito 113: Crear la solicitud para el Ingreso en Horario Adicional a las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander.

Requisito 114: Consultar la solicitud de Ingreso en Horario Adicional.

Requisito 115: Cancelar la solicitud de Ingreso en Horario Adicional.

Requisito 116: Registrar cada una de las solicitudes de Ingreso en Horario Adicional, que recibe a través de documentos escritos, memorandos o comunicaciones internas.

Figura 31. Modelo de casos de uso: Horario Adicional – Secretaria Planta Física.



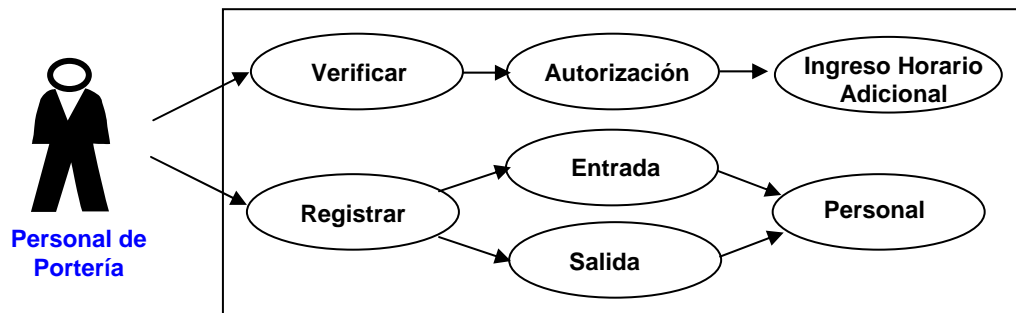
- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Personal de Portería:

Requisito 117: Verificar en el sistema si la persona que desea ingresar a las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en horario adicional se encuentra autorizado.

Requisito 118: Registrar la Entrada del personal en horario adicional.

Requisito 119: Registrar la Salida del personal en horario adicional.

Figura 32. Modelo de casos de uso: Horario Adicional – Personal de Portería.



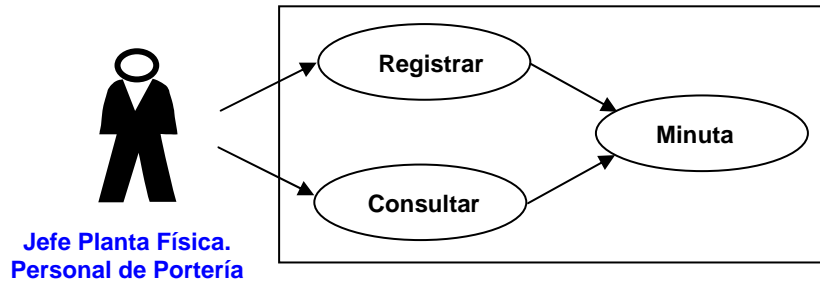
Caso de Uso: Control de Actividades de Portería.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 permitirá al Jefe de la División de Planta Física, como a los Supervisores de Vigilancia y a los diferentes Celadores de la Universidad:

Requisito 120: Registrar cualquier novedad que se presente dentro de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la Minuta.

Requisito 121: Consultar cualquier novedad registrada en la Minuta por fecha y hora.

Figura 33. Modelo de casos de uso: Minuta.



4.3. DISEÑO DEL SISTEMA.

La fase de diseño corresponde al conjunto de pasos que se siguen para describir todos los elementos del software a desarrollar, desde la manipulación de los datos hasta la manera en que los mismos son mostrados al usuario. Con la fase de diseño se pretende construir el software cumpliendo con los requisitos planteados en la etapa de análisis y procurando siempre obtener una visión global del desarrollo, es decir, observar todas las etapas como un conjunto de elementos que al final tiene un objetivo común.

4.3.1. MODELO LÓGICO DE PROCESOS.

En esta sección se describen los procesos más importantes que desarrolla el Sistema de Información SISEG 2.0, utilizando los diagramas de secuencias de UML para especificar cada proceso, identificando los actores, objetos y métodos que se deben utilizar. Los procesos que se van a especificar son los siguientes:

- Acceso al Sistema.
- Registrar Solicitudes.
- Autorizar - Rechazar Solicitudes.
- Orden de Trabajo.
- Entrada y Salida de Vehículos.
- Entrada y Salida de Equipos.
- Entrada y Salida en Horario Adicional.
- Registrar y Consultar Minutas

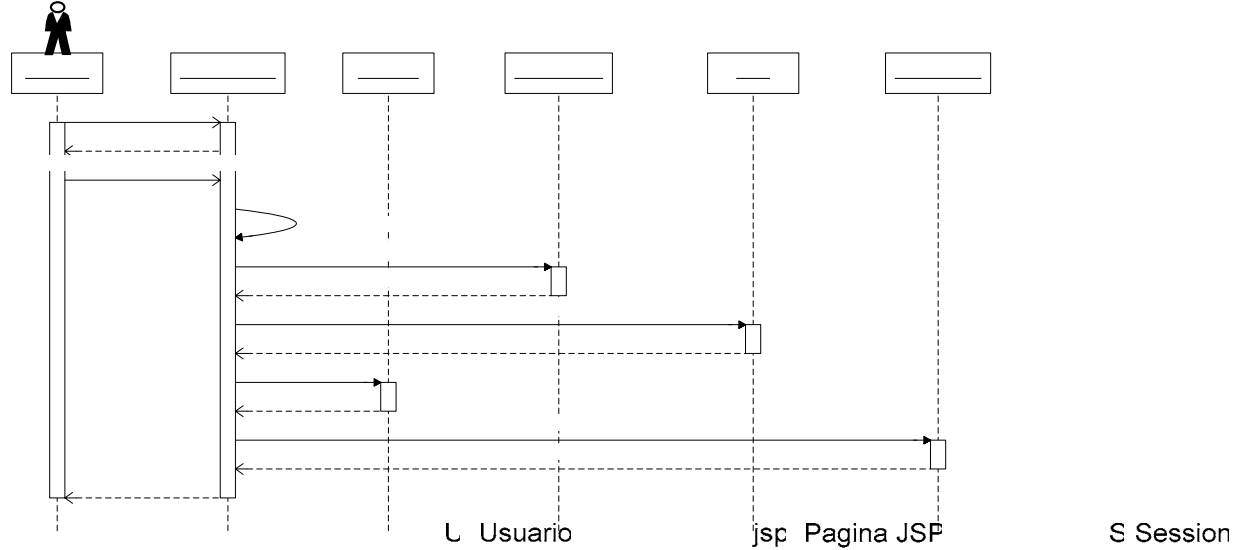
4.3.1.1. Acceso al Sistema.

El acceso al sistema de información se realiza por medio de la intranet de la Universidad, en ella se especifica el nombre de usuario y el password de acceso. Cada usuario tendrá asignado uno ó varios roles en el sistema de acuerdo a las actividades que deba realizar según el cargo que desempeñen. El sistema proporcionará a los usuarios las funcionalidades y permisos respectivos según el rol que seleccionen para desempeñar en un momento específico.

En la siguiente figura se aprecia el diagrama de secuencia para el acceso al sistema. En la secuencia intervienen, el usuario que accede al sistema, la página JSP que se encarga

de hacer el llamado a los métodos de los objetos, y los siguientes objetos: Session, PersonalUIS, Rol y el objeto cls_General.

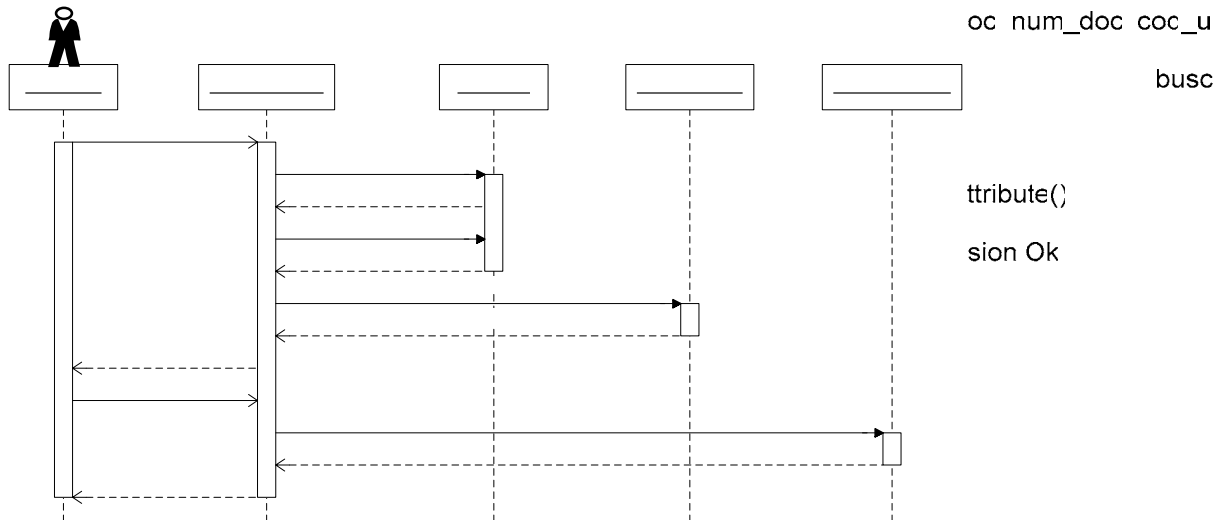
Figura 34. Diagrama de Secuencia Acceso al Sistema de Información.



4.3.1.2. Registrar Solicitudes.

Para el Sistema de Información SISEG 2.0 existen cuatro tipos de solicitudes que los usuarios podrán registrar: Solicitud de ubicación de parqueo y calcomanía, solicitud de salida de equipos propiedad de la universidad, solicitud de ingreso en horario adicional y por último la solicitud de mantenimiento de la planta física de la universidad. El proceso de registrar cada tipo de solicitud es similar y se detalla en el siguiente diagrama de secuencia.

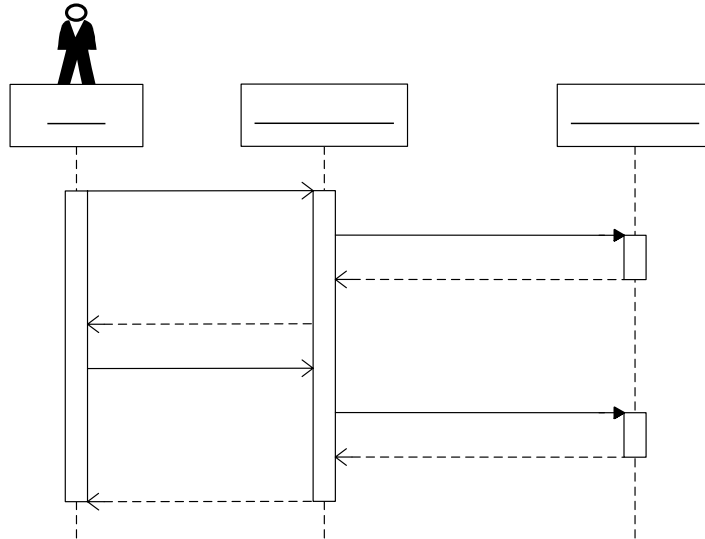
Figura 35. Diagrama de secuencia Registrar Solicitud.



4.3.1.3. Autorizar - Rechazar Solicitudes.

Después que el personal de la Universidad registra en el sistema cualquier tipo de solicitud, se procede a registrar su autorización o rechazo por parte del jefe de Planta Física o por los jefes de unidad según sea el tipo de solicitud. Este proceso se puede apreciar en el siguiente diagrama de secuencia.

Figura 36. Diagrama de Secuencia Estudiar Solicitudes.



4.3.1.4. Orden de Trabajo.

El jefe de Planta Física al autorizar una solicitud de mantenimiento, debe generar la orden de trabajo que se asigna a una de las secciones de servicio de la División de Planta Física. Después de cumplir el trabajo se registran en el sistema el visto bueno tanto de Planta Física como de la unidad que solicitó el servicio.

En el diagrama de secuencia intervienen tres actores principales que son el Jefe de Planta Física, el Supervisor de la sección que realiza el trabajo y el Jefe de Unidad. Los objetos utilizados son: `cls_OrdenTrabajo` y `cls_Seccion`. Los métodos de los objetos son llamados desde la página JSP, la cual se encarga de mostrar los resultados a los respectivos actores.

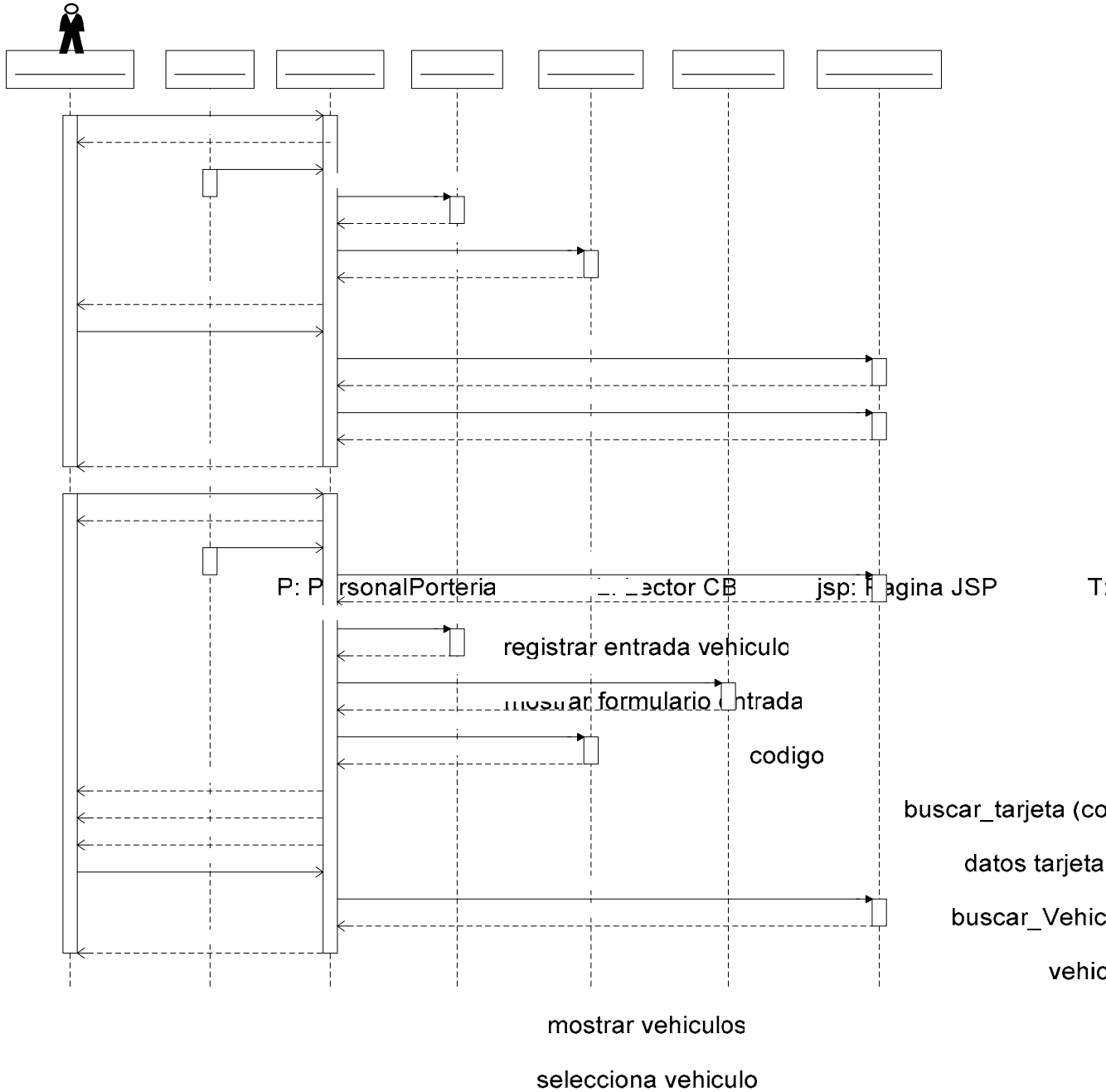
El jefe de Planta Física también puede realizar las actividades descritas para el supervisor. Como son registrar vistos buenos, imprimir y consultar las órdenes de trabajo.

Este proceso se puede apreciar en el siguiente diagrama de secuencia.

4.3.1.5. Entrada y Salida de Vehículos.

Para el registro de entradas y salidas de vehículos los objetos utilizados por el sistema son: cls_Tarjeta, cls_Vehiculo, cls_Personal y cls_ESVehiculos, el actor principal es el personal de portería y por último también interviene el lector de código de barras que es el encargado de capturar la información ya sea de la tarjeta o del carnet del personal que desea ingresar.

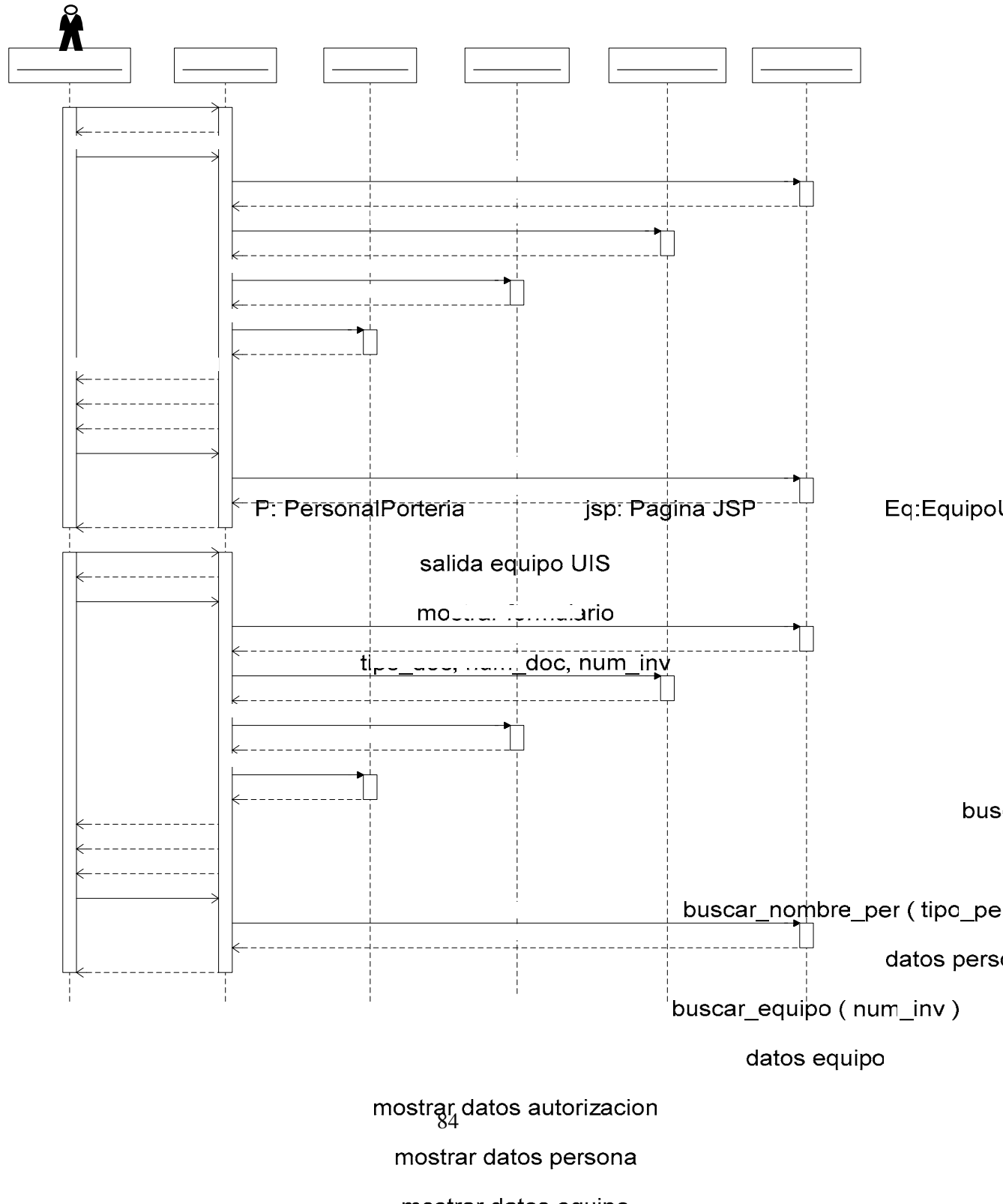
Figura 38. Diagrama de Secuencia Entrada y Salida de Vehículos.



4.3.1.6. Entrada y Salida de Equipos.

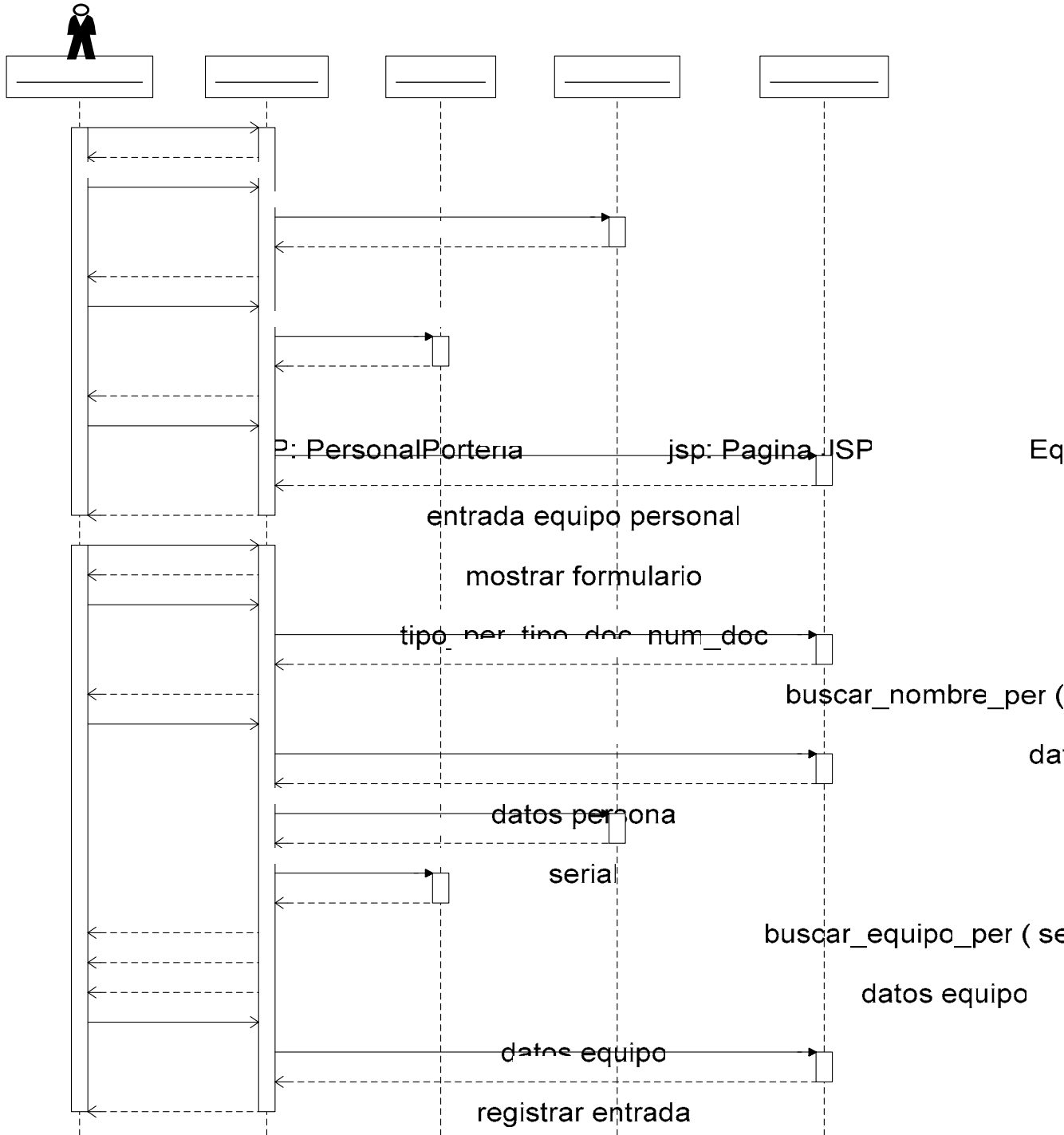
El proceso de entrada y salida de equipos que pertenecen a la universidad se aprecia en la siguiente figura, en el diagrama de secuencia intervienen un actor principal, el personal de portería, las paginas JSP y los siguientes objetos: EquipoUIS, TipoPersona, SolSalidaEquipo y ESEquiposUIS.

Figura 39. Diagrama de Secuencia Entrada y Salida de Equipos propiedad de la Universidad.



El proceso de entrada y salida de equipos personales se aprecia en la figura que se muestra a continuación.

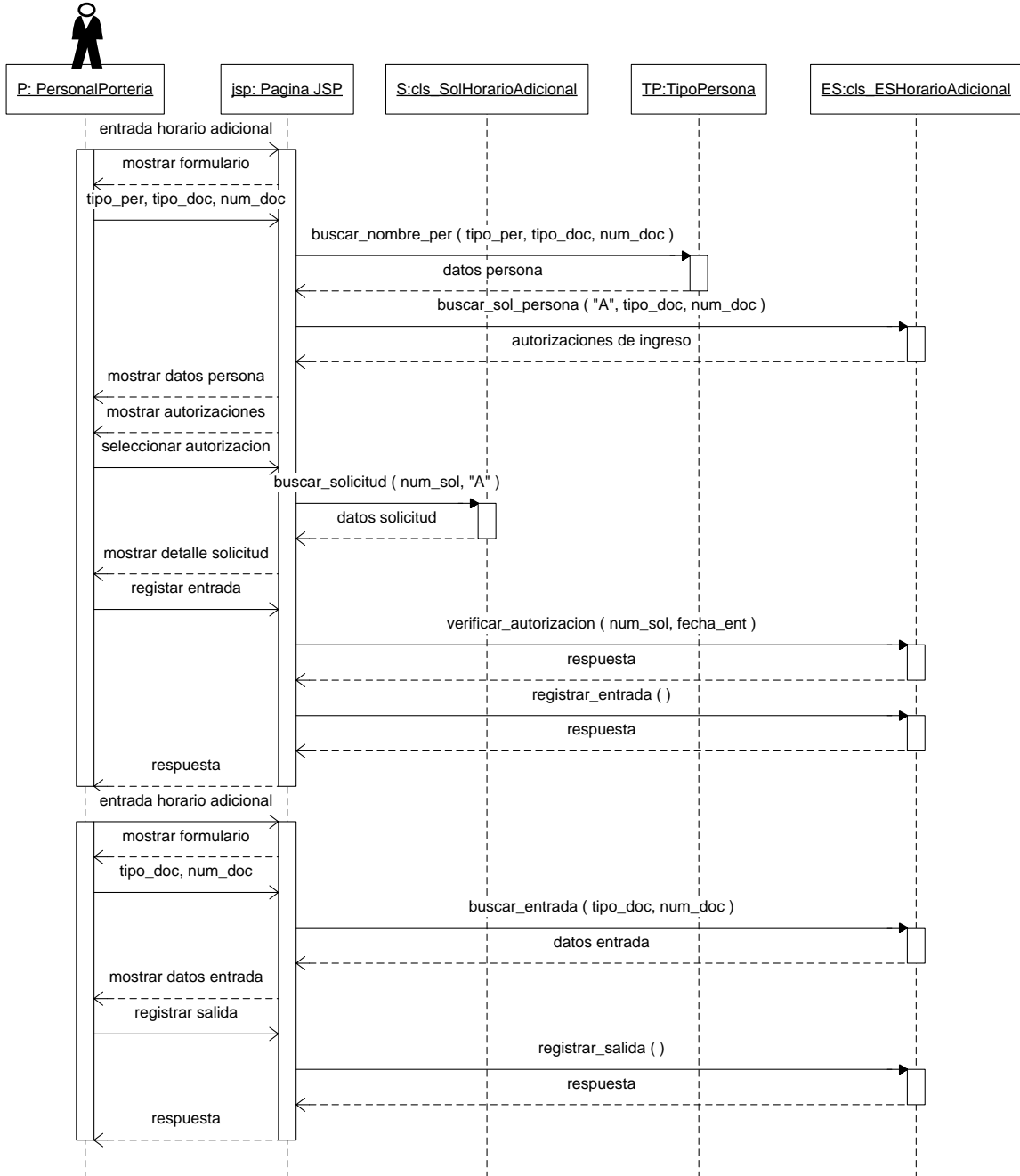
Figura 40. Diagrama de Secuencia Entrada y Salida de Equipos Personales.



4.3.1.7. Entrada y Salida en Horario Adicional.

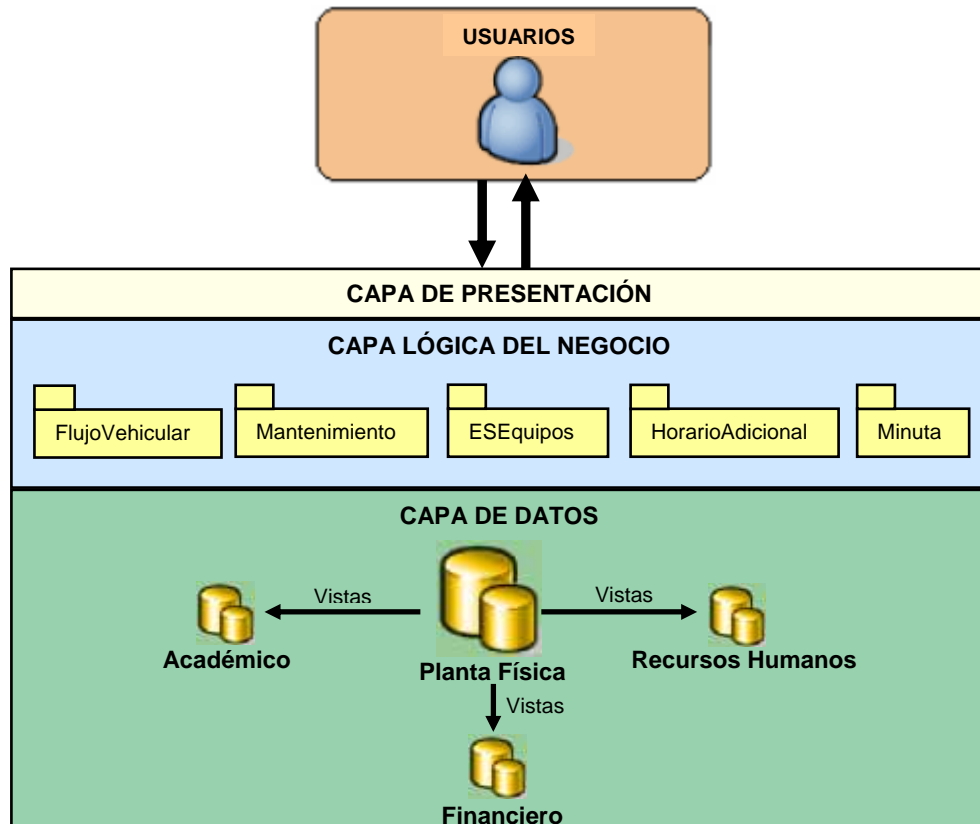
A continuación se presenta el proceso que realiza el sistema para registrar las entradas y salidas de las personas en horario adicional. En el diagrama de secuencia interviene como actor principal el personal de portería y los siguientes objetos: SolHorarioAdicional, TipoPersona y ESHorarioAdicional.

Figura 41. Diagrama de Secuencia Entrada y Salida en Horario Adicional.



negocio, el acceso a los datos almacenados y la actualización; aunque puede ofrecer servicios relacionados con la persistencia o recuperación de información más complejos. La capa de lógica del negocio se encarga del análisis funcional de la aplicación, es decir define el conjunto de reglas de negocio que abstraen el problema real a tratar. Por último la capa de presentación se limita a la navegabilidad y a gestionar todos aquellos aspectos relacionados con la lógica de presentación de la aplicación, como comprobación de datos de entrada, formatos de salida, internacionalización de la aplicación, entre otros.

Figura 43. Arquitectura del Sistema.



4.3.2.1. Capa de Datos.

El desarrollo del Sistema de Información SISEG 2.0 está soportado por una base de datos implementada en Informix, alojada en el servidor pelicano.uis.edu.co. El modelo de datos fue creado totalmente porque el modelo de datos diseñado para la versión anterior no cubría todas las necesidades ni los requerimientos de información de la División de Planta Física. La base de datos elaborada para el sistema está soportada por la base de datos de la Universidad Industrial de Santander, obteniendo vistas e información de las bases de datos de recursos humanos, académico y financiero.

El análisis se fundamentó en los casos de uso, actores y funcionalidades que fueron descritos en la fase anterior. El diseño de la base de datos se realizó dividiendo el Sistema en subsistemas o módulos para hacer más fácil su desarrollo y entendimiento. El diagrama entidad – relación de cada subsistema se puede apreciar a continuación.

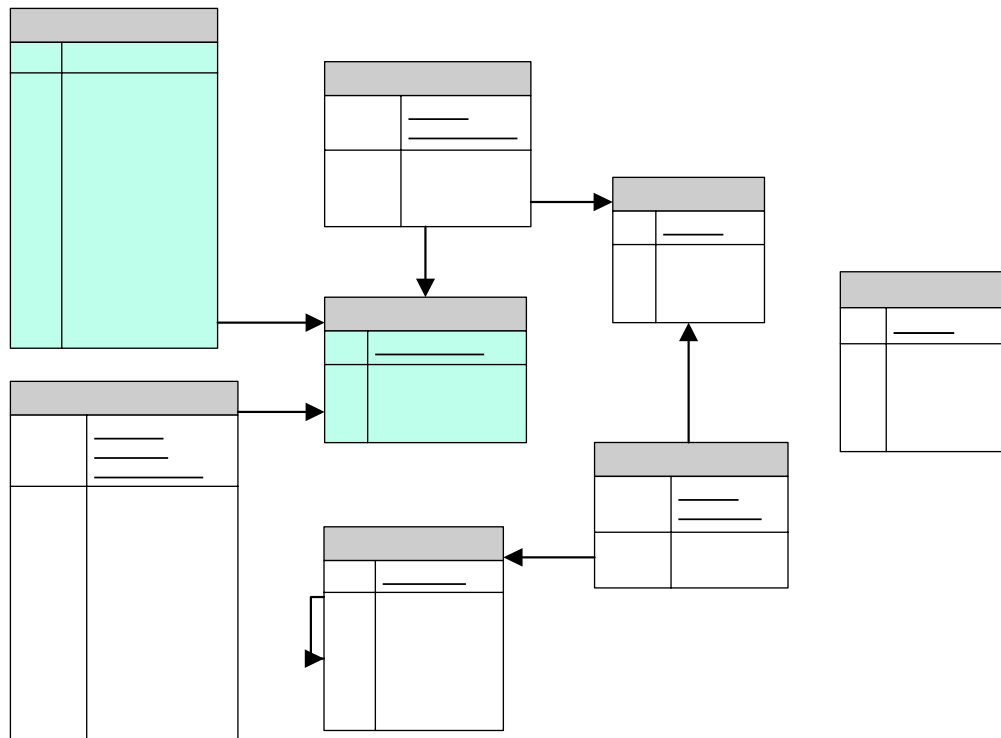
Nota: En los siguientes diagramas aparecen vistas de otras bases de datos pertenecientes a la Universidad. En los diagramas se diferencian por un color específico:



Submodelo Parámetros y Acceso al Sistema.

Contiene las entidades necesarias para el manejo de los parámetros que controlan los diferentes procedimientos del sistema, las entidades que controlan el acceso al sistema y la generación de menú principal. Cada rol tiene permisos exclusivos sobre las funciones que presta el sistema. En el diagrama aparecen dos vistas: v_pla_cat_ser y v_cargos que son vistas de la base de datos de recursos humanos. En ellas se encuentra la información del personal de planta y de los cargos existentes en la estructura organizacional de la universidad, los cuales pueden ser desempeñados por el personal.

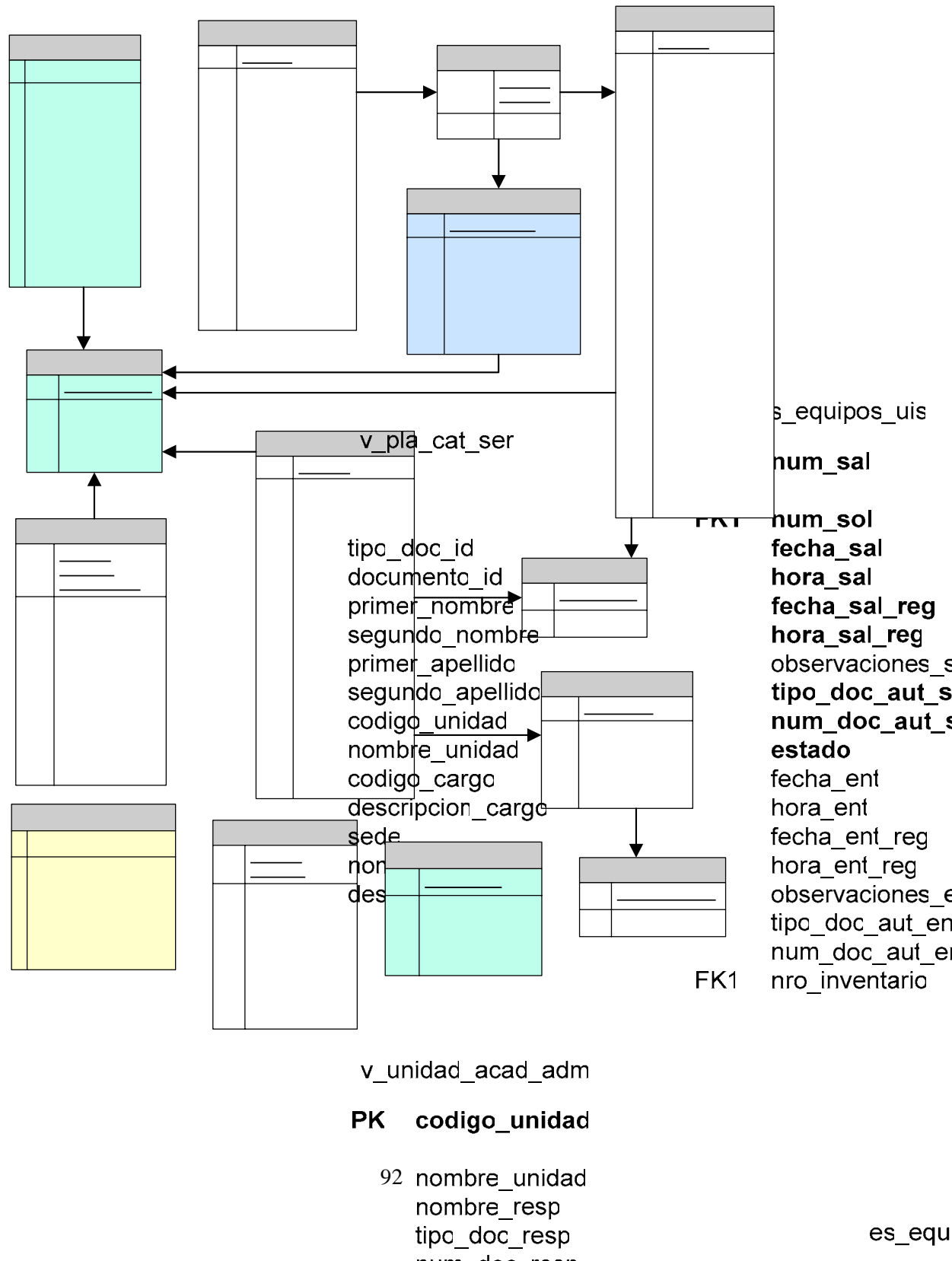
Figura 44. Diagrama Entidad – Relación Parámetros y Acceso al Sistema.



Submodelo Entrada y Salida de Equipos.

Contiene las entidades necesarias para el ingreso y salida de equipos que pertenecen a la Universidad y de los equipos personales.

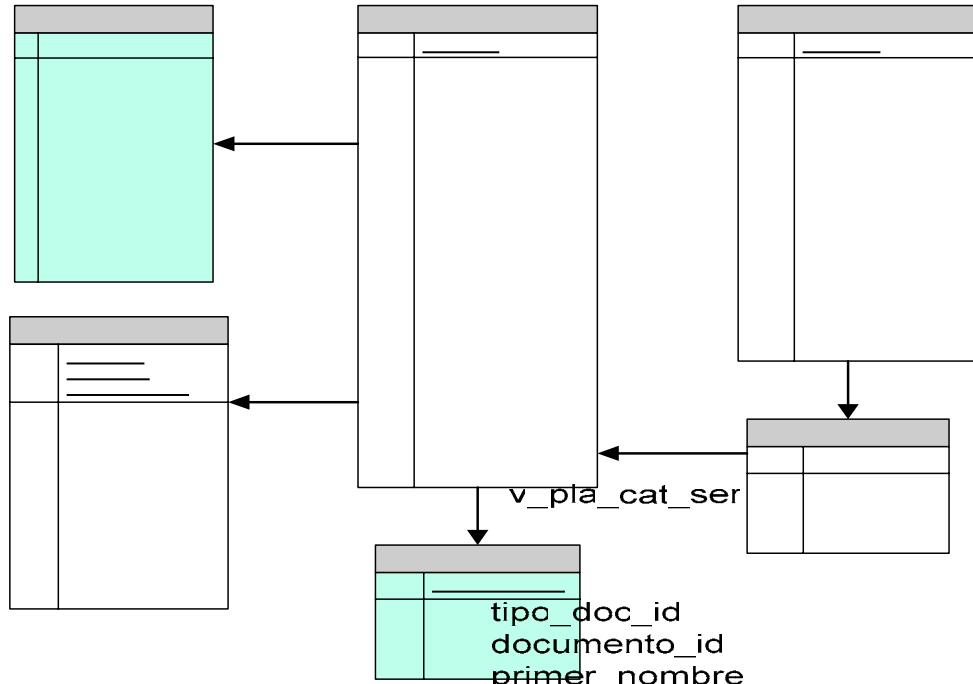
Figura 47. Diagrama Entidad – Relación Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.



Submodelo Ingreso a Edificios en Horario Adicional.

La siguiente figura contiene las entidades necesarias para el manejo de solicitudes, el ingreso y la salida de edificios en horario adicional.

Figura 48. Diagrama Entidad – Relación Ingreso a Edificios en Horario Adicional.

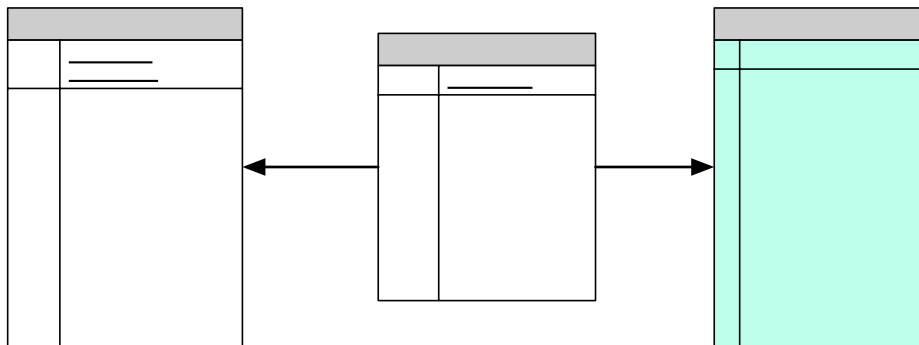


sol_ PK

Submodelo Control de Actividades de Porteria

Contiene las entidades necesarias para el registro de la minuta que se maneja en la porteria de la Universidad.

Figura 49. Diagrama Entidad – Relación Minuta



primer_nombre
segundo_nombre
primer_apellido
segundo_apellido
codigo_unidad
direccion
telefono
celular
93 **fecha_inicio**
fecha_fin
fechar_reg
email

FK1

v_u PK

4.3.2.2. Capa Lógica del Negocio.

En esta capa se implementaron las reglas obtenidas a partir del análisis funcional del proyecto. Los procesos de negocio son los que determinan qué, cómo y cuándo se debe persistir en el repositorio de información. Los servicios ofertados por la interfaz de la capa de acceso a datos son invocados desde la capa de negocio en base a los requerimientos de los procesos en ella implementados.

La filosofía de las aplicaciones web dinámicas indica que debe existir un servidor en el cual se ejecuten las instrucciones necesarias para mostrarle al usuario los resultados esperados, generalmente las instrucciones que se ejecutan en el servidor incluyen consultas a bases de datos, archivos u otras fuentes de información. También existen lenguajes que se ejecutan en el lado del cliente, estos lenguajes liberan al servidor de realizar ciertas tareas tales como validaciones, mejorando así el tiempo de respuesta.

La lógica del negocio para el Sistema de Información SISEG 2.0 se basó en la tecnología JAVA y J2EE³², que nos permite utilizar clases, interfaces y métodos ya desarrollados y probados disponibles en sus especificaciones, también permite utilizar todo el potencial de la programación orientada a objetos.

El desarrollo de las clases que componen el Sistema de Información se dividió en paquetes para encapsular la información y hacer posible la reutilización. Teniendo en cuenta los siguientes aspectos a la hora de agrupar los diferentes elementos en paquetes:

- Conviene agrupar elementos que proporcionen un mismo servicio.
- Los elementos que se agrupen en un mismo paquete han de presentar un alto grado de cohesión.
- Los elementos que estén en diferentes paquetes deben tener poca relación, es decir deben colaborar lo menos posible.

Los paquetes que conforman el Sistema de información se describen a continuación:

Paquete pool

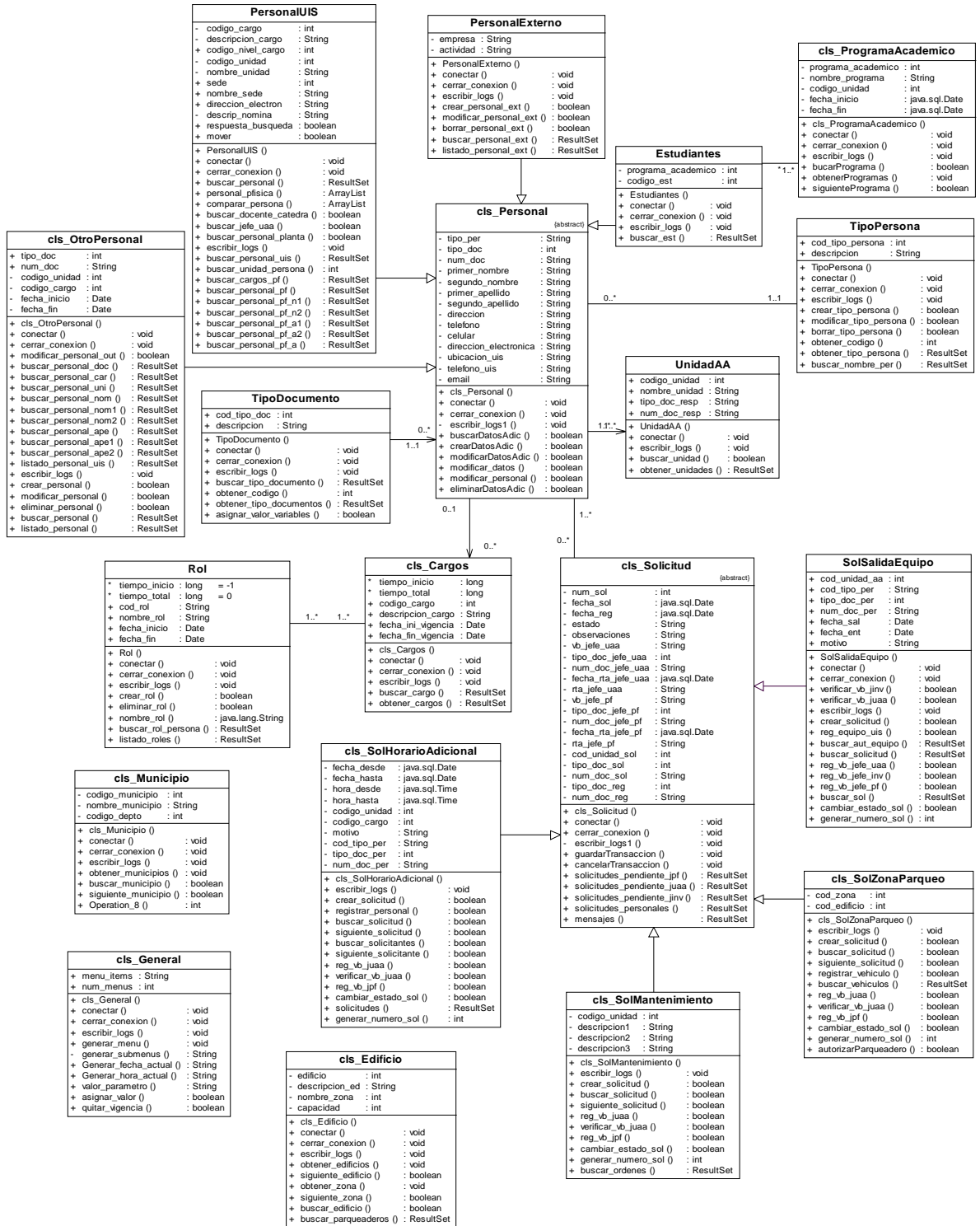
En este paquete se encuentran todas las clases necesarias para realizar la conexión de los objetos a la base de datos. Este paquete realiza la comunicación entre la capa de lógica del negocio con la capa de datos.

Paquete General

Maneja las clases correspondientes a las unidades académicas y administrativas, al personal, los cargos, municipios, roles, tipos documentos y tipos de persona. Clases que se utilizan en todo el Sistema de Información.

³² Java 2 Edición Empresarial.

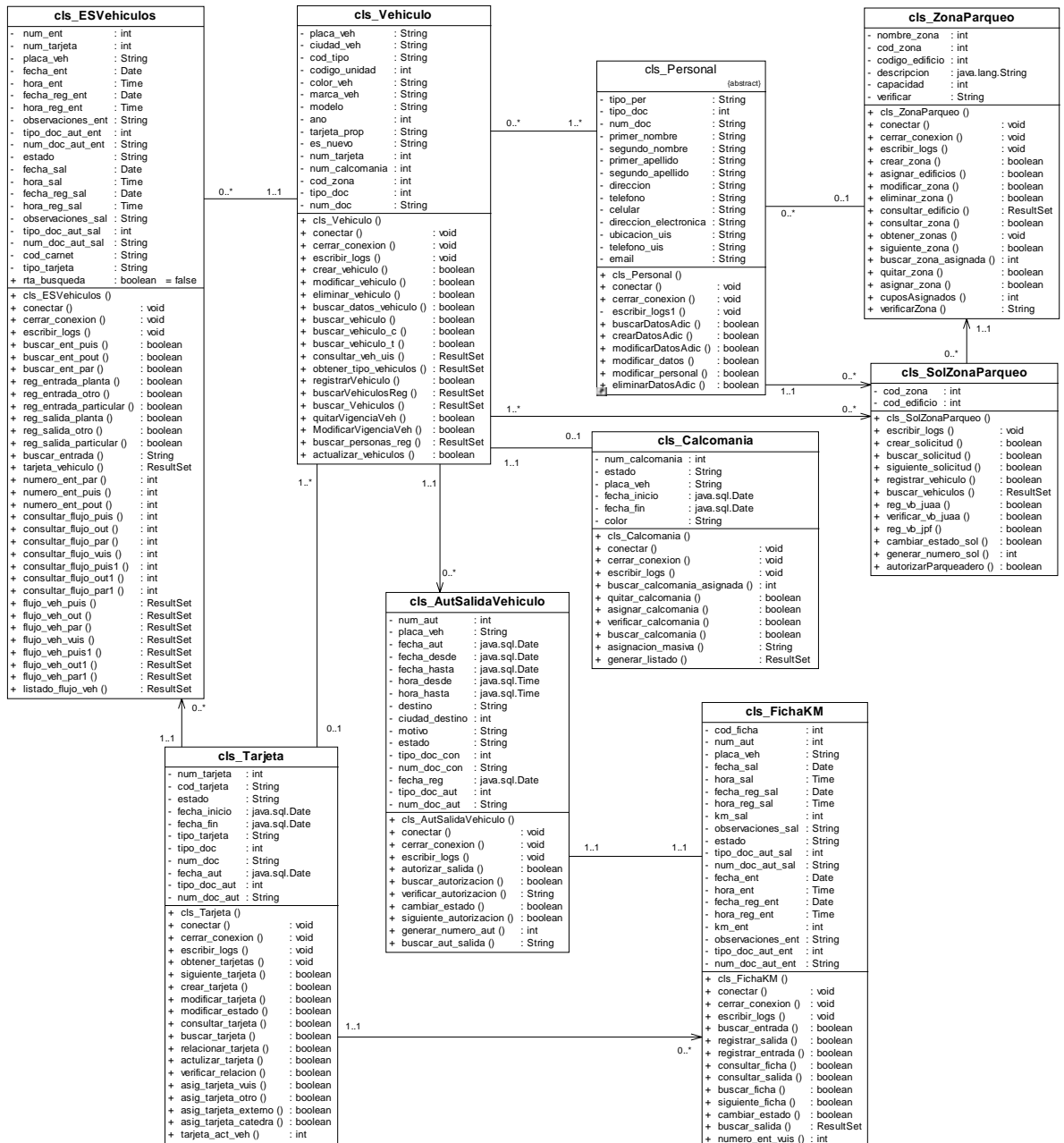
Figura 50. Diagrama de Clases Paquete General.



Paquete FlujoVehicular.

En este paquete encontramos las clases que manejan la información de los vehículos, entradas y salidas de los vehículos, la solicitud de zona de parqueo, autorizaciones de salida de vehículos que pertenecen a la universidad, calcomanías y tarjetas. Estas clases se utilizan para ejecutar y controlar el proceso del flujo vehicular. En la siguiente figura se aprecia el diagrama de clases de este paquete.

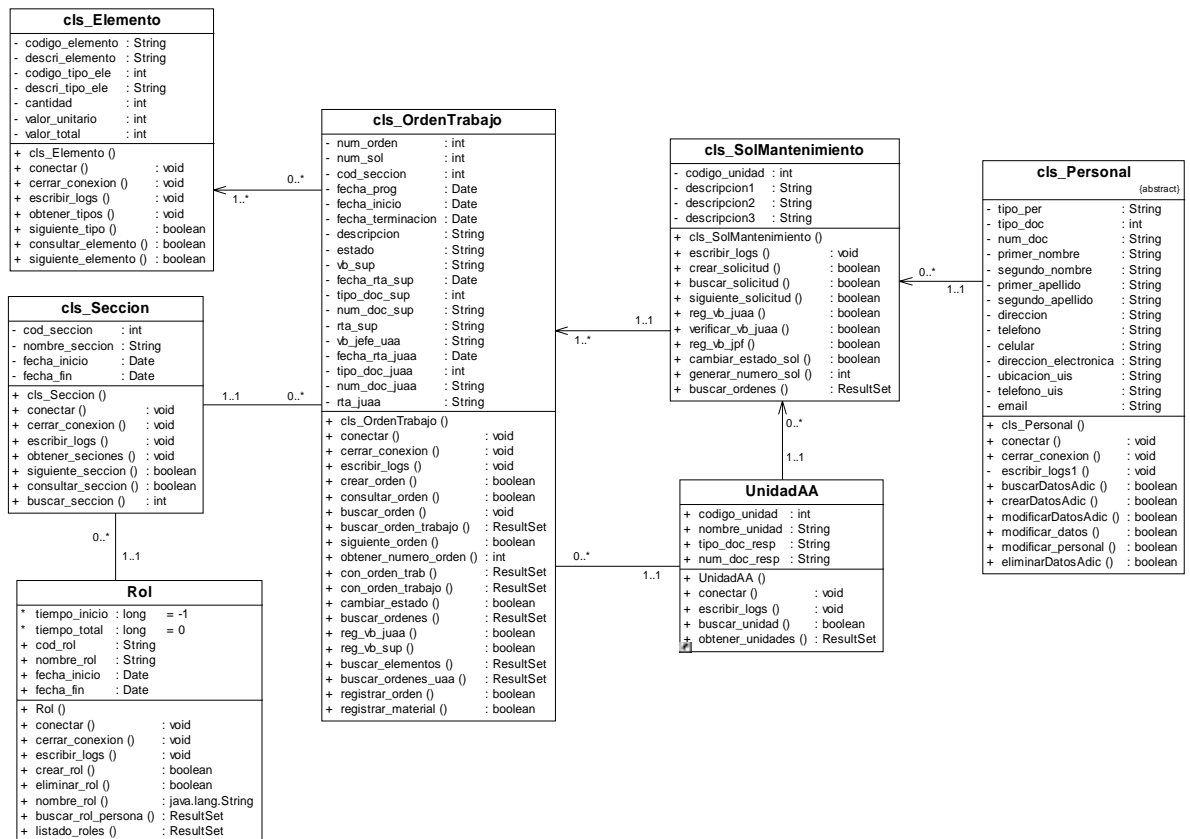
Figura 51. Diagrama de clases paquete control del Flujo Vehicular.



Paquete Mantenimiento.

Este paquete tiene las clases correspondientes a las órdenes de trabajo, solicitud de mantenimiento, elementos y secciones de la División de Planta Física. Estas clases son necesarias para que el sistema de información pueda llevar el registro de las solicitudes de mantenimiento y el control de las órdenes de trabajo. En la figura que aparece a continuación se puede apreciar el diagrama de clases para este paquete.

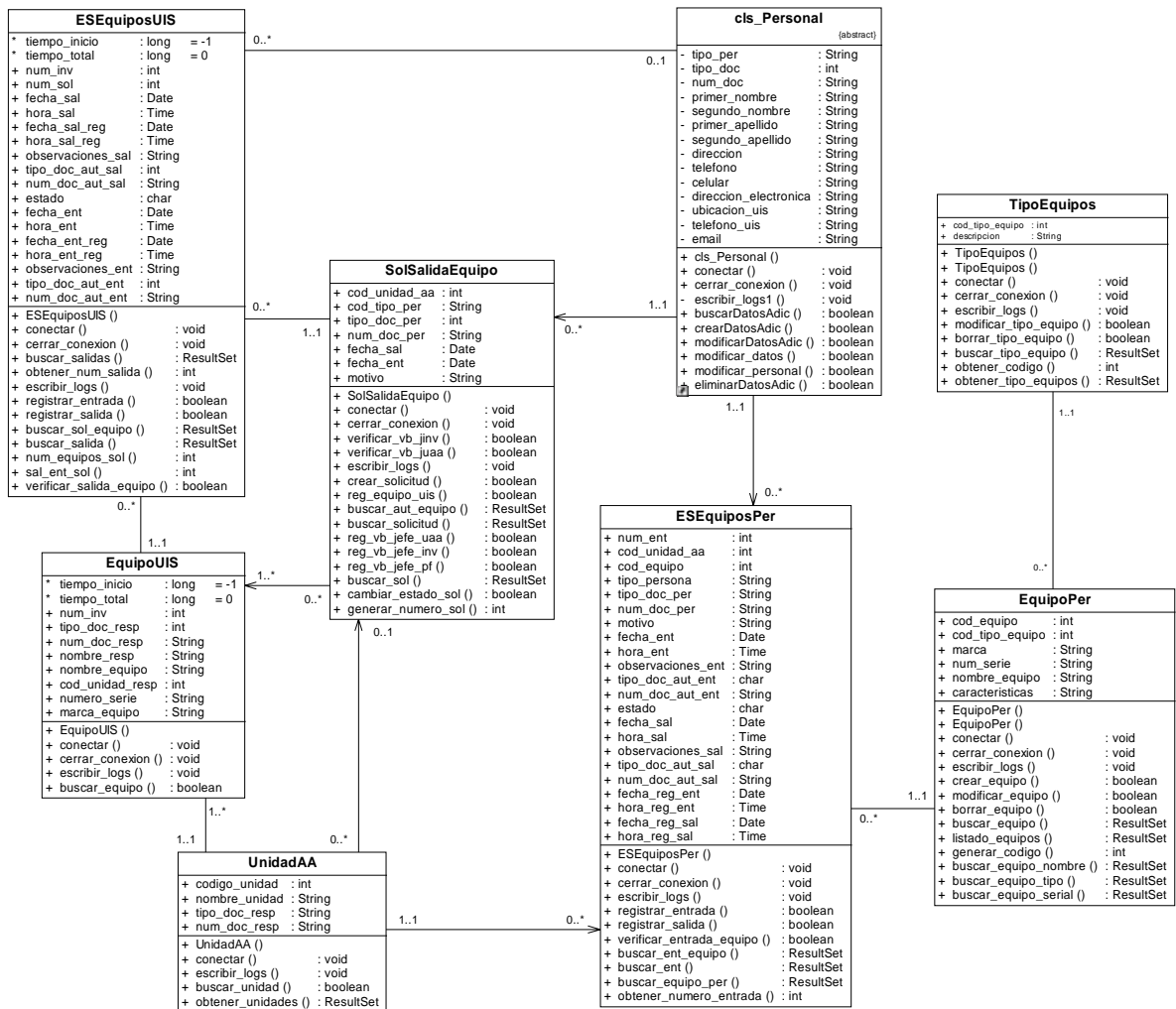
Figura 52. Diagrama de Clases Paquete Mantenimiento.



Paquete ESEquipos.

A este paquete pertenecen las clases que controlan el proceso de Entrada y Salida de equipos particulares y de los equipos que pertenecen a la universidad. En la siguiente figura se aprecia el diagrama de clases de este paquete.

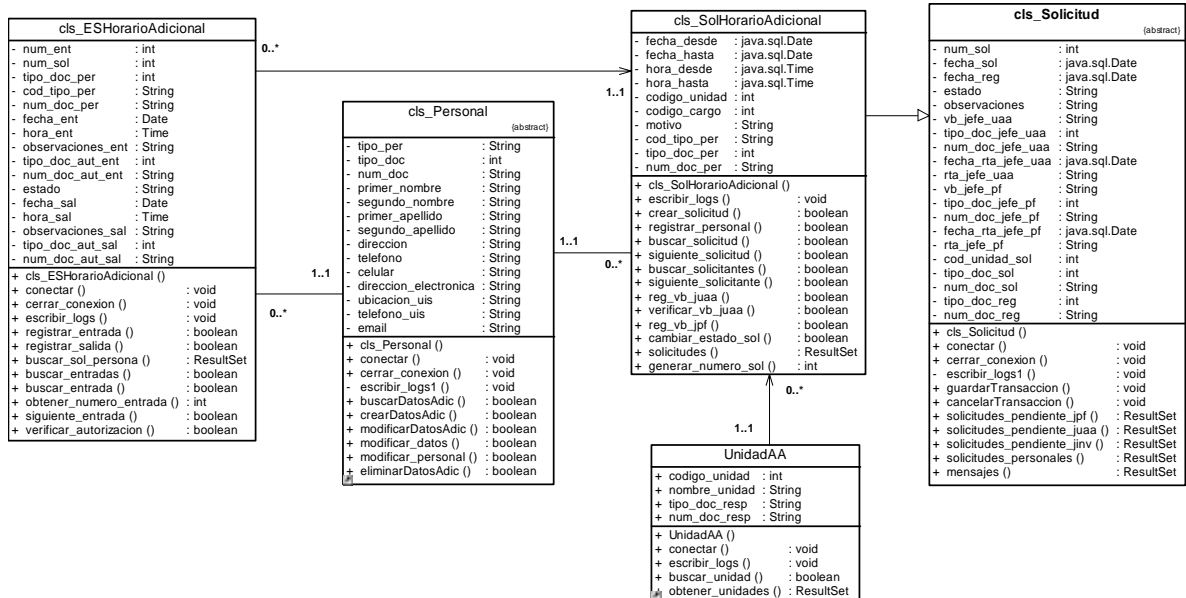
Figura 53. Diagrama de Clases paquete Entrada y Salida de Equipos.



Paquete HorarioAdicional.

Maneja las clases correspondientes al proceso de entrada en horario adicional a las instalaciones de la universidad, también las clases involucradas en el registro del permiso de entrada y su solicitud. En la figura que aparece a continuación se puede apreciar el diagrama de clases para este paquete.

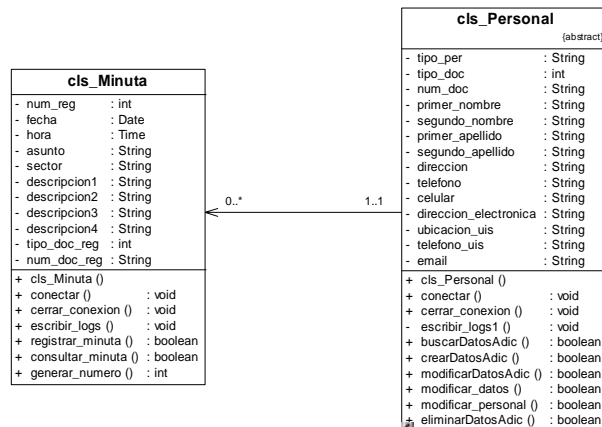
Figura 54. Diagrama de Clases paquete Horario Adicional.



Paquete Minuta.

En este paquete encontramos la clase Minuta, que me permite registrar y consultar los registros de las novedades que ocurran en la universidad. En la siguiente figura se aprecia el diagrama de clases de este paquete.

Figura 55. Diagrama de Clases paquete Minuta.



4.3.2.3. Capa de Presentación.

La capa de presentación representa la parte del sistema con la que interactúa el usuario. En una aplicación Web, generalmente la capa de presentación se divide en dos: el lado servidor y el lado cliente.

En el lado servidor ocurre toda la interacción con la lógica de negocio, y es también donde se genera la interfaz del usuario. En el lado cliente se presenta la interfaz generada en el servidor al usuario, de forma tal que éste pueda trabajar con ella. Los datos o acciones reunidas por el cliente son luego enviadas de vuelta al servidor para su procesamiento.

Figura 56. Pantalla de Ingreso a la Intranet.



El ingreso al Sistema de información para la División de Planta Física SISEG 2.0 se realiza a través de la Intranet de la Universidad Industrial de Santander. En la intranet se ofrece la opción de solicitar una cuenta verificando ciertas condiciones que debe cumplir la persona que desea ingresar al sistema, una vez se ha generado la cuenta, el usuario puede proceder a ingresar al Sistema Intranet de la Universidad.

Una vez el usuario tiene acceso a la Intranet encontrará una nueva interfaz donde podrá seleccionar el icono de acceso al Sistema de Información de Planta Física; en el momento que se intente acceder al sistema se realiza la verificación de usuario para comprobar que el usuario del sistema Intranet UIS es un usuario válido del Sistema de la División de Planta Física.

Una vez se ha aprobado el ingreso del usuario al Sistema de Información para la División de Planta Física se muestra la siguiente interfaz:

Figura 57. Interfaz de Inicio para el Sistema de Información de Planta Física.



La Interfaz de inicio del Sistema de información SISEG 2.0 está conformada por varias secciones que describiremos a continuación.

Selección de Roles del Usuario

En esta sección se presenta el nombre de la persona que tiene acceso al Sistema, el nombre de la Unidad Académico Administrativa a la cual pertenece y los diferentes roles con los cuales tiene acceso al sistema y el que le determina las funcionalidades dentro del mismo. Inicialmente esta interfaz de inicio se carga con el rol de mayor prioridad el cual es establecido por el cargo que tiene la persona dentro de la Universidad. Para aquellos usuarios que poseen más de un rol dentro del sistema en el momento de seleccionar otro rol distinto al actual, cambian las funcionalidades dentro del sistema de acuerdo al nuevo rol escogido así como se modifica la Unidad Académico Administrativa.

Figura 58. Selección de Roles para el Usuario.



Los roles dentro del sistema son de gran importancia porque me determinan las funcionalidades del usuario dentro del sistema y su interacción dentro del mismo, es decir, una vez se realiza una selección de rol en el cuadro de lista, se hace una consulta para obtener la información de las opciones a la cuales tiene autorización el rol seleccionado, evitando que se presenten inconsistencias a la hora de ejecutar alguna tarea dentro del sistema.

Bandeja de Entrada del Sistema

La bandeja de entrada presentada al usuario es dinámica, ya que el contenido de cada una de las pestañas que aparecen varía con el rol que el usuario determine para interactuar con el sistema.

Figura 59. Bandeja de entrada para el Sistema de Información de Planta Física.

SOLICITUDES			
SOLICITUD N°	FECHA SOLICITUD	TIPO SOLICITUD	FUNCIONARIO
NO TIENE SOLICITUDES PENDIENTES			
ORDENES DE TRABAJO			
ORDEN N°	FECHA PROG.	DESCRIPCION	ESTADO
NO TIENE ORDENES DE TRABAJO PENDIENTES			

Esta bandeja de entrada está conformada por tres pestañas, las cuales son:

- **Pendientes:** Esta pestaña nos muestra las solicitudes y órdenes de trabajo que son objeto de estudio por el usuario que ha ingresado al sistema, es decir, en esta pestaña se presentan las tareas pendientes que el usuario tiene a la fecha dentro del sistema.
- **Personales:** En esta pestaña se muestran todas las solicitudes existentes a nombre del usuario dentro del sistema.
- **Mensajes:** En esta última pestaña se muestran los resultados y los conceptos dados a las diferentes solicitudes realizadas por el usuario, estos mensajes sólo permanecerán en la bandeja de entrada por un tiempo determinado.

Menú del Sistema.

El Sistema de Información de Planta Física SISEG 2.0 presenta al usuario un menú de opciones donde se muestra y se describen todas las actividades permitidas para el usuario dentro del sistema, opciones que están inmediatamente establecidas para el rol actualmente seleccionado dentro del sistema

Figura 60. Menú de opciones para el Sistema de Información de Planta Física.



El menú está compuesto por las siguientes opciones:

Solicitudes: En esta opción se muestran los diferentes tipos de solicitudes que el usuario con el rol determinado puede realizar a la División de Planta Física, estas solicitudes son:

- Parqueo y Calcomanía

- Salida Equipo UIS
- Ingreso Horario Adicional
- Mantenimiento Planta Física.

Actividades Planta Física: En esta opción se presentan las actividades que son de uso frecuente para la División de Planta Física.

- **Personal:** En esta opción se puede crear, modificar, eliminar y consultar el personal que no se encuentra registrado en la base de datos de Recursos Humanos y que intervienen de alguna manera en los diferentes procesos que maneja el Sistema de Información SISEG 2.0. Además me permite consultar el personal que se encuentra registrado en Recursos Humanos. Este procedimiento se clasifica en tres categorías:

Personal de Planta Física: Por medio de esta opción se tiene acceso a la información del personal que hace parte de esta dependencia.

Personal Externo: Por medio de esta opción se tiene acceso a la información del personal que no hace parte de la Comunidad Universitaria.

Personal UIS: Por medio de esta opción se tiene acceso a la información del personal que se encuentra registrado en Recursos Humanos.

- **Vehículos:** En esta opción se permite actualizar los datos de los vehículos que están autorizados por la División de Planta Física para zona de parqueo y calcomanía. También permite autorizar salidas de vehículos propiedad de la Universidad y realizar consultas para vehículos y fichas de kilometraje.
- **Tarjeta:** En esta opción la División de Planta Física puede crear y modificar los datos de las tarjetas utilizadas para el control del flujo vehicular, así como realizar el proceso de asignación de las mismas para el personal autorizado.
- **Calcomanías:** En esta opción se realiza la asignación de la calcomanía de manera individual y también se permite realizar el proceso de asignación masiva según la zona de parqueo y se consultan las calcomanías que han sido asignadas.
- **Orden de Trabajo:** En esta opción se consultan y se imprimen las Órdenes de Trabajo que han sido creadas y se permite registrar los materiales utilizados para dar cumplimiento con una Orden así como el concepto de la Unidad Académico - Administrativa que ha recibido el servicio.

Actividades Portería: En esta opción se presentan las actividades que son de uso frecuente por el personal encargado de la Portería de la Universidad Industrial de Santander.

- **Flujo Vehicular:** En esta opción se realiza el registro de entrada y salida de vehículos de las instalaciones de la Universidad.
- **Entrada / Salida Equipos:** En esta opción se realiza el registro de entrada y salida de equipos de las instalaciones de la Universidad.

Equipo UIS: En esta opción se realiza el registro de entrada y salida de equipos que son propiedad de la Universidad y que posee número de inventario.

Equipo Personal: En esta opción se realiza el registro de entrada y salida de equipos que no son propiedad de la Universidad.

- **Horario Adicional:** En esta opción se realiza el registro de entrada y salida de personal autorizado para ingresar a las instalaciones de la Universidad en horario adicional.
- **Minuta:** En esta opción se realiza el registro y consulta de las novedades presentadas dentro de las instalaciones de la Universidad.

Ayuda: Esta opción le permite al usuario del sistema obtener información sobre el adecuado funcionamiento de cada uno de los procesos que pueden realizar a través del sistema, se le especifica de manera detallada como realizar cada una de las actividades que el sistema le ofrece y puede considerarse como una guía para el usuario que facilita su interacción con el sistema.

Interfaces del Sistema

A continuación se presentan algunas de las principales interfaces que conforman el Sistema de Información SISEG 2.0. Teniendo en cuenta el menú principal del sistema.

- **Menú de Solicitudes.**

Solicitud de Ingreso en Horario Adicional.

En la Solicitud de Ingreso en Horario Adicional se especifican los datos de la solicitud: N° y fecha de solicitud, que son generados automáticamente por el Sistema, así como los datos del solicitante que son obtenidos según el usuario que inició sesión en el sistema, cuando el usuario que ingresa al sistema tiene rol de secretaria de unidad tendrá acceso al enlace Modificar Solicitante pues es la única que tiene la función de crear solicitudes para terceras personas.

Posteriormente se especifica el detalle de la solicitud donde se definen las fechas y horas de ingreso, el lugar de ingreso, motivo y observaciones.

Figura 61. Solicitud de Ingreso en Horario Adicional.

**SOLICITUD DE
INGRESO EN HORARIO ADICIONAL**

DATOS DE LA SOLICITUD			
NO. DE SOLICITUD:	NÚMERO Ver Anterior Solicitud		
FECHA DE SOLICITUD:	FECHA		
DATOS DEL SOLICITANTE			
TIPO DE DOCUMENTO	NÚMERO DE DOCUMENTO Modificar Solicitante		
NOMBRE:	NOMBRE DEL USUARIO		
DEPENDENCIA:	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA		
DETALLE DE LA SOLICITUD			
FECHA DESDE:	<input type="text"/> ...	FECHA HASTA:	<input type="text"/> ...
HORA DESDE:	<input type="text"/> ...	HORA HASTA:	<input type="text"/> ...
DEPENDENCIA DE INGRESO:	SELECCIONE LA DEPENDENCIA... <input type="button" value="v"/>		
MOTIVO:	<input type="text"/>		
OBSERVACIONES:	<input type="text"/>		

Una vez suministrada esta información el usuario se dispone a especificar el personal que desea que sea autorizado para ingreso en horario adicional. Para esto debe hacer click en el enlace Ingresar Personal.

Figura 62. Personal a Ingresar en la Solicitud.

PERSONAL A INGRESAR:			
			Ingresar Personal
TIPO PERSONA	DOCUMENTO NO.	NOMBRE	
NOMBRE DEL TIPO	NÚMERO	NOMBRE Y APELLIDO DEL USUARIO	<input type="button" value="Eliminar"/>

Al dar clic en el enlace Ingresar personal, se desplegará una ventana emergente donde se buscará el personal estableciendo tres criterios de búsqueda: el tipo persona (personal de planta, otro personal, estudiante, personal externo, docente cátedra), el tipo documento (cédula de ciudadanía, cédula de extranjería, nit, entre otros.) y el número del documento de identificación.

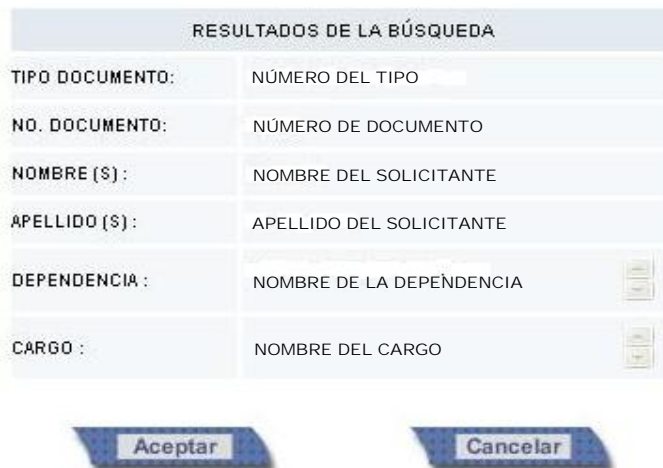
Figura 63. Buscar el Personal a Ingresar en la Solicitud.



El formulario tiene un título "BUSCAR PERSONAL" en azul. Debajo, un encabezado "CRITERIOS DE BÚSQUEDA" precede a tres campos: "TIPO PERSONA:" con un menú desplegable que muestra "SELECCIONE EL TIPO...", "TIPO DOCUMENTO:" con un menú desplegable que muestra "SELECCIONE EL TIPO...", y "NÚMERO DOCUMENTO:" con un campo de texto vacío. En la parte inferior del formulario hay un botón azul con el texto "Buscar".

Al dar click en el botón buscar el sistema internamente realiza la consulta del personal según los criterios establecidos por el usuario y si desea ingresar los datos de la persona a la solicitud debe dar click en aceptar, de lo contrario debe dar click en cancelar y procederá a realizar nuevamente la consulta.

Figura 64. Resultados de la búsqueda de personal.



La tabla muestra los resultados de la búsqueda con un encabezado "RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA". Las columnas representan los campos de búsqueda y los datos encontrados. Al final de cada fila hay un botón "Aceptar".

RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA	
TIPO DOCUMENTO:	NÚMERO DEL TIPO
NO. DOCUMENTO:	NÚMERO DE DOCUMENTO
NOMBRE (\$):	NOMBRE DEL SOLICITANTE
APELLIDO (\$):	APELLIDO DEL SOLICITANTE
DEPENDENCIA :	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA
CARGO :	NOMBRE DEL CARGO

A continuación se presenta otra alternativa para seleccionar el personal a incluir en la solicitud de ingreso en horario adicional.

En la Figura 65 podemos observar un enlace en la parte superior derecha del formato que dice Ver Anterior Solicitud, al hacer click sobre este enlace se abrirá una ventana emergente donde el usuario podrá consultar cada una de las solicitudes que ha realizado para el ingreso en horario adicional y al dar click en el botón insertar se cerrará la ventana emergente y trasladará la información del personal allí relacionado a la nueva solicitud. Una vez definida las personas en la solicitud de ingreso se procederá a registrar la solicitud en el sistema.

Figura 65. Solicitudes Anteriores.

DATOS DE LA SOLICITUD			
NO. DE SOLICITUD:	NÚMERO	FECHA DE SOLICITUD:	MMM/DD/AAAA
FECHA DESDE :	MMM/DD/AAAA	FECHA HASTA :	MMM/DD/AAAA
HORA DESDE :	HH: SS: MM	HORA HASTA :	HH: SS: MM
DEPENDENCIA :	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA		
MOTIVO :	MOTIVO DE INGRESO		
DATOS DEL SOLICITANTE			
TIPO DE DOCUMENTO	NÚMERO DE DOCUMENTO		
NOMBRE (\$):	NOMBRE DEL SOLICITANTE		
DEPENDENCIA :	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA		
PERSONAL A INGRESAR			
TIPO PERSONA	DOCUMENTO NO.	NOMBRE	
NOMBRE DEL TIPO	NÚMERO	NOMBRE DE LA PERSONA	
# REGISTROS ENCONTRADOS		REGISTROS # DE #	
Anterior		Insertar	
		Siguiente	

▪ **Menú de Actividades de Planta Física.**

En el momento en que es autorizada una Solicitud de Mantenimiento y Sostenimiento por el Jefe de la División de Planta Física, se asigna la sección de servicio encargada de cada una de las descripciones de servicio especificadas en la solicitud y automáticamente el sistema crea la o las respectivas Órdenes de Trabajo.

La Orden de Trabajo está conformada por la siguiente información: un número de orden, fecha de programación, nombre de la sección encargada de la Orden y la descripción del trabajo a realizar y los datos del usuario que realizó la solicitud, esta información es generada en la orden desde el momento en que se autorizó la solicitud.

Figura 66. Orden de Trabajo.

DETALLE
ORDEN DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO			
NO. DE ORDEN:	NÚMERO DE ORDEN	FECHA PROGRAMACIÓN:	MMM/DD/AAAA
FECHA INICIO:	MMM/DD/AAAA	FECHA TERMINACIÓN:	MMM/DD/AAAA
SECCIÓN:	NOMBRE DE LA SECCIÓN		
DESCRIPCIÓN TRABAJO:	LABOR A REALIZAR		
DATOS DEL SOLICITANTE			
TIPO Y NÚMERO DE DOCUMENTO	NOMBRE DEL SOLICITANTE		
CARGO:	NOMBRE DEL CARGO		
DEPENDENCIA:	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA		

Una vez dado cumplimiento a la Orden de Trabajo, el Supervisor de la sección debe registrar los materiales utilizados, para esto debe hacer click en enlace Buscar Material.

Figura 67. Orden de Trabajo – Registrar Material.

[Buscar Material](#)

MATERIALES					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL	
					Eliminar
			TOTAL:		

Al hacer click en enlace Buscar Material se abrirá una ventana emergente donde se deberá especificar los siguientes criterios de búsqueda: el tipo de material y parte del nombre que desea consultar.

Figura 68. Buscar Material para ingresar a la Orden.

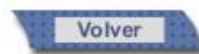
BUSCAR
MATERIALES

TIPO MATERIAL:	SELECCIONE TIPO...
DESCRIPCIÓN:	NOMBRE O PARTE DEL NOMBRE

Al hacer click en el botón buscar el sistema internamente realiza la consulta y presenta el código y la descripción del material para los resultados obtenidos.

Figura 69. Resultados de la Búsqueda.

MATERIALES	
CÓDIGO	DESCRIPCION
9007061	ARENA
9083471	ARENA SILICA TIPO FINO PARA ALUMINIO
9032246	ARENA DE MAR LAVADA
9007145	ARENA FINA



Si el supervisor desea depurar la consulta deberá hacer click en el botón Volver y suministrar nuevamente los criterios de búsqueda; si desea incluir uno de los materiales especificados en la lista deberá hacer click sobre el código del material.

Figura 70. Incluir Material en la Orden.

[Buscar Material](#)

CÓDIGO:	CÓDIGO DEL MATERIAL		
DESCRIPCION:	NOMBRE DEL MATERIAL		
CANTIDAD:	<input type="text" value="NÚMERO"/>	VALOR UNITARIO:	<input type="text" value="VALOR"/>
<input type="button" value="Incluir Material"/>			

MATERIALES				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
VALOR TOTAL:				

Al hacer click sobre el código del material se cerrará la ventana emergente y la información del material aparecerá en el formato de la Orden de Trabajo donde se deberá especificar la cantidad del material y su valor unitario. Posteriormente el supervisor deberá hacer click en el botón Incluir Material y el sistema internamente pasa esta información a materiales de la orden en trámite.

Este proceso deberá realizarlo cada vez que desee ingresar un material a la Orden de Trabajo. Una vez registrada esta información, la Orden de trabajo aparecerá en la bandeja de entrada como pendiente para registro de visto bueno por parte del funcionario quien recibe el trabajo y por parte del supervisor de la Orden.

Una vez registrados los vistos buenos por el funcionario que recibe el trabajo y por el supervisor, al consultar la orden de trabajo se presenta la información que aparece en la siguiente figura.

Figura 71. Vistos Buenos Registrados en la Orden.

FUNCIONARIO QUIEN RECIBE			
FUNCIONARIO:	NOMBRE DEL SUPERVISOR		
CARGO:	NOMBRE DEL CARGO		
FECHA:	CONCEPTO:	APROBADO / RECHAZADO	
OBSERVACIONES:			
SUPERVISOR DE LA ORDEN			
SUPERVISÓ:	NOMBRE DEL FUNCIONARIO		
FECHA:	CONCEPTO:	APROBADO / RECHAZADO	
OBSERVACIONES:			

▪ **Menú de Actividades de Portería.**

Registrar Entrada / Salida de Vehículos.

Proceso 1: Este proceso se realiza para el registro de entradas y salidas del personal que labora dentro de las instalaciones de la Universidad, este personal contará con el respectivo carnet de la universidad o con la tarjeta asignada por la División de Planta Física como medio de identificación, este medio es de uso permanente para este tipo de personal. También incluye al personal externo que es autorizado por Planta Física y al cual se le asigna tarjeta de ingreso para uso permanente, como los vehículos que son propiedad de la Universidad.

En el momento de ingresar o salir un vehículo de las instalaciones de la Universidad el conductor pasará su respectivo código de barras (código que posee el carnet o la tarjeta) por la lectora correspondiente.

Figura 72. Registrar Entrada / Salida.

CÓDIGO IDENTIFICACIÓN: 

En el momento del ingreso el sistema recibe el código de barras e internamente realiza la consulta de la placa o las placas relacionadas con el código, esta información le aparecerá en pantalla al personal de portería, quien procederá a digitar las observaciones que estime convenientes y dará click sobre la placa correspondiente, para que el sistema registre su ingreso.

Figura 73. Registro de Entrada.

OBSERVACIONES:	<input type="text"/>
PLACA DEL VEHÍCULO:	
	<u>PLACA 1</u>
	<u>PLACA 2</u>

En el momento de la salida, el sistema también recibe el código de barras cuando el conductor pasa el documento correspondiente por el lector e internamente se consulta su registro de ingreso y se suministra al personal de portería la información correspondiente a los datos del vehículo y del conductor para su verificación.

Figura 74. Registro de Salida.

TIPO Y NÚMERO DE DOCUMENTO		NOMBRE DEL CONDUCTOR	
PLACA:	PLACA	MARCA:	
LÍNEA:		MODELO (AÑO):	
TARJETA PROPIEDAD NO:		COLOR:	
OBSERVACIONES ENTRADA:	<input type="text"/>		
OBSERVACIONES SALIDA:	<input type="text"/>		
<input type="button" value="Registrar"/>		<input type="button" value="Cancelar"/>	

Para el caso de los vehículos propiedad de la Universidad, el sistema recibe el respectivo código de barras de la tarjeta e internamente verifica si existe autorización de salida, de ser así le suministra al personal de portería el formato correspondiente a su ficha de kilometraje para ser actualizada y procede a registrar su salida.

En el momento del ingreso nuevamente se captura el código de barras y el sistema proporciona su respectiva ficha de kilometraje para registrar su ingreso.

Figura 75. Registro de Salida Vehículo UIS.

FICHA DE KILOMETRAJE	
PLACA DEL VEHÍCULO:	PLACA
TIPO DE DOCUMENTO	NÚMERO DE DOCUMENTO
CONDUCTOR:	NOMBRE DEL CONDUCTOR
OBSERVACIONES DE SALIDA:	
KILOMETRAJE:	KM DE ENTRADA
OBSERVACIONES DE ENTRADA:	

Proceso 2: Este proceso se realiza para el registro de entradas y salidas del personal externo o el personal estudiantil de la universidad. En el momento del ingreso de un vehículo, el personal encargado de portería tomará una de las tarjetas que posee y pasará el respectivo código de barras por la lectora, esta información pasará al sistema donde se relacionará la tarjeta con la placa del vehículo dado por el personal de vigilancia junto con las observaciones que estime convenientes.

Figura 76. Registrar Entrada.

PLACA DEL VEHÍCULO:	PLACA
OBSERVACIONES:	

En el momento de su salida el conductor pasará su respectivo código de barras por la lectora correspondiente y el personal de vigilancia verificará la información suministrada por el sistema y seleccionará Registrar o Cancelar según sea el caso, junto con las observaciones que estime convenientes.

Figura 77. Registrar Salida.

PLACA:	PLACA
OBSERVACIONES ENTRADA:	
OBSERVACIONES SALIDA:	

- **Registrar Entrada / Salida de Equipos Propiedad de la Universidad.**

Cada vez que se desee llevar fuera de las instalaciones de la Universidad un equipo de propiedad de la UIS, el personal de vigilancia encargado de la portería deberá verificar en el sistema si la persona se encuentra autorizada para salir con el equipo. Para esto debe seleccionar el tipo documento e ingresar el número del documento de la persona y el número de inventario del equipo y hacer click en el botón Buscar.

Figura 78. Registrar Salida de Equipo.

**REGISTRAR
SALIDA EQUIPO UNIVERSIDAD**

BUSCAR AUTORIZACIÓN	
TIPO DOCUMENTO:	<input type="text" value="SELECCIONE EL TIPO..."/>
NUMERO DOCUMENTO:	<input type="text"/>
NUMERO DE INVENTARIO:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Buscar"/>	

El sistema internamente verifica si la autorización existe según los criterios establecidos, de no estarlo el sistema le informará al celador a través de un mensaje que el equipo no esta autorizado para salir; en caso contrario se mostraría el siguiente formato.

Figura 79. Autorización de Salida.

AUTORIZACIÓN N° :	NÚMERO		
FECHA SALIDA:	MMM/DD/AAAA	FECHA ENTRADA:	MMM/DD/AAAA
DATOS DE LA PERSONA AUTORIZADA:			
TIPO Y NÚMERO DE DOCUMENTO	NOMBRE DE LA PERSONA		
DEPENDENCIA:	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA		
DATOS DEL EQUIPO:			
N°. DE INVENTARIO:	NÚMERO DE INVENTARIO		
NOMBRE:	NOMBRE DEL EQUIPO		
MARCA:	MARCA DEL EQUIPO		
N°. DE SERIE:	NÚMERO DE SERIE		
DEPENDENCIA:	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA RESPONSABLE DEL EQUIPO		

DATOS DE LA SALIDA			
FECHA:	MMM/DD/AAAA	HORA:	HH: SS: MM
OBSERVACIONES:	<input type="text"/>		

Registrar
Volver

En la Figura 79 se puede apreciar en el formato de autorización cuenta con la siguiente información: un número de solicitud, la fecha de salida y la fecha de ingreso para el equipo, los datos de la persona autorizada, los datos del equipo y los datos para el registro de salida. Esta información permitirá al personal encargado de portería registrar o no la salida del equipo de las instalaciones de la Universidad.

En el momento del ingreso de un equipo propiedad de la Universidad el celador ingresa en el sistema el número de inventario e internamente el sistema busca su registro de salida.

Figura 80. Registrar Entrada de Equipo.

REGISTRAR
ENTRADA EQUIPO UNIVERSIDAD

BUSCAR SALIDA	
Nº. DE INVENTARIO:	<input type="text"/>

Buscar

El personal de vigilancia encargado de portería deberá verifica la información suministrada por el sistema y registrar el ingreso del equipo con las observaciones que estime convenientes.

Figura 81. Autorización y Registro de Salida.

Nº. DE AUTORIZACIÓN:	NÚMERO		
FECHA SALIDA:	MMM/DD/AAAA	FECHA ENTRADA:	MMM/DD/AAAA
DATOS DE LA PERSONA AUTORIZADA			
TIPO Y NÚMERO DE DOCUMENTO	NOMBRE DE LA PERSONA		
DEPENDENCIA:	NOMBRE DE LA DEPENDENCIA		

DATOS DEL EQUIPO			
Nº. DE INVENTARIO:	NÚMERO DE INVENTARIO		
NOMBRE:	NOMBRE DEL EQUIPO		
MARCA:	MARCA DEL EQUIPO		
Nº. DE SERIE:	NÚMERO DE SERIE		
DATOS DE SALIDA			
OBSERVACIONES:	<input type="text"/>		
DATOS DE ENTRADA			
FECHA:	MMM/DD/AAAA	HORA:	HH: SS: MM
OBSERVACIONES:	<input type="text"/>		

Registrar
Volver

▪ **Registrar Minuta.**

Este proceso le permite al Personal de Vigilancia registrar en el sistema cualquier actividad o novedad que se presente dentro de las Instalaciones de la Universidad.

Figura 82. Registrar Minuta.

FECHA:	MMM/DD/AAAA	HORA:	HH: SS: MM
DATOS DE LA PERSONA			
TIPO DEL DOCUMENTO	NÚMERO DEL DOCUMENTO		
NOMBRE:	NOMBRE DE LA PERSONA QUE HACE EL REGISTRO		
CARGO:	NOMBRE DEL CARGO		
DETALLE MINUTA			
NOVEDAD:	<input type="text"/>		
LUGAR DE LA NOVEDAD:	<input type="text"/>		
DESCRIPCIÓN DE LA NOVEDAD:	<input type="text"/>		

Registrar
Cancelar

4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.

En la fase de Implementación del sistema se traduce el diseño en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente. En esta fase se construyen los bloques elementales datos, actividades y redes del sistema. La parte principal de esta fase es la programación de aplicaciones.

En esta etapa se procedió a la implementación de los diferentes casos de uso definidos, teniendo en cuenta los procesos, funciones y módulos analizados y diseñados en las etapas anteriores. Esta elaboración se realizó siguiendo los estándares definidos por la División de Servicios de Información para la escritura del código, menús e interfaces.

Se definieron los formatos de entrada/salida, dando como resultado la interfaz entre el usuario y el sistema, la cual fue diseñada de una manera amigable y acorde con el desarrollo adelantado. Esta actividad contempla el diseño de formularios, menús, validaciones para la detección de errores y mensajes de ayuda.

Por último se realizaron las pruebas de unidad a los componentes y clases implementadas, verificando que se obtengan los resultados esperados.

4.4.1. ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN.

En la División de Servicios de Información se cuenta con unos estándares para el desarrollo de los Sistemas de Información, en este estándar se especifica la estructura del sitio o de la aplicación, la forma como se nombran las páginas, la definición de clases y sus métodos, y la definición de nombres para los elementos de la base de datos.

La estructura del sitio esta conformado por una carpeta con el nombre que identifica la aplicación, se deben dividir las funcionalidades del sistema en módulos para hacer mas fácil su desarrollo, para cada módulo se define una carpeta con un nombre característico y en ella van todas las paginas JSP y JavaScript. También se debe tener una carpeta para las imágenes utilizadas por el sistema y por último una carpeta para almacenar las hojas de estilo.

Las páginas JSP se nombran según la funcionalidad que desarrollen. Su cuerpo o código se divide de la siguiente manera:

1. Inclusiones de las páginas JavaScript (.js) necesarias para realizar las validaciones de la página.
2. Los atributos de la directiva `<%@ page %>` de JSP, donde se incluyen las librerías o clases JAVA a utilizar.
3. Las referencias a las hojas de estilos utilizadas por la página.
4. Código JSP, este código se divide en tres secciones: definición de objetos, definición de variables y el código necesario para desarrollar la funcionalidad de la página.
5. Código HTML necesario para mostrar los resultados al usuario.

Para cada módulo se definió una carpeta que contiene las páginas JavaScript (.js) utilizadas para realizar las validaciones y el manejo de los eventos de las páginas JSP. Las funciones JavaScript tendrán un nombre representativo acorde a la acción principal que ella realice y contarán con una breve descripción de su propósito.

Las clases para el sistema de información están desarrolladas en Java, están organizadas por paquetes según las funcionalidades del sistema, el nombre de cada clase comienza por las letras “cls_” y posteriormente con un nombre que describe la funcionalidad de la clase. Los nombres de los atributos y métodos estarán formados por dos o tres palabras separadas por el carácter “_”.

La base de datos, las tablas y las columnas deben ser nombradas con expresiones fácilmente identificables y significativas, no debe hacerse uso de artículos, preposiciones, adverbios, pronombres, ni conjunciones y teniendo en cuenta las longitudes máximas permitidas por Informix (18 caracteres para nombres de tablas y de columnas).

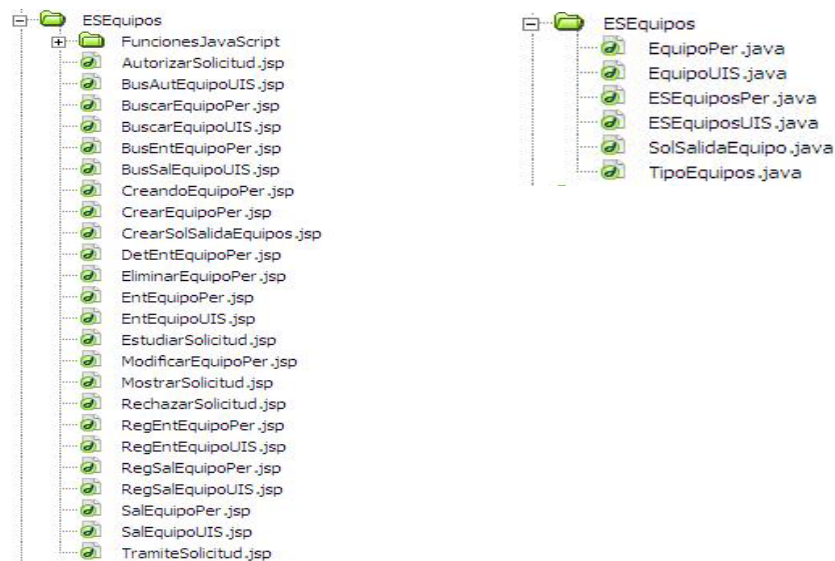
4.1.2. DESARROLLO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.

El desarrollo del Sistema de Información SISEG 2.0 se realizó en 6 grandes módulos que reúnen todas las funcionalidades del sistema. Cada módulo tiene su correspondiente paquete o grupo de clases que son utilizadas dentro de cada página JSP. Los módulos son los siguientes:

4.1.2.1. Módulo ESEquipos.

Este módulo contiene todas las páginas JSP necesarias para realizar el proceso de entrada y salida de equipos personales y equipos que son propiedad de la universidad. Las páginas y las clases utilizadas se pueden apreciar en la Figura 83.

Figura 83. Páginas y Clases del Módulo ESEquipos.



En la Tabla 11 se describen las clases y los métodos más importantes implementados para el módulo de entrada y salida de equipos.

Tabla 11. Clases y Métodos Paquete ESEquipos.

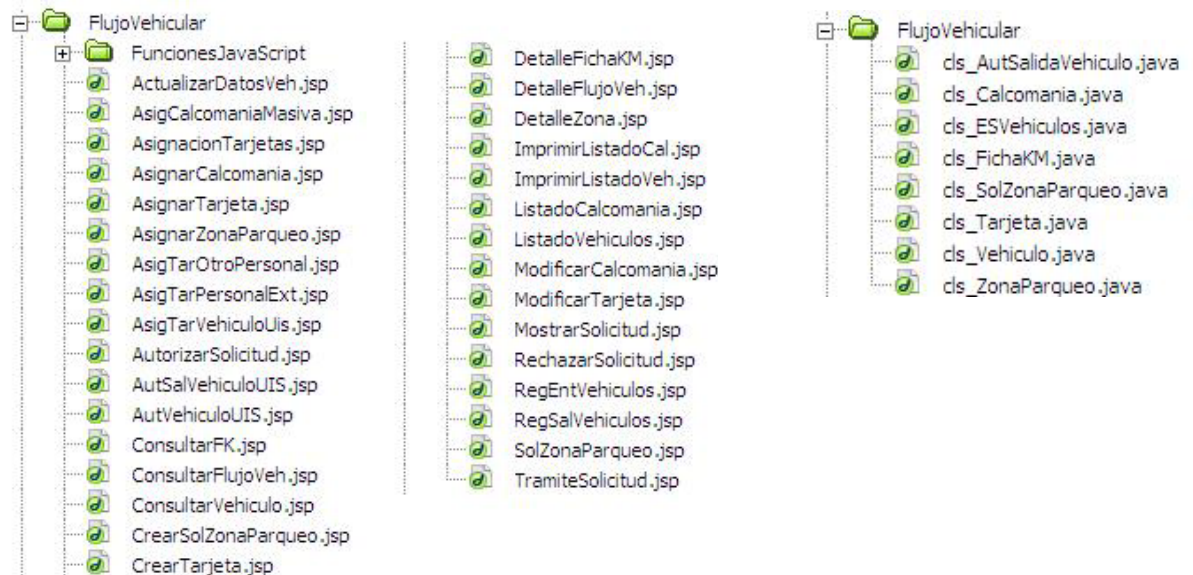
CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
EquipoPer	crear_equipo	Este método me permite crear los datos de un equipo personal.
	Modificar_equipo	Permite modificar los datos del equipo personal.
	borrar_equipo	Borra los datos del equipo personal almacenados en la base de datos.
	buscar_equipo	Busca los datos de un equipo personal, ya sea por su tipo, por su nombre o por su número de serie.
EquipoUIS	buscar_equipo	El método permite buscar los datos de un equipo propiedad de la universidad, ya sea por su número de inventario o por el tipo y el número de documento de la persona responsable del equipo.
ESEquiposPer	registrar_entrada	Registra en la base de datos la entrada de un equipo personal.
	registrar_salida	Registra en la base de datos la salida de un equipo personal.
	verificar_entrada_equipo	Busca la entrada para el equipo, por el número de serie del equipo y por la persona que realizó el ingreso.
	buscar_ent_equipo	Esta función busca los equipos que haya entrado una persona que no tengan registrada una salida, y no se conozca el serial del equipo.
ESEquiposUIS	registrar_entrada	Registra los datos de la entrada de un equipo propiedad de la universidad.
	Registrar_salida	Registra los datos de la salida de un equipo propiedad de la universidad.
	buscar_sol_equipo	Método utilizado para buscar la autorización para la salida de un equipo propiedad de la universidad.
	buscar_salida	Método que busca el registro de salida para un equipo propiedad de la universidad.
	verificar_salida_equipo	Método para verificar si el equipo se encuentra por fuera de las instalaciones de la universidad.
SolSalidaEquipo	crear_solicitud	Método para crear la solicitud de salida de un equipo.
	reg_equipo_uis	Método utilizado para registrar los equipos a la solicitud.
	buscar_aut_equipo	Método que busca si está autorizada la salida de un equipo.
	buscar_solicitud	Método para buscar una solicitud por el número de solicitud o por su estado.

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
	cambiar_estado_sol	Método que permite cambiar el estado de la solicitud.

4.1.2.2. Módulo FlujoVehicular.

En este módulo se encuentran las páginas implementadas para registrar las actividades necesarias para el control del flujo vehicular y para realizar la solicitud de parqueo y calcomanía. También encontramos las páginas desarrolladas para realizar la asignación de tarjetas y calcomanías para el personal vinculado a la universidad. En la se pueden apreciar las páginas y las clases utilizadas en este módulo.

Figura 84. Páginas y Clases Módulo FlujoVehicular.



Se utilizaron 8 clases Java para implementar el proceso de control del flujo vehicular la descripción de las clases y de los métodos mas importantes desarrollados se pueden apreciar en la Tabla 12.

Tabla 12. Clases y Métodos Paquete FlujoVehicular.

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
cls_AutSalidaVehiculo	autorizar_salida	Método utilizado para autorizar la salida de un vehículo propiedad de la universidad.
	buscar_autorizacion	Método utilizado para buscar las autorizaciones de un vehículo por su estado y por su número.
	verificar_autorizacion	Método que verificar que las fechas de una autorización para un vehículo no se crucen con

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
		autorizaciones aprobadas previamente.
	cambiar_estado	Método utilizado para cambiar el estado a una autorización.
	buscar_aut_salida	Método que realiza la búsqueda de la autorización de salida para el vehículo.
cls_Calcomania	buscar_calcomania_asignada	Método para buscar el número de calcomanía que tiene asignada un vehículo.
	quitar_calcomania	Método para quitar la vigencia de una calcomanía.
	asignar_calcomania	Método para asignar una calcomanía a un vehículo.
	verificar_calcomania	Método para verificar que la calcomanía no haya sido asignada.
	buscar_calcomania	Método que realiza la búsqueda de los datos de la calcomanía.
	asignacion_masiva	Método utilizado para realizar la asignación masiva de calcomanías según la zona de parqueo. Si un Vehículo tiene asignada una calcomanía no le asigna otra.
	generar_listado	Método que genera el listado de las calcomanías asignadas al personal de planta por la zona de parqueo asignada.
cls_ESVehiculos	buscar_ent_xxx	Métodos utilizados para buscar un registro de entrada para el personal, la búsqueda se realiza por el número de la entrada. Existen tres métodos que realizan esta función: buscar_ent_puis, buscar_ent_pout y buscar_ent_par.
	reg_entrada_xxx	Métodos implementados para registrar la entrada de un vehículo del personal vinculado a la universidad. Existe un método para cada tipo de personal: reg_entrada_planta, reg_entrada_otro y reg_entrada_particular.
	buscar_entrada	Método que busca los datos de la entrada del vehículo, por el código de barras de la tarjeta.
	tarjeta_vehiculo	Método utilizado para consultar las placas de los vehículos asociados a una tarjeta por el código de barras de la tarjeta.
	consultar_flujo_xxx	Métodos implementados para obtener el número de registros

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
		para el flujo vehicular. En nombre de cada método varia según el tipo de personal que se quiere consultar y según los parámetros de consulta ya sea por placa del vehículo, por tipo y el número de documento o por un rango determinado de fechas.
	flujo_veh_xxx	Métodos que permiten consultar el flujo vehicular para determinado vehículo, por el código del carnet, por el número de la tarjeta, por un rango determinado de fechas y horas o por el documento de la persona.
cls_ESVehiculos	listado_flujo_veh	Método que genera el listado del flujo vehicular para un día dado.
cls_FichaKM	buscar_entrada	Método utilizado para buscar un registro de entrada, por su número de entrada.
	registrar_salida	Método implementado para registrar la salida de un vehículo propiedad de la universidad.
	registrar_entrada	Método que registra la entrada de un vehículo propiedad de la universidad.
	consultar_ficha	Método que consulta los datos de la ficha de Km, ya sea por la placa del vehículo, por el estado, por el código de la ficha o por un rango determinada de fechas y horas.
	consultar_salida	Método utilizado para consultar la salida de un vehículo de propiedad de la universidad por su placa.
	cambiar_estado	Método para cambiar el estado de un registro en la ficha de kilometraje.
	buscar_salida	Método utilizado para buscar el registro de salida para un vehículo propiedad de la universidad.
Cls_SolZonaParqueo	crear_solicitud	Método que permite crear una solicitud de Zona de Parqueo.
	buscar_solicitud	Método para buscar una solicitud por el número de la solicitud o por su estado.
	registrar_vehiculo	Método implementado para registrar el vehículo que hace parte de una solicitud.
	buscar_vehiculos	Método realizado para consultar los vehículos que hacen parte de una solicitud.

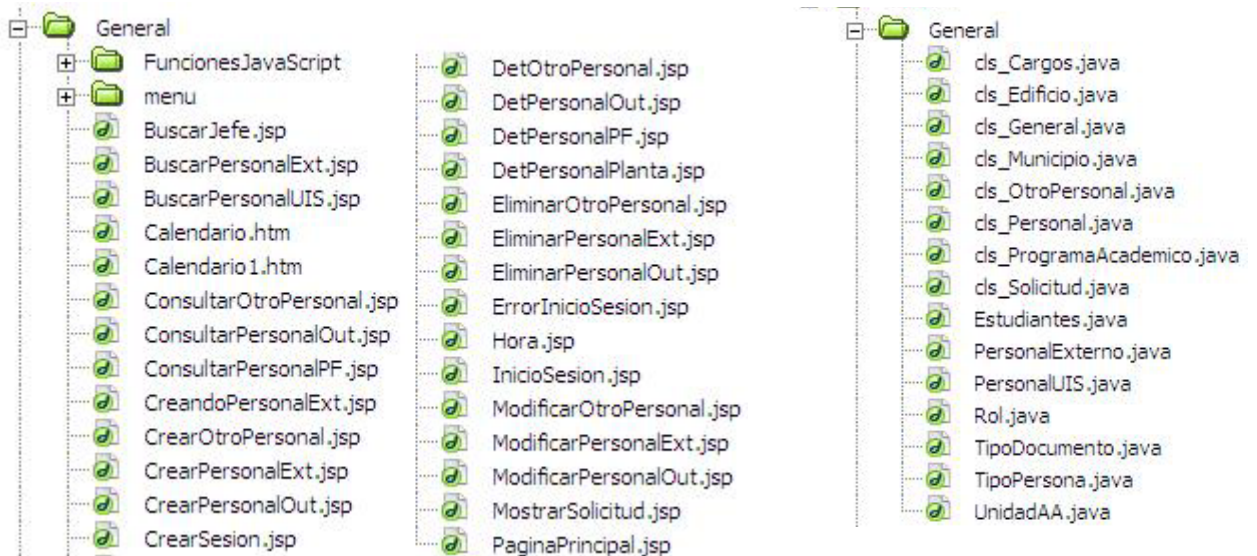
CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
	cambiar_estado_sol	Método utilizado para cambiar el estado de la solicitud.
	autorizarParqueadero	Método que registra la zona de parqueo y los vehículos asignados a la persona.
cls_Tarjeta	crear_tarjeta	Método para crear una tarjeta.
	modificar_tarjeta	Método para modificar los datos de la tarjeta.
	consultar_tarjeta	Método utilizado para consultar los datos de la tarjeta
	buscar_tarjeta	Método utilizado para consultar los datos de la tarjeta según el estado, tipo y número de documento o por el número de la tarjeta.
	relacionar_tarjeta	Método implementado para relacionar la tarjeta con la placa del vehículo.
	actulizar_tarjeta	Método utilizado para verificar que una tarjeta no haya sido asignada a un vehículo.
	asig_tarjeta_xxx	Métodos implementados para asignar una tarjeta para el personal que ingresa a las instalaciones de la universidad.
	tarjeta_act_veh	Método que permite consultar la tarjeta que se encuentra activa para determinado vehículo.
cls_Vehiculo	crear_vehiculo	Método que permite crear y almacenar los datos de un vehículo.
	modificar_vehiculo	Método que permite modificar los datos de un vehículo.
	eliminar_vehiculo	Método que permite eliminar un vehículo.
	buscar_datos_vehiculo	Método que permite buscar los datos de un vehículo por su placa, por su tipo.
	buscar_vehiculo	Métodos que permiten buscar un vehículo por su placa, por el número de la calcomanía y por el número de tarjeta.
	registrarVehiculo	Método que permite registrar un vehículo para una persona.
	buscarVehiculosReg	Método que permite buscar los vehículos registrados para una persona.
	quitarVigenciaVeh	Método que permite quitar la vigencia para un vehículo registrado para una persona.
	ModificarVigenciaVeh	Método que permite modificar la vigencia para un vehículo

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
		registrado para una persona.
	buscar_personas_reg	Método que permite conocer las personas relacionadas a determinado vehículo.
	actualizar_vehiculos	Método que permite actualizar los datos de los vehículos y de las personas que los tienen registrados, relacionándolos a la tarjeta que tiene asignada la persona.

4.1.2.3. Módulo General.

Este módulo contiene las páginas y clases que son utilizadas por los otros módulos, también se encuentran las páginas correspondientes al manejo de la información del personal vinculado a la universidad y principalmente las paginas del personal de Planta Física. En la siguiente figura se pueden apreciar las páginas y las clases que pertenecen a este módulo.

Figura 85. Páginas y Clases Módulo General.



En la tabla que se muestra a continuación se pueden apreciar las clases más importantes y algunos métodos del paquete General.

Tabla 13. Clases y Métodos Paquete General.

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
cls_OtroPersonal	crear_personal	Método que permite crear los datos del personal.
	modificar_personal	Métodos que permiten modificar los datos del personal.
	eliminar_personal	Métodos que permiten eliminar los datos del personal.
	buscar_personal	Métodos utilizados para buscar los datos del personal, ya sea por identificación, por su cargo, por su unidad, por nombres o por apellidos.
	listado_personal	Método que consulta los datos de todo el personal.
cls_PersonalExterno	crear_personal_ext	Método que crea los datos de un personal externo.
	modificar_personal_ext	Método que permite modificar los datos de un personal externo.
	borrar_personal_ext	Método que elimina un personal externo.
	buscar_personal_ext	Método que busca los datos del personal externo, por su identificación.
	listado_personal_ext	Método que me consulta los datos de todo el personal externo.
cls_PersonalUIS	buscar_personal_uis	Métodos que buscan los datos de un personal de la universidad ya sea por su identificación, por la descripción en la nómina, por el cargo o por el código de la unidad.
	buscar_unidad_persona	Método que permite buscar el código de la unidad según el rol de la persona
	buscar_cargos_pf	Método que permite buscar el código y la descripción de los cargos del personal de planta que pertenece a planta física.
	buscar_personal_pf	Métodos que buscan el personal de planta de la división de planta física según el tipo y el número de documento, por el nombre, por el apellido o por el cargo.
	buscar_docente_catedra	Método que busca los datos de un docente cátedra.
	buscar_jefe_uua	Método que permite buscar los datos del jefe de unidad.
	buscar_personal_planta	Método que permite consultar los datos del personal de planta por el tipo y el numero de documento.
cls_Rol	crear_rol	Método que permite crear un rol.
	eliminar_rol	Método que permite eliminar un rol.
	codigo_rol	Método que busca el código del rol por su nombre.
	buscar_rol_persona	Método que permite buscar el rol para la persona según su cargo.

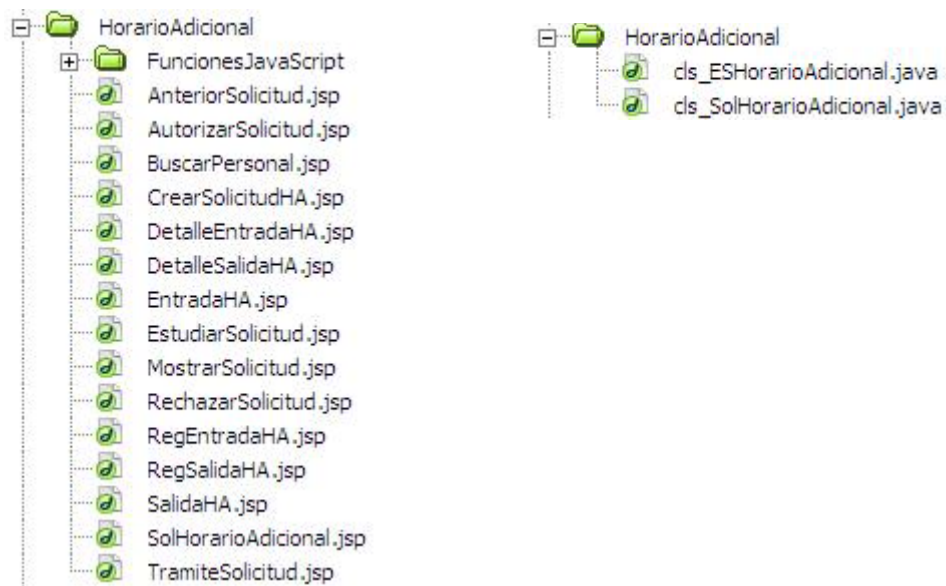
CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
	listado_rols	Método que me permite conocer el listado de roles del sistema.

4.1.2.4. Módulo HorarioAdicional.

En este módulo se implementaron 15 páginas JSP que reúnen todas las funcionalidades que realiza el sistema en el proceso de entrada y salida del personal en horario adicional, dentro de cada página se definen objetos que pertenecen al paquete HorarioAdicional.

En la Figura 86 se pueden apreciar las páginas y las clases que pertenecen a este módulo.

Figura 86. Páginas y Clases Modulo Horario Adicional.



Los métodos más importantes para las clases que pertenecen al paquete HorarioAdicional se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 14. Clases y Métodos Paquete Horario Adicional.

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
cls_ESHorarioAdicional	Registrar_entrada	Método para registrar la entrada de una persona.
	registrar_salida	Método para registrar la salida de una persona.
	buscar_sol_persona	Método para buscar las solicitudes de entrada en horario adicional de una persona, según su estado.

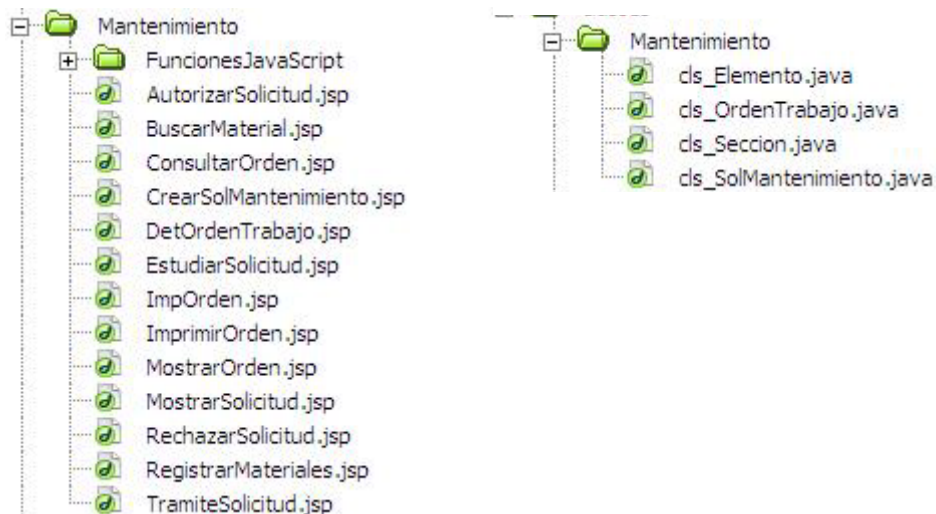
CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
	buscar_entradas	Método para buscar las entradas de una persona.
	buscar_entrada	Método para buscar los datos de una entrada por el número de la entrada.
	verificar_autorizacion	Método para verificar que la persona está autorizada para ingresar en la fecha de entrada suministrada.
cls_SolHorarioAdicional	crear_solicitud	Método que me permite crear una solicitud de ingreso en Horario Adicional.
	Registrar_personal	Método que me permite registrar el personal incluido en la solicitud.
	buscar_solicitud	Métodos que buscan los datos de una solicitud ya sea por su número, por su estado.
	buscar_solicitantes	Método que permite consultar las personas que hacen parte de una solicitud.

4.1.2.5. Módulo Mantenimiento.

Reúne las páginas utilizadas en el proceso de mantenimiento y sostenimiento de la planta física de la universidad, el control de las órdenes de trabajo y de las secciones que las llevan a cabo.

En la Figura 87 se puede apreciar las páginas y las clases implementadas en este módulo.

Figura 87. Páginas y Clases Módulo Mantenimiento.



En la Tabla 15 se pueden apreciar las clases y los métodos más importantes del módulo.

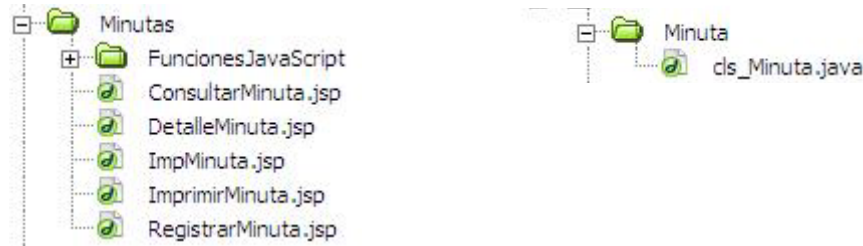
Tabla 15. Clases y Métodos del Módulo Mantenimiento.

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
cls_Elemento	obtener_tipos	Método que permite obtener los diferentes tipos de elementos.
	consultar_elemento	Método que permite consultar o buscar el elemento, por el tipo de elemento y por una palabra del nombre del elemento.
cls_OrdenTrabajo	crear_orden	Método que permite crear una orden de trabajo.
	consultar_orden	Método que permite consultar las órdenes de trabajo por el número de orden.
	buscar_orden	Métodos que permiten consultar las órdenes de trabajo por el número de orden, por el estado, por el código de la sección.
	con_orden_trabajo	Métodos que permiten consultar las órdenes de trabajo por rangos de fechas y horas.
	cambiar_estado	Método que permite cambiar el estado de una orden de trabajo.
	buscar_ordenes	Métodos que permiten buscar todas las órdenes de trabajo, las pertenecientes a cierta unidad, o las que están en cierto estado.
	buscar_elementos	Método que permite buscar los elementos utilizados en una orden de trabajo.
	registrar_orden	Método que permite registrar las fechas de inicio y terminación de la orden de trabajo.
	registrar_material	Método que permite registrar un material para la orden de trabajo
Cls_Seccion	obtener_secciones	Método que permite obtener las diferentes secciones.
	consultar_seccion	Método que permite consultar la sección por su código.
	buscar_seccion	Método que permite buscar la sección según el código del rol.
cls_SolMantenimiento	crear_solicitud	Método que permite crear una solicitud de mantenimiento.
	buscar_solicitud	Método encargado de buscar una solicitud por su número y por el estado.
	cambiar_estado_sol	Método que permite cambiar el estado de la solicitud.
	buscar_ordenes	Método que permite buscar las órdenes de trabajo asociadas a la solicitud.

4.1.2.6. Módulo Minuta.

Para llevar el registro de las novedades que ocurren en la portería se implementaron las siguientes páginas y la clase cls_Minuta.

Figura 88. Páginas y Clase Módulo Minuta.



Los métodos más importantes de la clase Minuta se pueden apreciar en la Tabla 16.

Tabla 16. Clase Minuta y sus Métodos.

CLASE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
Cls_Minuta	registrar_minuta	Método que permite registrar una novedad en la minuta.
	consultar_minuta	Método que permite consultar minuta por rangos de fecha y hora o por el número del registro.
	generar_numero	Método que permite generar el número de registro de la minuta.

4.1.3. PRUEBA DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.

Como parte final de la fase de implementación se realizaron las pruebas a los módulos desarrollados para el Sistema de Información SISEG 2.0, probando en primer lugar el funcionamiento correcto de cada página y de cada clase perteneciente al módulo, suministrando datos de entrada y verificando que se obtengan los valores de salida esperados. Después se realizó la prueba de funcionamiento de todo el sistema integrado, verificando que se cumplan con los requisitos y las especificaciones definidas, de tal manera que se asegure el buen funcionamiento del mismo, evaluando la calidad del producto y reduciendo la cantidad de fallas.

La evaluación efectuada al sistema en general y a su lógica interna, asegura que las sentencias están ejecutándose correctamente y que los procesos externos son funcionales, garantizando que las entradas definidas producen los resultados esperados.

Las pruebas permiten validar y verificar el software, entendiendo como validación del software el proceso que determina si el software satisface los requisitos.

4.1.3.1. Pruebas de Unidad.

Las pruebas de unidad aseguran que los programas de aplicaciones funcionen de forma adecuada. Estas pruebas se encuentran clasificadas según el punto de vista de la programación en dos tipos, pruebas de especificación y pruebas de estructura. Las pruebas de especificación son *pruebas de caja negra*, en las que solamente se evalúan las respuestas que da la herramienta ante determinadas solicitudes hechas por el usuario. Las pruebas de estructura por el contrario se centran en la revisión y optimización del código fuente.

El proceso de pruebas de unidad para el Sistema de Información SISEG 2.0 fueron realizadas por módulo, de la siguiente manera:

1. Se seleccionó el proceso del sistema a probar.
2. Se realizó la revisión del formulario que se presenta al usuario, verificando que se suministre toda la información necesaria para desarrollar el proceso y se realizaron las validaciones correspondientes.
3. Se realizó la revisión funcional de la página, consistió en verificar que la página funcionara adecuadamente y no presentara errores.
4. Se ejecutó la prueba de caja negra a la página. Para realizar esta prueba se le suministraron unos valores de entrada y se verificaron que los datos de salida fueron los esperados.
5. Se verificó que los resultados obtenidos fueran correctos, en caso que los resultados fueran erróneos se realizó la depuración de la página para corregir su error.

En la Tabla 17 se presenta un ejemplo de prueba de especificación realizada para el sistema de información SISEG 2.0, en el proceso de crear una solicitud de ubicación de parqueo y calcomanía.

Tabla 17. Prueba de Especificación: Solicitud de Parqueo y Calcomanía.

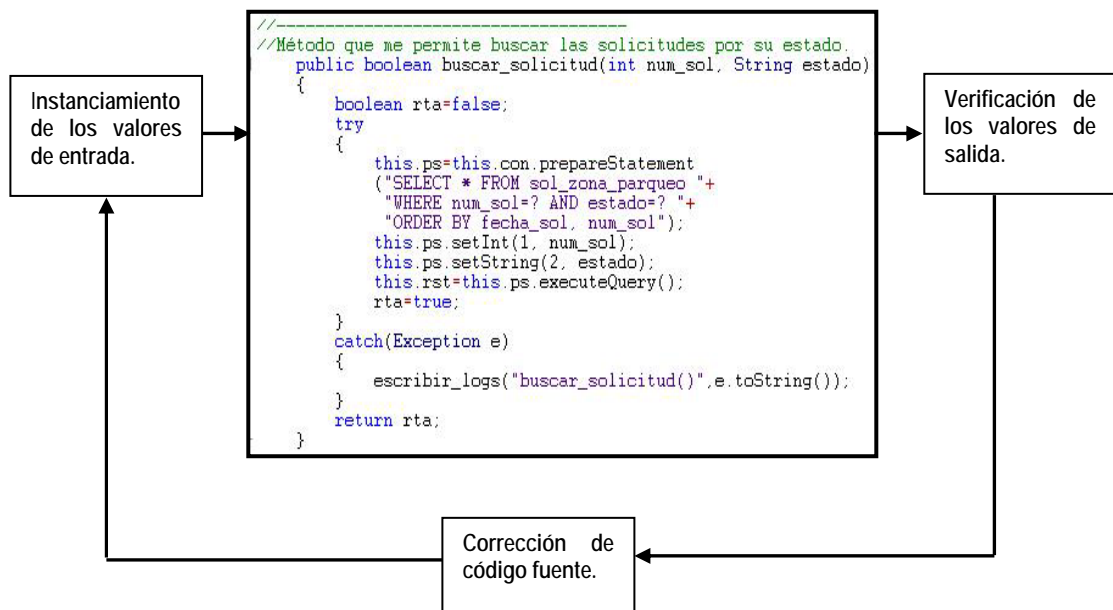
PROCESO	PRUEBA	RESULTADO
Crear Solicitud de Ubicación de Parqueo y Calcomanía.	Ingresar como usuario para crear una solicitud y verificar que se muestre el formulario correctamente.	La página se cargo correctamente y suministró todos los datos necesarios para crear la solicitud.
	Verificar que se carguen los datos del personal que inicio sesión.	Los datos del personal se cargaron correctamente.
	Verificar que se muestren los edificios y sus respectivos parqueaderos.	En los combos se mostraron los edificios y al seleccionar un edificio se muestran sus respectivos parqueaderos.
	Verificar el detalle suministrado para un parqueadero.	Los datos suministrados del parqueadero son los correctos y la ventana emergente abrió correctamente.
	Suministrar la placa de un vehículo y verificar que	La búsqueda del vehículo se realizó satisfactoriamente.

PROCESO	PRUEBA	RESULTADO
	realice la búsqueda en la base de datos.	
	Incluir el vehículo a la Solicitud.	El vehículo fue incluido correctamente y aparece en la tabla de vehículos incluidos.
	Registrar la solicitud.	Los datos de la solicitud se registraron correctamente y la solicitud aparece en la bandeja de entrada de la persona.

Las pruebas de especificación se realizaron para todos los procesos del Sistema de Información SISEG 2.0, hasta obtener los resultados óptimos para pasar a la fase de implantación del sistema.

Las pruebas de estructura se realizaron a las clases que componen el Sistema de Información. Se realizaron en el entorno JCreator 3.0, a través del cual se revisó y optimizó el funcionamiento del código fuente. Cada método desarrollado fue probado en esta herramienta suministrando las entradas correspondientes a las distintas funciones, de esta manera se verificó la obtención del resultado esperado. La posibilidad de realizar la depuración del código nos permitió identificar las fallas en la lógica de la programación más fácilmente.

Figura 89. Pruebas de Estructura.



4.5. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.

El propósito de la fase de implantación es ensamblar los componentes técnicos y poner en funcionamiento el sistema de información. Una vez que se ha generado el código, comienza la prueba y puesta en marcha del sistema. Al finalizar esta fase se tiene un producto resultante, un Sistema de Información en Producción. El término en producción se utiliza para describir un sistema que ha sido puesto en funcionamiento.

En esta fase en primer lugar se realizó la verificación que el sistema cumpla con los requisitos establecidos en la fase de análisis, después se realizaron las pruebas con los usuarios finales, suministrando datos reales, verificando que el sistema funcione correctamente y detectando posibles anomalías o fallas.

4.5.1. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SISTEMA.

Para verificar que el sistema desarrollado cumple con los requisitos y los casos de uso establecidos en la fase de análisis, se realizaron pruebas para cada uno de los procesos, ingresando al sistema el conjunto de datos necesarios para ejecutar cada una de sus funcionalidades, evaluando los resultados obtenidos y haciendo las modificaciones o ajustes respectivos en cada proceso.

En primer lugar se probaron las solicitudes que se pueden realizar a través del sistema de información. Los procesos que se se llevan a cabo para crear, consultar, cancelar o aprobar / rechazar las solicitudes es el mismo para cada tipo de solicitud. Las pruebas realizadas se pueden apreciar en la Tabla 18, estas pruebas se realizaron a cada tipo de solicitud.

Tabla 18. Pruebas Realizadas a las Solicitudes.

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Crear Solicitud.	Ingresar al sistema con diferentes tipos de usuario y crear una solicitud. Verificar que una vez registrada la solicitud en el sistema, ésta aparece en la bandeja de entrada de cada usuario.	Requisito 5 Requisito 9 Requisito 25 Requisito 28 Requisito 32 Requisito 36 Requisito 52 Requisito 58 Requisito 61 Requisito 74 Requisito 84 Requisito 87 Requisito 92 Requisito 95 Requisito 105 Requisito 108
Consultar las Solicitudes.	Ingresar al sistema como jefe de unidad y verificar que aparecen en la bandeja de entrada las solicitudes realizadas por el personal de su	Requisito 6 Requisito 10 Requisito 12

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
	<p>unidad. Ingresar al sistema como jefe de Planta Física, verificar que aparecen en la bandeja de entrada las solicitudes realizadas por el personal de su unidad y las solicitudes realizadas por el personal de las otras unidades. Ingresar como cualquier personal y verificar que aparecen en la bandeja de entrada las solicitudes que ha realizado.</p>	Requisito 26 Requisito 33 Requisito 37 Requisito 40 Requisito 53 Requisito 59 Requisito 75 Requisito 85 Requisito 93 Requisito 106 Requisito 109 Requisito 114
Cancelar Solicitud.	<p>Ingresar al sistema con diferentes tipos de usuario, seleccionar de la bandeja de entrada una solicitud, verificar que los datos de la solicitud se muestren correctamente y proceder a cancelar la solicitud. Verificar que este proceso ha sido registrado correctamente en el sistema.</p>	Requisito 7 Requisito 11 Requisito 27 Requisito 34 Requisito 38 Requisito 60 Requisito 76 Requisito 86 Requisito 89 Requisito 94 Requisito 107 Requisito 110 Requisito 115
Estudiar Solicitud.	<p>Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física y como Jefe de Unidad, seleccionar de la bandeja de entrada la solicitud a estudiar, verificar que los datos de la solicitud se muestren correctamente y proceder a autorizar o rechazar la solicitud.</p>	Requisito 13 Requisito 41 Requisito 90 Requisito 91 Requisito 111 Requisito 112

Caso de Uso Acceso al Sistema de Información.

Las pruebas realizadas para verificar los requisitos de este caso de uso se describen en la Tabla 19. El acceso se realizó a un servidor de prueba ubicado en la División de Planta Física.

Tabla 19. Pruebas Caso de Uso Acceso al Sistema de Información.

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Iniciar Sesión.	<p>Suministrar el login y el password para diferentes tipos de usuarios. Verificar que se suministre para cada usuario las funcionalidades que le corresponden según su rol.</p>	Requisito 1 Requisito 2
Elegir Proceso	<p>Seleccionar cada uno de los procesos, ingresar los datos necesarios para llevarlos a cabo, verificar que se realice la adecuada validación de los datos y verificar que se registren en la base de datos.</p>	Requisito 3 Requisito 4

Cados de Uso: Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física de la Universidad.

Para verificar que el Sistema de Información SISEG 2.0 cumple con las funcionalidades descritas en la fase de análisis, se realizaron las pruebas para el proceso de mantenimiento y sostenimiento de la planta física de la universidad. Los procesos se incluyen en el menú Actividades de Plata Física / Orden de Trabajo. Estas pruebas se muestran en la Tabla 20.

Tabla 20. Pruebas Caso de Uso Mantenimiento y Sostenimiento de la Planta Física.

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Estudiar Solicitud.	Ingresar como jefe de Planta Física, realizar la autorización de la solicitud de mantenimiento, seleccionar la sección que va a prestar el servicio, verificar que se creó la orden de trabajo y verificar que la orden de trabajo aparece en la bandeja de entrada.	Requisito 14
Consultar Orden de Trabajo.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física, como Supervisor y como Secretaria de Planta Física, ingresar a la opción de consultar órdenes de trabajo, verificar que para cada usuario se le muestren los criterios de consulta según su rol, establecer los criterios y realizar la consulta, verificar que los resultados concuerden con los criterios establecidos.	Requisito 15 Requisito 20 Requisito 24 Requisito 29
Registrar Visto Bueno Orden de Trabajo.	Ingresar al sistema como Jefe de Unidad, como Jefe de Planta Física y como Supervisor, seleccionar una orden de trabajo desde la bandeja de entrada, verificar que los datos de la orden de trabajo se muestren correctamente y proceder a registrar la aprobación o rechazo a la orden de trabajo. El sistema debe comprobar que para dar el visto bueno el Jefe de Planta Física o el Supervisor debe estar registrado el visto bueno del Jefe de Unidad con anterioridad.	Requisito 8 Requisito 17 Requisito 23
Registrar Materiales Orden de Trabajo.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física, como Supervisor y como Secretaria de Planta Física, ingresar a la opción orden de trabajo / registrar materiales, suministrar el número de la orden de trabajo, verificar que los datos de la orden de trabajo se mostraron correctamente, buscar los materiales a incluir y registrar la orden de trabajo. Verificar que los datos se hayan guardado correctamente.	Requisito 16 Requisito 22 Requisito 30
Imprimir Orden de Trabajo.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física, como Supervisor y como Secretaria de Planta Física, ingresar a la opción orden de trabajo / imprimir orden, establecer los criterios de consultar, seleccionar la orden de trabajo a imprimir y verificar que la impresión se realizó correctamente.	Requisito 19 Requisito 24 Requisito 31

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Cancelar Orden de Trabajo.	Ingresar al sistema como Jefe de Unidad, como Jefe de Planta Física y como Supervisor, seleccionar de la bandeja de entrada la orden de trabajo, verificar que los datos de la orden de trabajo se muestren correctamente, proceder a cancelar la orden de trabajo. Verificar que en la bandeja de entrada aparezca el estado de la orden de trabajo como cancelada.	Requisito 18 Requisito 21

Casos de Usos: Control del Flujo Vehicular.

Para los casos de uso descritos en la fase de análisis para el control del flujo vehicular se desarrollaron las pruebas que se describen en Tabla 21. Las funcionalidades de este proceso se incluyen en el menú Actividades de Planta Física, donde encontramos las opciones correspondientes a vehículos, tarjetas y calcomanías, y la parte del registrar entradas y salidas de vehículos se incluyen en el menú Actividades Portería / Flujo Vehicular.

Tabla 21. Pruebas Casos de Uso Control del Flujo Vehicular.

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Actualizar Datos Vehículo.	Ingresar al sistema, seleccionar la opción Actividades Planta Física / Vehículos / Actualizar Datos, Verificar que los datos de la persona que inició sesión se muestren en la página correctamente, ingresar los datos de los vehículos que se quieran relacionar y registrar los cambios. Verificar que los datos hayan sido registrados correctamente en el sistema.	Requisito 35 Requisito 39 Requisito 55 Requisito 62 Requisito 63 Requisito 77
Asignar Zona de Parqueo.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física, seleccionar de la bandeja de entrada la solicitud de parqueo y calcomanía a estudiar, seleccionar el parqueadero a asignar a la persona, verificar que se muestre correctamente los detalles del parqueadero y registrar la autorización de parqueadero. Verificar que se registró correctamente en el sistema el parqueadero asignado a la persona.	Requisito 42
Asignar Calcomanía.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física y como Secretaria de Planta Física, seleccionar la opción de asignar calcomanía, especificar la placa del vehículo, verificar que los datos del vehículo se mostraron correctamente, digitar el número de la calcomanía y registrar la información. Verificar que la calcomanía quedó asignada para el vehículo. Ingresar a la opción de asignación masiva de calcomanías, seleccionar el parqueadero y asignar las calcomanías. Verificar que los números de calcomanía sean los adecuados y que la	Requisito 43 Requisito 67

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
	asignación se realizó correctamente a las personas que pertenecen a ese parqueadero.	
Anular Calcomanía	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física y como Secretaria de Planta Física, seleccionar la opción de anular calcomanía, especificar el número de calcomanía, verificar que los datos de la calcomanía se mostraron correctamente y registrar la anulación de calcomanía. Verificar que la calcomanía fue anulada correctamente.	Requisito 68
Asignar Tarjeta.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física y como Secretaria de Planta Física, seleccionar la opción de asignación de tarjetas, se realiza la asignación de una tarjeta para cada tipo de personal, verificando que los vehículos relacionados y la tarjeta se registraron correctamente.	Requisito 44 Requisito 66
Autorizar Salida Vehículo Propiedad de la Universidad.	Iniciar sesión en el sistema como Jefe de Planta Física y como Supervisor de Servicios Varios, se ingresa a la opción de autorizar salida vehículo propiedad de la universidad, se especifican los datos de la salida, los datos del vehículo y los datos del conductor, el sistema debe verificar que las fechas de salida y de entrada no interfieran con otras autorizaciones. Se registran los datos y se verifica que se hayan guardado correctamente en la base de datos.	Requisito 45 Requisito 56
Consultar Vehículos.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física, como Secretaria de Planta Física, y como Personal de Portería, seleccionar la opción de consultar vehículo, seleccionar el criterio de consulta ya sea por placa o por número de calcomanía y realizar la consulta. Verificar que los resultados obtenidos concuerdan con los criterios de consulta especificados.	Requisito 46 Requisito 70 Requisito 82
Consultar Calcomanías Asignadas.	Iniciar sesión como Jefe de Planta Física y como Secretaria de Planta Física. Ingresar a la opción de consultar calcomanías asignadas, seleccionar el parqueadero y realizar la consulta. Verificar que los resultados obtenidos correspondan a los criterios establecidos.	Requisito 47 Requisito 69
Consultar Flujo Vehicular.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física y como Secretaria de Planta Física, seleccionar la opción en el menú de consultar el flujo vehicular, especificar los criterios de consulta y se verifica que los resultados concuerden con los criterios establecidos. Se establecen diferentes tipos de datos para verificar que los resultados sean los esperados.	Requisito 49 Requisito 71
Imprimir Flujo Vehicular.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física,	Requisito 51

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
	como Secretaria de Planta Física y como Personal de Portería, seleccionar la opción de generar listado, verificar que los datos suministrados sean los correctos y que la impresión se realizó correctamente.	Requisito 72 Requisito 83
Imprimir Calcomanías Asignadas.	Después de realizar la consulta de calcomanías asignadas, se imprime el listado de calcomanías asignadas, verificando que los datos correspondan al personal del parqueadero y que la impresión se realizó correctamente.	Requisito 50 Requisito 72
Consultar Ficha Kilometraje.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física y como Supervisor de Servicios Varios, ingresar a la opción de consultar ficha de kilometraje, establecer diferentes parámetros de consulta, ya sea por rango de fechas o por vehículo, verificar que los resultados obtenidos concuerden con los parámetros suministrados.	Requisito 48 Requisito 57
Crear Tarjeta.	Iniciar sesión como Secretaria de Planta Física, seleccionar la opción de crear tarjeta, suministrar los datos necesarios y registrar la nueva tarjeta en el sistema. Verificar que los datos quedaron almacenados en la base de datos.	Requisito 64
Modificar Tarjeta.	Iniciar sesión como Secretaria de Planta Física, seleccionar la opción de modificar tarjeta, suministrar los datos a modificar y registrar los cambios realizados a la tarjeta en el sistema. Verificar que los datos quedaron actualizados en la base de datos.	Requisito 65
Registrar Entrada Vehículo.	Ingresar al sistema como Celador, seleccionar la opción de Flujo Vehicular / Registrar Entrada, capturar el código de la persona a ingresar, verificar que se realice la búsqueda de los vehículos que tiene relacionados la persona, seleccionar un vehículo y registrar su entrada. El proceso se realiza para diferentes tipos de personas ya sean las que utilizan el carnet o la tarjeta. Verificar que los datos de la entrada se guardaron satisfactoriamente en la base de datos.	Requisito 78 Requisito 81
Registrar Salida Vehículo.	Ingresar al sistema como Celador, seleccionar la opción de Flujo Vehicular / Registrar Salida, capturar el código de la persona a ingresar, verificar que se realice la búsqueda de los datos de entrada del vehículo y se procede a registrar su salida. El proceso se realiza para diferentes tipos de personas ya sean las que utilizan el carnet o la tarjeta. Verificar que los datos de la salida se guardaron satisfactoriamente en la base de datos.	Requisito 79 Requisito 80

Casos de Uso: Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.

Para verificar que el sistema cumple con los requisitos definidos en la fase de análisis para el proceso de entrada y salida de equipos se realizaron las pruebas que se muestran en la Tabla 22. Las funcionalidades de este proceso se incluyen en el menú de Actividades de Portería.

Tabla 22. Pruebas Casos de Uso Entrada y Salida de Equipos a la Universidad.

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Registrar Salida Equipo Propiedad de la Universidad.	Ingresar al sistema como Celador, seleccionar la opción de Entrada Salida Equipos / Equipo UIS / Registrar Salida. Suministrar los criterios de búsqueda de la autorización de salida para el equipo, verificar que el sistema realice la comprobación de que el equipo está autorizado para salir, verificar que los datos de la autorización se mostraron correctamente, suministrar los datos de salida y registrar la salida en el sistema. Verificar que los datos de la salida del equipo se almacenaron satisfactoriamente en la base de datos.	Requisito 96 Requisito 97
Registrar Entrada Equipo Propiedad de la Universidad.	Ingresar al sistema como Celador, seleccionar la opción de Entrada Salida Equipos / Equipo UIS / Registrar Entrada. Suministrar el número inventario del equipo para realizar la búsqueda de la salida del equipo, verificar que los datos de la salida se mostraron correctamente, suministrar los datos de entrada y registrarla en el sistema. Verificar que los datos de la entrada del equipo se almacenaron satisfactoriamente en la base de datos.	Requisito 98
Crear Equipo Personal.	Iniciar sesión como Celador, ingresar a la opción de crear equipos personales, suministrar los datos del equipo y guardarlos en la base de datos. Verificar que se realicen las validaciones correspondientes a los datos introducidos y que los datos se guardaron correctamente en la base de datos.	Requisito 99
Modificar Equipo Personal.	Iniciar sesión como Celador, ingresar la opción de modificar equipos personales, realizar la búsqueda del equipo a modificar, suministrar los datos del equipo y actualizarlos en la base de datos. Verificar que se realicen las validaciones correspondientes a los datos introducidos y que los datos se actualizaron correctamente en la base de datos.	Requisito 100
Eliminar Equipo Personal.	Iniciar sesión como Celador, ingresar la opción de eliminar equipos personales, realizar la búsqueda del equipo y eliminarlo de la base de datos. Verificar que el equipo fue eliminado de la base de datos.	Requisito 101

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Consultar Equipo Personal.	Iniciar sesión como Celador, ingresar la opción de consultar equipos personales, suministrar diferentes tipos de datos para los criterios de consulta, verificar que los resultados obtenidos sean acordes a los criterios establecidos.	Requisito 102
Registrar Entrada Equipo Personal.	Ingresar al sistema como Celador seleccionar la opción de registrar entrada de equipo personal, suministrar los datos necesarios, verificar que el sistema realice las validaciones a los datos y registrar su entrada. Verificar que los datos se almacenaron correctamente en la base de datos.	Requisito 103
Registrar Salida Equipo Personal.	Ingresar al sistema como Celador seleccionar la opción de registrar salida de equipo personal, suministrar los datos de la persona para buscar los registros de entrada de equipos que haya realizado, verificar que el sistema muestre correctamente estos datos, seleccionar el equipo al cual se le va a registrar su salida y proceder a registrarla. Verificar que los datos se almacenaron correctamente en la base de datos.	Requisito 104

Casos de Uso: Ingreso a Edificios en Horario Adicional.

Las pruebas realizadas para verificar los requisitos de este caso de uso fueron:

Tabla 23. Pruebas Casos de Uso Ingreso a Edificios en Horario Adicional.

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Registrar Entrada Personal.	Ingresar al sistema como Personal de Vigilancia, seleccionar la opción de Horario Adicional / Registrar Entrada. Suministrar los criterios de búsqueda de la autorización de ingreso en horario adicional, verificar que el sistema realice la comprobación de que la persona está autorizada para ingresar, verificar que los datos de la autorización se mostraron correctamente, suministrar los datos de entrada y registrarla en el sistema. Verificar que los datos de la entrada de la persona se almacenaron satisfactoriamente en la base de datos.	Requisito 117 Requisito 118
Registrar Salida Personal.	Iniciar sesión como Personal de Vigilancia, seleccionar la opción de Horario Adicional / Registrar Salida, suministrar la identificación de la persona para buscar el registro de entrada, verificar que se realice correctamente la búsqueda y se muestren los datos de la entrada, registrar en el sistema la salida del personal. Verificar que los datos de la salida se registraron satisfactoriamente en la base de datos.	Requisito 119

Caso de Uso: Control de Actividades de Portería.

Las pruebas realizadas para verificar que los requisitos definidos en la fase de análisis para el caso de uso control de actividades de portería fueron:

Tabla 24. Pruebas Casos de Uso Control de Actividades de Portería.

PROCESO	PRUEBAS REALIZADAS	REQUISITOS
Registrar Minuta.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física y como Personal de Vigilancia, seleccionar la opción de registrar minuta, suministra los datos de la novedad y registrarla en el sistema. Verificar que el registro se realizó correctamente.	Requisito 120
Consultar Minuta.	Ingresar al sistema como Jefe de Planta Física y como Personal de Vigilancia, seleccionar la opción de consultar minuta, suministra los criterios de consulta probando con diferentes valores. Verificar que los resultados sean correctos según los criterios establecidos. Verificar que se impriman correctamente los registros de la minuta.	Requisito 121

Al realizar las pruebas y verificar que cumplieran con los requisitos establecidos, se encontraron varias deficiencias y errores que fueron corregidos para que así se cumpliera con lo planteado en la fase de análisis del sistema y con los objetivos del proyecto.

Después de verificar que el sistema cumple con todas las funcionalidades descritas en la fase de análisis, se procedió a realizar pruebas con datos reales y con los usuarios que van a interactuar con el sistema.

4.5.2. EVALUACIÓN OPERACIONAL DEL SISTEMA.

La evaluación operacional consiste en valorar la forma como funciona el sistema, incluyendo su facilidad de uso, el tiempo de respuesta, lo adecuado de los formatos de información, la confiabilidad global y el nivel de utilización. Esta evaluación se realiza con los usuarios finales, suministrando datos reales de prueba que verifiquen el correcto funcionamiento del sistema.

Al finalizar la implementación de cada módulo del Sistema de Información se realizaron varias pruebas por parte del Jefe de Servicios de Información, el Jefe de Planta Física, la directora del proyecto y el codirector, con el fin de evaluar las funcionalidades desarrolladas. En las pruebas surgieron algunas correcciones y ajustes para varios de los procesos, los cuales fueron realizados para poder iniciar las pruebas con los usuarios finales del sistema. Los resultados más importantes se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 25. Resultados de las Pruebas del Jefe de Servicios de Información, Jefe de Planta Física, Directora y Codirector.

PROCESOS	RECOMENDACIONES	AJUSTES
Crear Solicitud	La fecha de solicitud no puede ser modificada por la persona que realiza la solicitud.	Se eliminó la opción de seleccionar la fecha en las solicitudes.
Consultar Solicitud.	Permitir ver el trámite que lleva una solicitud.	Se realizó una página para cada tipo de solicitud donde se muestran las respuestas que han dado los jefes de unidad y el jefe de Planta Física a las solicitudes, mostrando la fecha en que se dio respuesta, la respuesta que se le ha dado a la solicitud y el estado de la solicitud.
Crear Orden de Trabajo.	Adicionar las secciones correspondientes a secretaria e ingeniería.	Se crearon los roles de jefe de sección de ingeniería y se crearon las secciones de secretaria e ingeniería. Asignación de permisos para el ingreso al sistema, determinar las funcionalidades del sistema a las cuales tiene acceso cada rol creado.
Registrar Visto Bueno Orden de Trabajo.	Verificar que cuando el jefe de unidad o el supervisor de el visto bueno a la orden de trabajo este previamente registrado el visto bueno del jefe de la unidad donde se realizó el trabajo.	Se validó para registrar el visto bueno a la orden de trabajo que esté registrado el visto bueno del jefe de la unidad donde se realizó el trabajo.
Asignar Calcomanía.	Al realizar una asignación de calcomanía no permitir su asignación a un vehículo, si la solicitud de ubicación de parqueo y calcomanía no esta autorizada.	Se realizó la validación respectiva y solo se permite asignar calcomanías si la persona tiene autorizada la solicitud y tiene asignada una zona de parqueo.
Asignar Calcomanía.	Crear un proceso de asignación masiva de calcomanías, que permita asignar las calcomanías para el personal que pertenece a cierta zona de parqueo.	Se creo la funcionalidad de asignar las calcomanías de forma masiva para el personal que tiene asignada una zona de parqueo, seleccionando la zona de parqueo a asignar.
Asignar Zona de Parqueo.	Ingresar un parámetro que indique si se realiza la validación de la capacidad del parqueadero.	Se creó el parámetro verificar en la tabla zona_parqueo, cuando su valor es "S" se verifica que la capacidad del parqueadero no sea sobrepasada. Si su valor es "N" se permite sobrepasar la capacidad del parqueadero.
Asignar Zona de Parqueo, Crear Solicitud, Asignar	En la ventana de ver detalle de parqueadero agregar los edificios a los cuales pertenece el	Se agregaron los edificios a los cuales pertenece el parqueadero.

PROCESOS	RECOMENDACIONES	AJUSTES
Tarjeta, Asignar Calcomanía.	parqueadero.	
Asignar Tarjeta.	En la opción de asignar tarjetas al personal externo, docentes cátedras y al personal no planta, ingresar la persona que autoriza la asignación de tarjeta.	Se incluyó el vínculo en cada página de asignación de tarjetas, donde se especifica los datos del jefe de unidad que autorizó la asignación de tarjeta.
Autorizar Salida Vehículo Propiedad de la Universidad.	Permitir realizar la consulta de las autorizaciones de salida que tienen los vehículos de propiedad de la universidad.	Se creó la consulta que muestra las autorizaciones de salida para los vehículos propiedad de la universidad. Consultando por un rango determinado de fechas.
Registrar Salida Vehículos.	Adicionar los datos del nombre de la empresa y de la actividad que realiza el personal externo, para mostrarlos en el momento de la salida de su vehículo.	Se agregaron los campos empresa y actividad en la tabla personal externo y se mostraron en el momento de registrar la salida del vehículo.
Crear Personal	Dar permiso al jefe de unidad y a las secretarias de unidad para crear el personal externo y el personal no planta de su unidad.	Se activaron los menús de crear personal externo y crear otro personal uis para los jefes de unidad y para las secretarias de unidad.
Crear Solicitud Horario Adicional	Ingresar una opción que le permita a la persona ingresar el personal de una solicitud que haya realizado con anterioridad.	Se creó la página de buscar anterior solicitud, donde se muestran los datos de las solicitudes que ha realizado la persona, permitiendo incluir el personal que aparece en cualquier solicitud.
Consultar Entradas en Horario Adicional.	Permitir realizar la consulta de las personas que tienen pendiente el registro de salida.	Se realizó la página para consultar las entradas en horario adicional del personal, permitiendo consultar en un rango de fechas establecido.
Registrar salida en horario adicional y registrar salida equipo personal.	En el momento de registrar la salida, se recomendó eliminar la opción correspondiente a la selección del tipo de persona.	Se eliminó la opción de seleccionar el tipo de persona al registrar la salida. Especificando solo el tipo y el número de documento.
Registrar salida en horario adicional y registrar salida equipo personal.	Habilitar un vínculo donde permita buscar los datos de la persona por su nombre y su apellido.	Se creó la consulta y se habilitó el vínculo en la parte de registrar entradas y salidas.
Registrar Minuta	Adicionar el cargo de la persona que hace el registro en la minuta.	Se realizó la búsqueda del cargo de la persona que hace el registro de la minuta.

Después de realizar todos los ajustes resultantes de las pruebas realizadas por parte de los jefes, de la directora y del codirector se desarrollaron pruebas suministrando datos reales al sistema de información para verificar que los procesos se realizan correctamente y descubrir posibles fallas y errores que se hayan filtrado de las etapas anteriores.

En primer lugar para desarrollar las pruebas fue necesario realizar la instalación del sistema en un servidor de prueba para que los usuarios puedan ingresar al sistema por medio de la intranet de la universidad.

Una vez instalado el sistema en el servidor, se realizó una capacitación al personal de la División de Planta Física con el fin enseñarles el manejo del sistema. Las pruebas hechas en la División de Planta Física se centraron en el registro de las solicitudes que llegan en memorando escritos, en la autorización o rechazo de las solicitudes por parte del Jefe de la División de Planta Física, creación de ordenes de trabajo, registro de materiales y vistos buenos a las ordenes de trabajo, asignación de calcomanías y parqueaderos y por último la asignación de tarjetas al personal.

Tabla 26. Pruebas realizadas en la División de Planta Física.

PROCESO	FUNCIONARIO	DESCRIPCIÓN
Crear Solicitudes.	Secretaria Planta Física.	Se crearon en el sistema varias solicitudes de mantenimiento, de entrada en horario adicional, de salida de equipos y de ubicación de parqueo y calcomanía. Estas solicitudes fueron copiadas de los documentos y memorandos escritos que llegan a la División de Planta Física.
Autorizar Solicitudes	Desarrollador	Para las solicitudes que requieren la autorización del Jefe de Unidad, se ingreso al sistema como el Jefe de Unidad respectivo y se registro la autorización o rechazo a cada solicitud.
Estudiar Solicitudes	Jefe de Planta Física	Para cada una de las solicitudes registradas en el sistema, el jefe de Planta Física ingreso al sistema y realizó el estudio respectivo a cada solicitud, decidiendo si la autoriza o la rechaza.
Crear Orden de Trabajo	Jefe de Planta Física.	En el momento que autoriza una solicitud de mantenimiento, el jefe de Planta Física selecciona la sección que va a prestar el servicio y automáticamente se crea la orden de trabajo. Las órdenes de trabajo creadas aparecen en la bandeja de entrada para el Jefe de la Unidad que solicitó el servicio, para al Jefe de Planta Física y para el Supervisor de la sección encargado de la orden.
Imprimir Orden de Trabajo	Jefe de Planta Física, Supervisor, Secretaria.	Imprimir las órdenes de trabajo que han sido generadas por el sistema,

PROCESO	FUNCIONARIO	DESCRIPCIÓN
Registrar Materiales	Jefe de Planta Física, Supervisor, Secretaria.	Registrar los materiales utilizados para prestar la orden de trabajo.
Registrar Visto Bueno Orden de Trabajo	Desarrollador	Se ingresó al sistema como Jefe de Unidad y se registró la aprobación o rechazo a las órdenes de trabajo que pertenecen a su unidad.
Registrar Visto Bueno Orden de Trabajo	Jefe de Planta Física, Supervisor.	Registrar la autorización o rechazo de las órdenes de trabajo que se generaron.
Consultar Orden de Trabajo	Jefe de Planta Física, Supervisor, Secretaria.	Consultar las órdenes de trabajo especificando diferentes valores para los parámetros de consulta.
Asignar Zona de Parqueo.	Jefe de Planta Física.	Al autorizar la solicitud de parqueo y calcomanía, se asigna la zona de parqueo a la persona que realizó la solicitud. Este proceso se realizó para cada una de las solicitudes de parqueo y calcomanía registradas en el sistema.
Asignación Masiva de Calcomanías.	Jefe de Planta Física.	Seleccionando la zona de parqueo respectiva, se asignaron las calcomanías a todos los vehículos de las personas autorizadas en esa zona.
Listado de Calcomanías Asignadas.	Jefe de Planta Física, Secretaria.	Seleccionando la zona de parqueo respectiva se imprimió el listado de las calcomanías asignadas al personal autorizado en esa zona.
Asignar Calcomanía.	Jefe de Planta Física, Secretaria.	Se realizó la asignación de calcomanía para un vehículo del personal de planta.
Asignar Tarjetas.	Jefe de Planta Física, Secretaria.	Se asignaron tarjetas para los diferentes tipos de personal de la universidad. Especificando los vehículos que quedan relacionados a la tarjeta, los datos de la persona y el Jefe de Unidad que autorizó la entrega de tarjeta.

Una vez culminadas las pruebas con el personal de la División de Planta Física, se invitó a una presentación a un grupo de Unidades Académicas y Administrativas con el fin de darles a conocer las funcionalidades del Sistema de Información de la División de Planta Física SISEG 2.0 e iniciar las pruebas al sistema con solicitudes elaboradas directamente por cada unidad. Antes de iniciar el registro de las solicitudes en el sistema se realizó una capacitación al personal de las unidades invitadas con el fin de que conozcan la forma como funciona el sistema y puedan realizar las solicitudes. Las pruebas se centraron básicamente en el registro de solicitudes, en la autorización que da el Jefe de cada unidad a las solicitudes, en el estudio por parte del Jefe de Planta Física a las solicitudes y por último en verificar que los mensajes dados a cada solicitud aparecen correctamente en la bandeja de entrada para cada persona.

Para finalizar las pruebas al Sistema de Información SISEG 2.0 se realizó un simulacro en uno de los parqueaderos de la Universidad registrando entradas y salidas de vehículos, de equipos y de personal en horario adicional. Para realizar este simulacro fue necesario realizar una capacitación al personal de celaduría con el fin de conocer y aprender el manejo para el registro de entradas y salidas en el sistema de información. En esta fase se realizaron pruebas a los siguientes procesos:

1. Autorizar salida de vehículos de propiedad de la Universidad.
2. Consultar los datos de los vehículos.
3. Consultar la ficha de kilometraje.
4. Registrar entrada y salida de vehículos.
5. Generar el listado del flujo vehicular.
6. Consultar el flujo vehicular para un vehículo, en un rango de fechas y horas.
7. Registrar entrada y salidas de equipos que pertenecen a la universidad.
8. Registrar entrada y salida de equipos personales.
9. Registrar entradas y salidas del personal en horario adicional.
10. Registrar y consultar la minuta.

Resultados de las pruebas.

Después de finalizar la evaluación operacional del Sistema, se realizaron los ajustes necesarios a las fallas encontradas y se siguieron las recomendaciones dadas por los usuarios del sistema. Una vez probadas y verificadas todas las funcionalidades del sistema se considera que el sistema está listo para instalarlo en el servidor de la universidad y comenzar a utilizarlo para manejar los procesos que se llevan diariamente en la División de Planta Física.

La Implantación del Sistema de Información llegó hasta la fase de pruebas con usuarios finales debido a la falta de recursos para la adquisición de los equipos, de los lectores de códigos de barras y por la falta de las adecuaciones en cada una de las porterías de la Universidad. Por lo tanto no fue posible instalar y dejar en funcionamiento el sistema. Esta decisión se tomo en común acuerdo con el Jefe de Servicios de Información, el Jefe de Planta Física, la Directora del proyecto, el Codirector del proyecto y de los autores del mismo.

CONCLUSIONES

- El desarrollo del Sistema de Información para la División de Planta Física SISEG 2.0, representa un aporte importante para toda la comunidad universitaria, permitiendo de una manera sencilla y confiable manipular, controlar y gestionar los procesos, facilitando así las labores administrativas y operativas al personal de la división.
- El Sistema de Información SISEG 2.0 contribuye de manera importante ha apoyar la toma de decisiones de manera eficiente, efectiva y a un bajo costo para la División de Planta Física al contar con información rápida y oportuna a medida que se van desarrollando cada uno de sus procesos, permitiendo promover sus objetivos y servicios dentro de la comunidad universitaria.
- La metodología utilizada para el desarrollo del sistema de información nos permitió establecer políticas, procedimientos y estructuras diseñadas para garantizar razonablemente que los objetivos del proyecto fuesen alcanzados y que los eventos no deseables fuesen prevenidos, detectados y corregidos.
- La metodología del Ciclo de Vida Moderno nos presentó un conjunto de actividades que se llevaron a cabo para desarrollar el Sistema de Información. La metodología se seleccionó porque se tenía una definición clara del proyecto a realizar, los requisitos estaban bien definidos desde la fase de planificación del proyecto y variaron muy poco a lo largo de su desarrollo. Por lo tanto esta metodología de desarrollo fue una guía muy adecuada para construir el Sistema de Información.
- La metodología fue complementada utilizando diagramas del Lenguaje Unificado de Modelamiento (UML), los diagramas de UML nos permiten modelar, construir, documentar y especificar los requisitos y las funcionalidades del Sistema de Información. Los diagramas utilizados fueron: diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia y diagramas de clases.
- El desarrollo e implementación del Sistema de Información se realizó en tecnología JAVA – J2EE, permitiendo utilizar las ventajas que nos proporciona la programación orientada a objetos, aprovechando las librerías de clases que nos proporciona el Api de Java y de JSP para realizar aplicaciones robustas y de gran confiabilidad. La tecnología J2EE permite desarrollar un sistema de fácil mantenimiento, depuración y análisis, estas características permiten ofrecer un sistema actualizable según los requerimientos y necesidades futuras, obteniendo un alto grado de escalabilidad.
- La utilización de la arquitectura de tres capas permite construir aplicaciones de forma modular, en las cuales se separa adecuadamente los elementos que la constituyen como lo son: la presentación de información, la lógica del negocio y los datos. Igualmente, facilita operaciones posteriores que se le deseen realizar a la aplicación como adición de nueva funcionalidad o mantenimiento de la existente.

- El Sistema de Información SISEG 2.0 ayuda a mejorar la vigilancia, la seguridad y el mantenimiento de la planta física de la Universidad Industrial de Santander, al manejar, organizar y controlar la información de los procesos que la División de Planta Física ofrece a la comunidad universitaria.
- Las Unidades Académico - Administrativas cuentan con un herramienta software que les permite registrar las solicitudes de mantenimiento y sostenimiento de la planta física de la Universidad, ubicación de zona de parqueo y calcomanía, ingreso en horario adicional y salida de equipos propiedad de la universidad por medio de la intranet, reduciendo gastos en papelería y en el tiempo de respuesta a las solicitudes.
- El jefe de Planta Física mediante la utilización del sistema puede controlar y supervisar los trabajos asignados a las secciones de servicio que conforman la División de Planta Física de una manera más organizada, rápida y oportuna.
- La Universidad Industrial de Santander cuenta con un nuevo sistema de control para el registro de entradas y salidas de los vehículos a las instalaciones de la Universidad, permitiendo optimizar el nivel de seguridad para los vehículos y facilitando la administración y distribución de los parqueaderos para el personal vinculado a la Universidad.
- El personal de vigilancia de la Universidad Industrial de Santander puede de una manera rápida y sencilla verificar a través del sistema el personal autorizado para ingreso en horario adicional a las instalaciones de la Universidad.
- El sistema de información permite registrar las entradas y salidas de equipos, muebles y encerados que pertenecen a la universidad, verificando su autorización. También se lleva el registro de las entradas y salidas de los equipos personales.
- La División de Planta Física puede llevar el registro de las novedades presentadas dentro de las instalaciones de la Universidad a través del sistema, permitiendo consultar e imprimir los registros realizados.
- El desarrollo de este proyecto de grado nos permitió dar solución a problemas concretos en el área propia de la Ingeniería de Sistemas, mediante la utilización de herramientas tecnológicas apropiadas para el desarrollo de aplicaciones web. El desarrollo de la práctica empresarial en la División de Servicios de Información se constituye en una experiencia profesional de gran importancia, porque nos permite conocer y vivir en un ambiente laboral, en donde se puso en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera, adquirir nuevos conocimientos, ganar experiencia en el trato social y fortalecer nuestra capacidad de crecimiento individual.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar un módulo de auditoría para el Sistema de Información que permita llevar el registro histórico y controlar las transacciones realizadas en el sistema, especificando los datos del usuario, la fecha y hora que se realiza la transacción, el tipo de transacción y los datos modificados.
- Para el correcto funcionamiento del Sistema de Información se deben programar capacitaciones al personal de la División de Planta Física y al personal de las Unidades Académico - Administrativas con el fin de dar conocer el funcionamiento del sistema y de entrenar en la utilización adecuada de todos los recursos que les ofrece.
- Se recomienda mantener actualizada la información de todo el personal de la Universidad y del personal externo, prestando especial atención a cambios de cargo, ingresos y retiros del personal. Lo cual permitirá realizar los procesos en el Sistema con los usuarios correspondientes.
- Se deben realizar las adecuaciones necesarias en la portería de la Universidad, ubicando cubículos para el registro de entradas y de salidas para los vehículos. En cada cubículo debe permanecer un celador quien será el encargado de registrar los datos en el sistema y adicionalmente en el cubículo de salida debe permanecer otro celador que será el encargado de revisar el baúl del vehículo.
- En el momento de expedir el paz y salvo tanto al personal estudiantil como a trabajadores, se debe verificar y consultar por medio del Sistema de Información, si la persona tiene en calidad de préstamo equipos propiedad de la universidad.
- En el proceso de mantenimiento y sostenimiento de la planta física de la Universidad, se recomienda ampliar los datos en la orden de trabajo, especificando además del supervisor encargado de la orden, los datos de la persona que realmente realiza el trabajo. Realizar una consulta que permita conocer los trabajos que tiene asignados una persona y el estado en que se encuentran.
- Para las solicitudes creadas en el sistema se recomienda permitir al personal de la División de Planta Física imprimir cada una de las solicitudes autorizadas.
- Manejar a través del sistema de información la solicitud de Eventos dentro de las instalaciones de la universidad que no fue contemplada en el desarrollo del presente proyecto.
- Realizar una consulta que permita determinar los equipos propiedad de la universidad que actualmente se encuentran fuera de las instalaciones.

BIBLIOGRAFIA

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. Cuarta edición. McGraw Hill. España, 1998.

GÓMEZ FLÓREZ, Luis CarloS. Planeación de Proyectos. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2001

CARCAMO SEPULVEDA, José. Bases de Datos Relacionales: Un enfoque práctico de diseño. Universidad Industrial de Santander. 1994.

GROFF, James R. - WEINBERG, Paul N. Aplique Sql. OSBORNE- McGRAW-HILL, 1991.

COBOS, Carlos Alberto; MENDOZA, Martha Eliana. Manual de Informix - SQL. Universidad Industrial de Santander, 1998.

ULLMAN, Chris, BUSER, David, DUCKETT, Jon, FRANCIS, Brian, KAUFFMAN, John, LLIBRE, Juan T, SUSSMAN, David. Beginning ASP 3.0. Development. Wrox Press Ltd. 1999.

FOWLER, Martin, KENDALL, Scott. UML GOTA A GOTA. Addison Wesley Longman de México S.A 1999.

JACOBSON, Ivar, BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James. El Lenguaje Unificado de Modelado. Primera edición. Addison Wesley. España, 1999.

GRIFFITH, Steven W, CHAN, Mark C, ISAI, Anthony F, 1001 Tips para Programar con JAVA. McGraw Hill, México 1998.

HANNA, Phil Manual de Referencia de JSP, McGraw Hill – Osborne Media, España 2002.

KENDALL, Kenneth, KENDALL, Julie. Análisis y Diseño de Sistemas. Tercera edición. Prentice Hill. México, 1997.

SILBERSCHATZ, Abraham, KORTH Henry F, SUDARSHAN S. “Fundamentos de bases de Datos”, Editorial McGRAW-HILL, 4ª Edición, 2002.

GROFF – WEINBERG Guía de SQL Lan Times, Mc. Graw Hill.

FOWLER, Martin y SCOTT, Kendall. UML Gota a Gota. México: Addison Wesley Longman, 1999.

GREIFF W. R. Paradigma vs Metodología; El Caso de la POO (Parte II). *Soluciones Avanzadas*. Ene-Feb 1994

GÓMEZ FLOREZ, Luis Carlos. Material de la Asignatura Sistemas de Información. Universidad Industrial de Santander.

COTA A. "Ingeniería de Software". Soluciones Avanzadas. Julio de 1994.

<http://www.Willydev.net> Artículo: Ingeniería de software, lo fundamental.htm - 8 de septiembre del 2002.

<http://programacion.com> Sitio dedicado a dar soporte para aplicaciones Web, contiene documentación acerca de JSP y Javascript

<http://webexperto.com> Sitio dedicado a dar soporte para aplicaciones Web, contiene documentación acerca de JSP y Javascript

<http://javascript.com> Contiene documentos y ejemplos de interés sobre este lenguaje.

<http://java.sun.com>. Página de Sun™ dedicada a la tecnología Java.

<http://www.mundojavascript.com/> Sitio dedicado a programadores del lenguaje Javascript.

<http://www.lawebdelprogramador.com/> Sitio dedicado a programadores en general.