



SEP

TecNM

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ACAPULCO

DESARROLLO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE INCIDENCIAS DEL
PERSONAL EN EL DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ASISTENCIA DE LA SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN GUERRERO.

OPCIÓN

TESIS PROFESIONAL.

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES.

PRESENTA:

Ing. César Javier Jiménez Rodríguez

Director de Tesis:

M.T.I. Jorge Carranza Gómez

Co-Director de Tesis:

M.T.I. Juan Miguel Hernández Bravo

ACAPULCO, GRO., MAYO, 2018.

DEDICATORIA

A Dios, Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor, y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi **amada esposa Karen** y a **mi hijo Tadeo**, por haberme apoyado en todo momento, por su apoyo, sus consejos, sus valores, por el ánimo que me brindan día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien a pesar de las dificultades, pero más que nada, por su amor.

A mis padres, hermanas y sobrina, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mi **abuelita Chavelita**, que, durante todo este proceso, siempre estuviste presente en mis pensamientos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a las instituciones que han hecho posible la realización del trabajo presentado en esta tesis profesional, por la ayuda económica brindada, por el **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** (CONACYT), México, al **Instituto Tecnológico de Acapulco** y a la **Secretaría de Educación Guerrero**, Gracias por la ayuda y confianza en mi depositada.

Muy especialmente a mi Director de Tesis al **M.T.I. Jorge Carranza Gómez**, por ser un excelente guía, por la acertada orientación, el soporte y discusión crítica que me permitió un buen aprovechamiento en el trabajo realizado, y que esta tesis llegara a buen término.

Un agradecimiento especial al **Dr. Eduardo de la Cruz Gámez**, jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, que dignamente representa, por ser parte importante en la realización de este programa, por sus consejos, ayuda, guía y su tiempo al estar siempre pendiente de todo el grupo, gracias Doctor.

A mi Co-Director de Tesis, el **M.T.I. Juan Miguel Hernández Bravo**, por su valiosa colaboración en la codirección y en la tutoría durante el transcurso de la realización de la tesis, gracias por su tiempo y orientación.

A todo el cuerpo académico perteneciente a la Maestría en Sistemas Computacionales, por sus conocimientos transmitidos.

A mis compañeros que formaron parte de la primera generación, gracias por su apoyo y su valiosa amistad, con los que compartí grandes momentos, a mis amigos por estar siempre a mi lado.

A la Maestra **Edith García**, al **Lic. Reynaldo Sánchez**, por las facilidades otorgadas para la realización de esta tesis.

Al **Ing. Gilberto Vales Ortiz**, por su apoyo incondicional durante la maestría, sus consejos, paciencia, motivación constante y principalmente su amistad.

Índice General

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes del Problema.....	2
1.2. Planteamiento del Problema	4
1.3. Objetivo General.....	5
1.4. Objetivos Específicos.....	5
1.5. Hipótesis	5
1.6. Justificación	6
1.7. Alcance	6
2. Estado del Arte.....	8
2.1. Sistemas de Identificación	8
2.2. Tecnologías de Verificación de la Identidad	8
2.3. Ejemplos de Sistemas de Identificación Biométrica.....	10
2.4. Regulación de las Tecnologías de Identificación Biométrica.....	10
2.5. Futuro de los Sistemas de Identificación	11
2.6. Trabajos Relacionados a Sistemas de Control de Personal	12
2.6.1. Control de Asistencia con Sistemas Manuales y Sistemas Informáticos.....	13
2.6.2. Uso de Tarjetas Electrónicas.....	13
2.6.3. Uso de Dispositivos Biométricos.....	14
2.6.4. Tecnologías Web y Móviles	16
2.6.5. Adopción de Sistemas de Control de Personal	16
3. Marco Teórico.....	18
3.1. Sistemas de Control de Personal.....	18
3.1.1. Sistema de control de asistencia	18
3.1.2. Sistema de control de acceso	19
3.1.3. Seguridad	19
3.2. Sistemas de Identificación Biométrica.....	20
3.2.1. Tipos de biometría	21
3.2.2. Tipos de lectores biométricos	22
3.2.3. Etapas del proceso de identificación.....	22

3.2.4. Sistemas de identificación por huellas dactilares.....	23
3.3. Características de los Sistemas Informáticos	23
3.3.1. Eficiencia	23
3.3.2 Confiabilidad	24
3.3.3. Consistencia	24
3.3.4. Alta Disponibilidad.....	24
3.3.5. Integridad	25
3.3.6. Confidencialidad	25
3.3.7. Seguridad	26
4. Metodología	27
4.1. Proceso de Desarrollo del Software.....	27
4.2. Especificación	29
4.3. Diseño	29
4.4. Implementación.....	30
4.4.1. Lenguaje de programación.....	30
4.4.2. Modelo de arquitectura de software.....	31
4.4.3. Herramienta para la creación de interfaces gráficas	32
4.4.4. Entorno de desarrollo integral (IDE)	32
4.4.5. Gestión de dependencias.....	32
4.4.6. Control de versiones	32
4.4.7. Base de datos	33
4.4.8. Estándares de diseño.....	33
4.5. Validación	33
4.6. Operación y Mantenimiento	34
4.7. Cronograma.....	35
4.8. Módulos del Sistema.....	36
4.8.1. Módulo “Inicio de sesión”	36
4.8.2. Módulo “Seguridad”	40
4.8.3. Módulo “Catálogos”	43
4.8.4. Módulo “Incidencias”	49
4.8.5. Módulo “Auditoría”	54
4.8.6. Módulo “Reportes”	57

5. Resultados	63
5.1. Gestión de Incidencias con Sistema de Tarjetas	63
5.2. Gestión de Incidencias con Reloj Checador Electrónico	65
5.3. Gestión de Incidencias con SICIP.....	66
5.4. Comparativa de Resultados.....	67
5.5. Conclusiones	68
6. Anexo A. Requerimientos.....	69
7. Anexo B. Modelado	72
Vista Lógica	72
Vista de Casos de Uso.....	77
Vista de Desarrollo	84
Vista de Despliegue	86
Vista de Datos	87
Interfaces Gráficas de Usuario.....	99
Reportes	104
Control de Empleados.....	104
Inasistencias	105
Aviso de Inasistencias a Empleados	107
Referencias.....	109

Lista de Figuras

Figura 4-1. Modelo en Cascada (Sommerville, 2015, p.30)	28
Figura 4-2. Representación del Modelo Iterativo e Incremental.....	28
Figura 4-3. Representación del modelo MVC (Sommerville, 2015, p. 156)	31
Figura 4-4. Cronograma de desarrollo del proyecto	36
Figura 4-5. Vista "Iniciar Sesión". Fuente: elaboración propia	37
Figura 4-6. Vista "Configurar Conexión". Fuente: elaboración propia	38
Figura 4-7. Vista "Principal". Fuente: elaboración propia	39
Figura 4-8. Vista "Inicio Empleados". Fuente: elaboración propia	40
Figura 4-9. Vista "Formulario Empleados". Fuente: elaboración propia.....	40
Figura 4-10. Opciones de Módulo "Seguridad". Fuente: elaboración propia	41
Figura 4-11. Vista "Formulario Perfil". Fuente: elaboración propia.....	42
Figura 4-12. Vista "Formulario Usuario". Fuente: elaboración propia.....	43
Figura 4-13. Opciones del Módulo "Catálogos". Fuente: elaboración propia	44
Figura 4-14. Lista de Empleados. Fuente: elaboración propia.....	45
Figura 4-15. Datos de Empleado. Fuente: elaboración propia.....	46
Figura 4-16. Vista "Formulario Departamento". Fuente: elaboración propia	47
Figura 4-17. Vista "Formulario Empleado". Fuente: elaboración propia	47
Figura 4-18. Vista "Formulario Justificación". Fuente: elaboración propia	48
Figura 4-19. Vista "Formulario Horario". Fuente: elaboración propia	49
Figura 4-20. Opciones del Módulo "Incidencias".Fuente: elaboración propia	50
Figura 4-21. Lista de Incidencias. Fuente: elaboración propia	51
Figura 4-22. Registro de Entrada o Salida. Fuente: elaboración propia	52
Figura 4-23. Registro de Justificante. Fuente: elaboración propia.....	53
Figura 4-24. Módulo de Auditoría. Fuente: elaboración propia	54
Figura 4-25. Lista de accesos a la información. Fuente: elaboración propia	55
Figura 4-26. Detalles de acceso a la información. Fuente: elaboración propia	56

Figura 4-28. Opciones de reportes. Fuente: elaboración propia	58
Figura 4-31. Ejemplo de reporte de relación de empleados. Fuente: elaboración propia	61
Figura 4-32. Ejemplo de reporte de informe de inasistencias. Fuente: elaboración propia	61
Figura 4-33. Ejemplo de reporte de aviso de inasistencias. Fuente: elaboración propia	62
Figura 6-1. Secuencia del chequeo. Fuente: elaboración propia.....	73
Figura 6-2. Secuencia del inicio de sesión. Fuente: elaboración propia	74
Figura 6-3. Secuencia de la navegación. Fuente: elaboración propia	75
Figura 6-4. Secuencia de la generación de reportes. Fuente: elaboración propia	76
Figura 6-5. Secuencia de la actividad de auditoría. Fuente: elaboración propia.....	77
Figura 6-6. Caso de uso de Chequeo de entrada-salida. Fuente: Elaboración propia	78
Figura 6-7. Caso de uso de Inicio de sesión. Fuente: Elaboración propia	78
Figura 6-8. Caso de uso de Gestión de la seguridad. Fuente: Elaboración propia.....	79
Figura 6-9. Caso de uso de Gestión de catálogos. Fuente: Elaboración propia	80
Figura 6-10. Caso de uso de Gestión de horarios. Fuente: Elaboración propia	81
Figura 6-11. Caso de uso de Gestión de personal. Fuente: Elaboración propia.....	82
Figura 6-12. Caso de uso de Gestión de incidencias. Fuente: Elaboración Propia	83
Figura 6-13. Paquetes del proyecto. Fuente: elaboración propia	84
Figura 6-14. Componentes de un módulo del sistema. Fuente: elaboración propia	85
Figura 6-15. Despliegue de los componentes del sistema. Fuente: elaboración propia.....	86
Figura 6-16. Diagrama de datos del sistema. Fuente: elaboración propia	87
Figura 6-17. Tabla acciones. Fuente: elaboración propia	88
Figura 6-18. Tabla departamentos. Fuente: elaboración propia.....	89
Figura 6-19. Tabla detalles horarios. Fuente: elaboración propia.....	89
Figura 6-20. Tabla días laborales. Fuente: elaboración propia	90
Figura 6-21. Tabla empleados. Fuente: elaboración propia	91
Figura 6-22. Tabla estatus empleados. Fuente: elaboración propia	92
Figura 6-23. Tabla horarios. Fuente: elaboración propia.....	92
Figura 6-24. Tabla incidencias. Fuente: elaboración propia	93
Figura 6-25. Tabla justificaciones. Fuente: elaboración propia.....	94
Figura 6-26. Tabla perfiles. Fuente: elaboración propia	94

Figura 6-27. Tabla privilegios. Fuente: elaboración propia.....	95
Figura 6-28. Tabla privilegiosperfiles. Fuente: elaboración propia.....	96
Figura 6-29. Tabla tiposacciones. Fuente: elaboración propia	96
Figura 6-30. Tabla tiposempleados. Fuente: elaboración propia	97
Figura 6-31. Tabla tiposincidencias. Fuente: elaboración propia	97
Figura 6-32. Tabla usuarios. Fuente: elaboración propia.....	98
Figura 6-33. Interfaz de inicio de sesión. Fuente: elaboración propia.....	99
Figura 6-34. Interfaz principal del sistema. Fuente: elaboración propia.....	100
Figura 6-35. Interfaz del submenú. Fuente: elaboración propia	101
Figura 6-36. Interfaz de opción. Fuente: elaboración propia	102
Figura 6-37. Interfaz de formulario. Fuente: elaboración propia.....	103
Figura 6-38. Reporte de control de empleados. Fuente: elaboración propia.....	104
Figura 6-39. Reporte de empleados del SICIP. Fuente: elaboración propia.....	105
Figura 6-40. Informe de inasistencias de la SEG. Fuente: elaboración propia	106
Figura 6-41. Reporte de inasistencias del SICIP. Fuente: elaboración propia.....	107
Figura 6-42. Tarjetas de aviso de inasistencias. Fuente: elaboración propia	108
Figura 6-43. Tarjetas de aviso de inasistencias generada por el SICIP. Fuente: elaboración propia.....	108

Lista de Tablas

Tabla 2-1. Métricas de métodos de identificación biométrica. (Jiménez y Zepeda, 2013).....	9
Tabla 2-2. Aplicaciones en sistemas de bases criminales y migratorias. (Jiménez y Zepeda, 2013)	10
Tabla 5-1. Costos mensual y anual de tarjetas checadoras. Fuente: elaboración propia.....	64
Tabla 5-2. Costo en tiempo de la tarea de verificación de checadas. Fuente: elaboración propia	64
Tabla 5-3. Consumo en tiempo para proceso de elaboración de reportes. Fuente: elaboración propia	65
Tabla 5-4. Consumo de tiempo en proceso de reportes con reloj electrónico. Fuente: elaboración propia	66
Tabla 5-5. Costo de recursos para uso de SICIP. Fuente: elaboración propia	67
Tabla 5-6. Tiempo de generación de reportes con SICIP. Fuente: elaboración propia.....	67
Tabla 5-7. Comparativa de variables de los sistemas de asistencia. Fuente: elaboración propia	68

1. Introducción

Los sistemas para el control de asistencia de los trabajadores en las empresas tienen como finalidad evitar los accesos no autorizados a las oficinas y permitir la libre circulación del personal, así como, controlar de forma fácil los tiempos de entrada y salida de los empleados, llevando un registro detallado de los casos antes mencionados. Con un control de asistencia laboral, la empresa puede medir su productividad, para saber si cumplirá sus objetivos, y en caso contrario analizar, mejorar y corregirlo.

En la actualidad se conocen diferentes sistemas de control y registro de personal como:

- Registro en planillas impresas (firmando entrada-salida)
- Registro entrada-salida por medio de tarjetas de reloj checador
- Registro por medio de equipos biométricos
- Registro por medio de tarjetas de radiofrecuencia

La mayoría de las organizaciones o empresas implementan un sistema de control de asistencia manual, sistema que puede no ser de mucha ayuda a la organización a la hora de consultar las incidencias de los trabajadores dando como resultado una mala administración de los recursos humanos en las áreas de trabajo. Por lo anterior, las organizaciones se ven en la necesidad de desarrollar sistemas que les permitan tener un control en los tiempos de entrada-salida de sus trabajadores.

Esta investigación se centra en el sistema de control de asistencia del personal de la Subcoordinación de los Servicios Educativos Región Acapulco-Coyuca, el cual brindará al personal encargado de manejar la información, mayor agilidad, confiabilidad y seguridad al momento de generar los reportes finales.

La Secretaría de Educación Guerrero (SEG.) cuenta actualmente con un sistema de control Biométrico, sin embargo por circunstancias ajenas a la SEG., dicho sistema no puede ser utilizado y por lo tanto no existe una administración adecuada de los recursos humanos en diferentes áreas, al no permitir generar reportes de las incidencias del personal. La SEG se ve afectada a la hora de toma de decisiones por el tiempo empleado en la administración de las horas de trabajo de cada empleado, retrasando actividades en algunos departamentos, como son el Departamento de Recursos Humanos y el Departamento de Administración y Finanzas.

Por lo antes mencionado los reportes se generan de manera manual, provocando así pérdida de tiempo en el procesamiento de datos, generación de reportes, generación de descuentos y/o pagos y toma de decisiones.

Este proyecto pretende tomar en cuenta diferentes factores que permitan mejorar el manejo de las incidencias de los trabajadores, desde horarios por tiempo de plazas, lugar de adscripción y estatus o reglamento institucional y sindical de tal manera que no se vean afectados los derechos laborales de los trabajadores.

Una vez documentado lo anterior se desarrollará un sistema de información para llevar el control de incidencias del personal en el Departamento de Control y Asistencia (DCyA), que permita la administración de las incidencias de la jornada laboral, reduciendo el tiempo de procesamiento de datos y generación de reportes por departamento.

1.1. Antecedentes del Problema

Desde sus inicios la Subcoordinación de los Servicios Educativos Región Acapulco-Coyuca, de la SEG, se ha enfrentado una problemática sobre la administración adecuada de datos y generación de reportes de incidencias en el control de la asistencia del personal que ahí labora, así como la toma de decisiones.

Conforme ha pasado el tiempo, la Subcoordinación fue creciendo en número de departamentos operativos y número de empleados, por tal motivo se fueron implementando diferentes sistemas para el manejo de la información, comenzando por el registro en libreta o bitácora de la hora de entrada-salida, teniendo como resultado un mecanismo ineficiente y poco confiable en el manejo de la información y en la elaboración de los reportes finales. Dichos reportes se presentaban en un registro en hojas de papel hechos por el personal del DCyA, presentando datos poco confiables.

Con el paso del tiempo las autoridades de la SEG se vieron en la necesidad de implementar un sistema de registro de asistencia por medio de tarjetas de reloj checador convencional, dando como resultado un sistema con muchas deficiencias en cuestión de seguridad y agilidad a la hora de generar los reportes de incidencias. En este proceso, los trabajadores introducían su tarjeta asignada en el reloj checador para registrar la hora de entrada-salida, el personal encargado de elaborar los reportes de incidencias retiraba todas las tarjetas del personal a las diez de la mañana y anotaba en una bitácora el registro de entrada e incidencias de los trabajadores en un tiempo límite de dos horas, ya que era necesario regresar las tarjetas en su lugar correspondiente para que los trabajadores registren su salida; la captura de la información de salida se realizaba al siguiente

día hábil. Este proceso se llevaba a cabo en siete días, dando como resultado que los reportes de incidencias no estuvieran de manera rápida para la toma de decisiones.

Hasta ese momento, el manejo de la información referente a los datos obtenidos mediante diferentes técnicas implementadas para el control de entradas, salidas e incidencias del personal habían sido poco efectivas, tomando en cuenta que los procesos de control del personal en la Secretaría de Educación Guerrero han ido cambiando y la tecnología está avanzando rápidamente en varios ámbitos.

El DCyA de Personal se vio rebasada en los métodos de generación de sus reportes, por lo tanto se detectó y documentó el problema principal siendo este la generación de reportes.

En el año 2010 el Departamento de Innovación y Calidad de la Secretaría de Educación Guerrero dio la instrucción de implementar un sistema biométrico para apoyar al departamento de Control y Asistencia de Personal a reducir los tiempos en la generación de reportes, sistema que fue puesto en funcionamiento de manera física, pero no se desarrolló el programa informático necesario para la administración de la información generada por el equipo biométrico.

Este nuevo sistema solo permitió cambiar la manera en que el trabajador registraba su entrada o salida del centro de trabajo, reemplazando la firma en la hoja registro por el lector biométrico, reduciendo datos manipulados, pero no del todo al momento de registrar su entrada-salida, ya que en 6 meses de operación se detectaron 60 casos de suplantación de identidad, es decir, empleados que registraban entradas o salidas de otros empleados.

El personal del DCyA, consultaba la base de datos generada por el equipo biométrico y generaba los reportes de manera manual, proceso que le ocupaba a tres empleados del DCyA y eran necesarias 90 horas/hombre a la quincena para poder realizar la administración de la información en materia de control y asistencia del personal.

Ante esta situación y teniendo el nombramiento de administrador del sistema del reloj checador, adscrito al DCyA de la SEG, fui asignado para analizar tal problemática y desarrollar una solución que permita tener una adecuada administración y gestión del control y asistencia del personal que ahí labora, permitiendo también hacer más eficiente el proceso de incidencias, registros de entrada y salidas, y tener así una forma ordenada, segura y efectiva de realizarlo.

1.2. Planteamiento del Problema

Las nuevas tecnologías de la información se han vuelto una herramienta necesaria en todos los aspectos de las actividades humanas, por tal motivo, es necesario implementar procedimientos que permitan tener un control en la administración de la información.

Debido a las dificultades que genera el uso de un sistema manual para el control de asistencia del personal de la SEG, como son, la lentitud del proceso al momento de realizar reportes, la falta de seguridad en los datos, ya que personas no autorizadas o ajenas al departamento pueden registrar entradas de otra persona y la desorganización que esto genera, es necesario desarrollar un sistema de información que permita el eficiente proceso de registro, asistencia e incidencias del personal.

El hecho de cambiar un sistema manual de asistencia, por un sistema informático que permita llevar el control de la administración de las incidencias, entradas, salidas y generación de reportes, representa una evolución notable en el medio, ya que serán sustituidos los procesos manuales de llenado de datos y consulta por un sistema global encargado del almacenamiento y búsqueda de toda la información vinculada en el proceso de registro de entrada-salida, reduciendo notablemente el tiempo de la elaboración de reportes, administración y análisis de datos.

Para llevar a cabo este sistema, se analizó la problemática actual del departamento de DCyA de la SEG, en la región Acapulco-Coyuca, ya que actualmente el departamento se encuentra laborando en una oficina alterna y el equipo biométrico implementado dejó de funcionar, por lo tanto, al paso del tiempo se genera acumulación de datos en material físico y archiveros, ocasionando pérdida de información y poca confiabilidad en la administración y gestión de los datos en el departamento.

Analizando tales dificultades se busca desarrollar un sistema de información de incidencias del personal utilizando un nuevo equipo biométrico, que permita consultar en una base de datos la información y así poder respaldar las necesidades de las autoridades y trabajadores, y lograr así una mejora tecnológica en el manejo de la información.

El sistema generará los reportes de manera directa, limitando al personal no autorizado a acceder y modificar tal información, generando así un sistema seguro y confiable. Además, permitirá al administrador tener un control eficiente del historial de asistencia e incidencias de los trabajadores de la SEG.

Los trabajadores podrán observar su estado de incidencias, tiempos y formas de comprobarlas, reduciendo así el tiempo de actuar para justificar sus incidencias.

El sistema a desarrollar busca principalmente dar seguridad y confiabilidad, implementando filtros en la administración de datos para asegurar reportes confiables y no manipulables dando seguridad a los empleados como a las autoridades educativas.

1.3. Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Información para el Control de Incidencias del Personal (SICIP), utilizando un equipo Biométrico en el Departamento de Control y Asistencia (DCyA) de la Secretaria de Educación Guerrero (SEG), con la finalidad de hacer más eficientes los procesos de control de asistencias para el pago de nóminas de los empleados de la Institución.

1.4. Objetivos Específicos

- Realizar el modelado del sistema que defina la arquitectura y las reglas de negocio de la aplicación, para así cumplir con los requerimientos obtenidos para la solución del problema.
- Construir el sistema a través de la programación de la aplicación y la creación de la base de datos, utilizando el lenguaje de programación Java y el sistema de gestión de base de datos de MySQL.
- Implementar el sistema en el Departamento de Control y Asistencia, a través de la instalación del mismo y la capacitación del personal designado que se encargará de operarlo.

1.5. Hipótesis

Aplicando el nuevo Sistema de Información para el Control de Incidencias del Personal se hará más eficiente el proceso de control de asistencia, reduciendo en un 70% el tiempo utilizado para la administración de la información, requiriendo 20 horas/hombre a la quincena y siendo necesario el recurso humano de un solo operador del sistema, con el cual se mejorará la administración y evaluación de la puntualidad y responsabilidad de los empleados, además al hacer uso de un sistema biométrico apoyado por una base de datos la suplantación de identidad al momento de registrar su asistencia se verá disminuida en un 100% en comparación con años anteriores.

1.6. Justificación

Debido a la necesidad de generar una herramienta confiable y práctica para la administración del personal, y tomando en cuenta que la SEG no cuenta con un sistema para el control de asistencia e incidencias del personal, se desarrollará un sistema que permita facilitar las consultas de la base de datos, agilizando los procesos para la administración de la información y así contribuir al funcionamiento eficiente y eficaz de las operaciones administrativas.

Con el desarrollo de nuevas tecnologías, se busca brindar un mejor servicio en el tratamiento de la información, el cual se vea reflejado en la ejecución de cada uno de los procesos que maneja el personal del DCyA, así mismo que contribuya positivamente en el desarrollo administrativo.

Por lo tanto, con este sistema propuesto, la organización y el manejo de información será mucho más fácil y ágil, ya que simplemente con un rápido acceso al sistema se podría ubicar cualquier información correspondiente a la administración de empleados que se necesite en determinado momento, evitando de esta manera los retrasos que se generan en la búsqueda manual de un informe, además el Departamento de Control y Asistencia tendría una capacidad de respuesta acorde con los requerimientos de sus superiores.

La falta de reportes sobre los empleados, también afectará de manera directa la confiabilidad del Departamento, ya que no se lleva el debido control, lo que indica que este es uno de los puntos más importantes, ya que no se tiene la certeza si los empleados están cumpliendo las horas de trabajo y su debida asistencia, reflejándose un ahorro en el pago de horas no trabajadas.

1.7. Alcance

El desarrollo del Sistema de Información para el Control de Incidencias del Personal, se limita hasta su completo diseño, y la implementación en el Departamento de Control y Asistencia dependerá de la autorización de las autoridades de la Secretaría de Educación Guerrero, y se dejarán las bases para que dicha implementación sea llevada a cabo una vez autorizado.

Lo que se pretende con el Sistema de Información para el control de incidencias del DCyA de la SEG, es proporcionar una herramienta informática de fácil manejo para hacer más eficientes los procesos de control de asistencia que se hacen manualmente, y que consumen tiempo y requieren de mucho esfuerzo por parte del personal encargado de esta área.

El sistema propuesto permitirá contar con el siguiente alcance:

- Registro de empleados
- Registro de departamentos
- Registro de horarios por empleado
- Registro de permisos
- Reportes de entrada y salida
- Reporte de horas trabajadas
- Reportes de empleados sin registrar asistencia
- Reportes de faltas
- Reportes de registros históricos
- Reporte de justificaciones de incidencias
- Reportes de permisos

2. Estado del Arte

2.1. Sistemas de Identificación

Desde siempre, ha sido necesario identificar a cada individuo por medio de algún mecanismo que proporcione información necesaria para verificar quien se dice ser. El uso de un nombre, y después de los apellidos han proporcionada una manera fácil de identificar a una persona. Sin embargo, con los nuevos avances y la implementación de nuevos sistemas para diversos fines, se han tenido que crear nuevos mecanismos para la identificación.

Uno de los métodos más utilizados desde hace mucho tiempo ha sido el de la firma escrita. Por medio de la firma, se podía comprobar la identidad de la persona, a través de la generación de un símbolo con cierta complejidad, de manera que solo la persona creadora de la firma la pudiera reproducir en consecutivas veces. Aunado a la firma escrita, se comenzaron a utilizar las identificaciones impresas que contienen información acerca del individuo, tal como el nombre, domicilio, fotografía, entre otros datos y códigos de verificación.

Si bien, el uso de identificaciones impresas brindó una gran practicidad para la verificación de la identidad, con nuevos sistemas que se iban implementando era relativamente fácil suplantar la identidad de una persona. Para poder combatir con las vulnerabilidades que conllevaba el uso de identificaciones impresas, se comenzó a utilizar la tecnología en los sistemas de identificación.

Con la tecnología implicada, se podía expandir la aplicación de la verificación de la identidad en diversos mecanismos de control, tal como el manejo de los accesos a determinadas áreas de una empresa, la gestión de asistencias en departamentos de recursos humanos, entre otros.

2.2. Tecnologías de Verificación de la Identidad

Los procesos de identificación han cambiado a través del tiempo; actualmente el método de identificación más utilizado alrededor del mundo es el de la firma escrita, la cual brinda practicidad, pero que sin embargo también sufre de grandes vulnerabilidades de suplantación de la identidad en varios casos.

En las organizaciones empresariales, gubernamentales y no gubernamentales, se han tenido todo tipo de controles para la identificación, ya sea para el acceso a personal autorizado como la gestión de las asistencias. En los casos anteriormente mencionados, se suele utilizar el control por medio de cuadernos de bitácoras y la solicitud de identificaciones impresas, así como el uso de gafetes. Si bien este tipo de método es muy fácil de implementar, también carece de facilidad de gestión al momento de generar reportes para el pago de nóminas o consultas generales.

Con la llegada de nuevas tecnologías se comenzaron a actualizar los sistemas de identificación en las organizaciones, siendo las más utilizadas:

- Tarjetas con chips, de banda magnética o de proximidad. Las cuales contienen la información del individuo y que es única para cada persona. Con estas se puede obtener acceso a determinados lugares, así como para comprobar la asistencia para efectos de pagos de nómina.
- Sistemas biométricos. Los cuales identifican a cada individuo por medio de cualidades anatómicas del cuerpo humano, de las cuales se pueden ocupar:
 - Verificación de patrones oculares, mediante el escaneo del iris y la retina
 - Huella dactilar
 - Geometría de la mano
 - Escaneo de las facciones de la cara
 - Identificación de la voz, a través de una frase o palabra clave

Hoy en día los sistemas biométricos son los que están teniendo mayor auge, debido a su gran fiabilidad y seguridad que ofrecen.

En comparación con el método tradicional de firma escrita, los sistemas biométricos ofrecen mayores beneficios en cuanto a diferentes aspectos, tal como se presenta en la Tabla 2-1.

	Escritura y Firma	Ojo (Iris)	Ojo (Retina)	Huella Dactilar	Geometría de la Mano	Voz	Cara
Fiabilidad	Media	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Facilidad de Uso	Alta	Media	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta
Prevención de Ataques	Media	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Alta	Media	Media
Aceptación	Muy Alta	Media	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta
Estabilidad	Baja	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Media

Tabla 2-1. Métricas de métodos de identificación biométrica. (Jiménez y Zepeda, 2013)

2.3. Ejemplos de Sistemas de Identificación Biométrica

En algunas organizaciones alrededor del mundo se han implementado mecanismos de identificación para diferentes ámbitos, principalmente para bases criminales y sistemas migratorios.

Estos sistemas comparten información en bases de datos a nivel internacional para la cooperación entre países. La información almacenada sirve para la identificación de cada individuo para los efectos que cada sistema convenga.

Jiménez y Zepeda (2013) mencionan algunos de estos sistemas y los lugares en donde han sido implementados (Véase Tabla 2-2).

País	Bases Criminales	Sistemas Migratorios
Australia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Nacional de Huellas Dactilares (NAFIS) ▪ Base de Datos Nacional de Investigación Criminal de ADN (NCIDD) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puertas Inteligentes (Smart Gates) ▪ Visa de Negocios (APEC) ▪ Alerta de Lista de Movimientos (MAL)
México	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma México 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Integral de Operación Migratoria (SIOM) ▪ Sistema integral de Administración Consular (SIAC) ▪ Visa de Negocios (ASPEC)
Nueva Zelanda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base Nacional de ADN ▪ Base de Datos de Evidencias de Crimen ▪ Sistemas de Huellas Dactilares (AFIS) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puertas Inteligentes (Smart Gates) ▪ Visa de Negocios (APEC) ▪ Alerta de Lista de Movimientos (MAL)
España	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de Datos Única de ADN en Materia Criminal ▪ Schengen I y II ▪ Sistema Nacional de Huellas Dactilares 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eurodac ▪ Schengen I y II ▪ Sistema de Información de Visas (VIS)

Tabla 2-2. Aplicaciones en sistemas de bases criminales y migratorias. (Jiménez y Zepeda, 2013)

2.4. Regulación de las Tecnologías de Identificación Biométrica

El desconocimiento en el uso de las tecnologías de identificación ha causado que muchos países desconfíen de su implementación en las distintas organizaciones que las conforman. Aún hoy en día se siguen utilizando mecanismos sencillos para el control de identificación, tal como el uso de tarjetas, registro en libros de bitácoras, entre otros.

Con el fin de poder expandir el uso de las tecnologías de identificación, en específico, de las tecnologías biométricas, se creó en México la Asociación Mexicana de Biometría de Identidad (AMBI) en el año 2007, liderada por el ingeniero Humberto López Gallegos.

La AMBI tiene como objetivo principal el promover el aprovechamiento de las tecnologías biométricas para la identificación en los sectores empresariales, gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, a través de la gestión de estándares y definición de mejores prácticas que contribuyan a la mayor eficiencia, seguridad y conveniencia, para consolidar así el uso masivo de esta tecnología en México.

Algunas de las iniciativas de esta asociación son:

- Promover mejores prácticas en el sector
- Ser un órgano regulador para la calidad de los productos y servicios
- Promotor para la sana competencia dentro del sector
- Ser un organismo certificador de tecnología biométrica y de identificación
- Ofrecer capacitación y servicios de asesoría
- Promover un marco jurídico que beneficie a la industria
- Participar activamente en la generación de estándares y normas de identificación para el uso masivo de esta tecnología
- Facilitar la apertura comercial a nivel internacional para incorporar tecnologías en México
- Posicionar a la industria mexicana del sector como líder internacional en la integración y desarrollo de soluciones biométricas y de verificación de identidad

Cuenta con el apoyo de diferentes sectores, entre los cuales se destacan:

- Fabricantes de hardware de identificación
- Fabricantes de soluciones que utilizan tecnología de identificación
- Academias
- Gobierno
- Asociaciones Nacionales e Internacionales (incluyendo a la Asociación Latinoamericana de Biometría e Identificación)
- Fabricantes de tecnologías afines o complementarias de software y hardware

2.5. Futuro de los Sistemas de Identificación

Los métodos de control de acceso y asistencia han adoptado las nuevas tecnologías con gran rapidez, lo que brinda grandes ventajas y practicidad al momento de gestionar la información y de realizar el proceso de manera rápida y sencilla.

Los sistemas biométricos son los que mayor aceptación están presentando, debido a la seguridad que brindan al restringir el reconocimiento de las identidades por medio de identificadores biológicos, que en su forma más utilizada es el uso de la huella digital.

Actualmente se han combinado varias tecnologías para aumentar la eficiencia y sobre todo el control de la información del personal. Un ejemplo de ello es el de la implantación de chips con tecnología de Identificación por Radio Frecuencia (RFID, por sus siglas en inglés).

Este nuevo tipo de sistemas permiten asociar toda la información de un individuo en un único chip que es insertado en alguna parte del cuerpo, normalmente en las manos, para poder así realizar la consulta de la información para diferentes propósitos, ya sea para mecanismos de acceso, historial clínico, entre otros.

Los chips RFID alcanzan el tamaño de un grano de arroz, pero pueden contener gran cantidad de información relacionada al individuo que lo porta. Según datos del portal Daily Mail Online, algunos de estos chips tienen un costo aproximado de \$106 dólares, lo que en sí constituye un gran gasto para las empresas que tienen gran cantidad de trabajadores y para empresas pequeñas que no cuentan con los recursos económicos suficientes para poder costear este tipo de tecnología.

En el portal del Daily Telegraph Online, se menciona que a pesar de la practicidad que brinda este tipo de tecnología, al tratarse de biohacking, es decir, la actividad de modificar el cuerpo humano con medios tecnológicos sin estándares éticos aceptados o para fines criminales (Biohacking, n.d.), el chip puede ser utilizado para algo más invasivo posteriormente, tal como el monitoreo de cuánto tiempo pasa un empleado en el baño o cuánto tiempo toma para su comida, esto sin siquiera su consentimiento.

Así también, al igual que todo sistema que involucre tecnología informática, es vulnerable a diferentes tipos de ataques para el hackeo de la información. La practicidad que brindan se ve también comprometida por la seguridad que cada sistema pueda implementar, para evitar así el robo de identidad y de la información.

Finalmente, queda en decisión de las empresas el implementar sistemas que se adapten a las políticas y procedimientos de control de acceso, seguridad y asistencia que ya utilizan y que les brinden las facilidades para realizar de forma más eficiente el control de la información generada con este tipo de mecanismos para los fines que así convengan.

2.6. Trabajos Relacionados a Sistemas de Control de Personal

Existen trabajos relacionados al desarrollo de sistemas de control de personal, en los cuales, se presentan las características, ventajas y desventajas, así como las tecnologías que pueden ser implementadas para crear un sistema de este tipo.

La información recopilada presenta un resumen de los datos más relevantes de cada trabajo, yendo desde el reemplazo de sistemas manuales de registro de asistencias usando medios físicos como tarjetas o bitácoras, hasta el uso de tecnologías móviles y dispositivos electrónicos capaces de leer datos biométricos tal como las huellas dactilares, el rostro, iris de los ojos y la voz.

2.6.1. Control de Asistencia con Sistemas Manuales y Sistemas Informáticos

El autor Víctor Raúl Haya De La Torre, en su artículo titulado “Análisis y Desarrollo de un Sistema de Control de Asistencia de Personal para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público”, presenta un sistema informático para el control de personal que reemplaza al sistema manual que se utilizaba en la institución.

Realiza una comparación de la eficiencia en el uso del sistema tradicional y el sistema informático, para poder comprobar que los sistemas informáticos mejoran y hacen más eficiente el proceso de control de asistencia en cuanto a faltas y tardanzas del personal, y que proveen mecanismos, información y reportes que son extraíbles de forma inmediata y periódica, para sus uso en diversos procedimientos, y así disminuir los tiempos y los costos que los mismos generan.

El sistema implementado por Haya, permite realizar el registro de las incidencias de entrada y salida mediante la interfaz del sistema, a través de formularios con campos que contienen la información de los empleados y un reloj digital para registrar la hora de la incidencia. La información registrada queda guardada en una base de datos, a la cual, el sistema puede acceder para extraer la información necesaria que genera los reportes para el usuario.

En 2013, en su artículo titulado “Automatización del Control de Asistencia del Personal Docente del Departamento de Computación de la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia”, la autora, Jenny Pantoja Blyde, hace referencia a los beneficios de las tareas de control de asistencia por medio de un sistema informático, tal como el acceso a información de manera eficiente, generación de reportes personalizados y rapidez en la búsqueda y filtrado de información para consultas específicas.

2.6.2. Uso de Tarjetas Electrónicas

Si bien el uso de las Tecnologías de la Información permite realizar algunas tareas de manera más rápida, aún quedan acciones que pueden ser mejoradas, tal es el caso del registro de las entradas y salida mediante el uso de algún identificador portable por el personal de la organización.

En 2014, el autor Carlos Henríquez en su artículo titulado “Sistema de Control de Acceso Basado en Java Cards y Hardware Libre”, muestra el desarrollo y la implementación de un sistema de control para acceso y asistencia del personal, utilizando tarjetas inteligentes o Smart Cards. Estas tarjetas portan un chip con un identificador único que permite, mediante el uso de un lector de tarjetas electrónico, identificar al portador de la tarjeta, para realizar el registro de sus accesos a diferentes áreas de la organización, así como para el registro de las entradas y salidas de las instalaciones.

El uso de este tipo de tecnologías permite realizar de manera más rápida el registro de incidencias, ya que para una organización que cuente con cientos o miles de empleados, la opción de registrar incidencias manualmente en el sistema informático, genera un cuello de botella que ralentiza el procedimiento de control de accesos y asistencia, desaprovechando todo el potencial que el sistema puede ofrecer.

2.6.3. Uso de Dispositivos Biométricos

El uso de las tarjetas de identificación presentan una vulnerabilidad: la usurpación de la identidad. Dado que la identidad del personal está ligada a una única tarjeta, ésta última puede ser transferida, prestada, o robada, permitiendo así hacerse pasar por el propietario de la tarjeta, sin que necesariamente el mismo esté presente.

Para poder eliminar este inconveniente, se comenzaron a utilizar dispositivos electrónicos capaces de identificar a las personas por medio de identificadores biológicos únicos, tal como las huellas dactilares, el iris de los ojos, la voz, el rostro y las venas.

Los autores Edwin Alcides y Javier Goyes, en su tesis titulada “Sistema de Información y Control de Asistencia del Personal para la Facultad de Ingeniería”, realizan una propuesta para la mejora de un sistema informático para el control de asistencias. Esta mejora consiste en la introducción de un sistema electrónico que permita leer, registrar y comparar las huellas dactilares del personal, para así evitar el robo de identidad y asegurar la integridad de la información de los registros de asistencia de cada empleado.

Además del uso de la huella dactilar, existen dispositivos que pueden interpretar datos biométricos de distintas partes del cuerpo. Uno de los más usados, aparte de la huella dactilar, es el iris del ojo.

Héctor Menéndez y Carlina Muñoz, en su tesis titulada “Sistema Biométrico para Automatizar el Registro de Asistencia Docente en la Unidad Educativa ITSI del Cantón Chone”, implementan un sistema con reconocimiento biométrico por medio del iris del ojo.

Menéndez y Muñoz, mencionan que existe un mayor nivel de seguridad en sistemas de este tipo, ya que las huellas dactilares pueden ser obtenidas mediante diferentes tipos de métodos, tal como el uso de cinta adhesiva, grasa y moldes de goma, cosa que es más complicado con el iris del ojo. También mencionan que una de las desventajas es el costo de los dispositivos de lectura de iris contra los de huellas dactilares, ya que los primeros, al utilizar una tecnología más sofisticada, hace que aumenten sus precios, así como el costo de mantenimiento, reparación y operación.

Algunos casos, donde la máxima seguridad es requerida, se suelen integrar dos o más tipos de sistemas de reconocimientos, ya sean biométricos o de otro tipo. Un ejemplo de esto lo da el autor Juan Carlos Hernández Reyes en su trabajo titulado “Autenticación Biométrica a través de Huellas Digitales e Iris en una Empresa Industrial”, donde implementa un sistema con doble autenticación biométrica, utilizando el reconocimiento de huella dactilar y del iris del ojo.

Esta práctica es común en ambientes donde es importante contar con un reconocimiento cien por ciento confiable, ya que se brinda acceso a lugares o herramientas de alta importancia en una organización.

También se puede realizar el uso de más de dos tipos de reconocimientos, que pueden ser de huellas dactilares, iris del ojo, rasgos faciales, e incluso, las venas del individuo.

En el caso de que no sea necesario doble verificación biométrica, se puede optar por incluir, además de un solo sistema biométrico, un sistema visual que permita verificar registros históricos en imágenes o video el acceso o registro de entradas y salidas de un lugar.

Julio César Ccama Nina, en su tesis titulada “Diseño e Implementación de un Sistema de Video Vigilancia y Control de Asistencia Biométrico de la Empresa Autoaccesorios Los Gemelos S.A.C de la Ciudad de Juliaca”, propone el diseño y la implementación de un sistema de control de asistencias, que, además de utilizar un dispositivo biométrico para el registro de asistencia, incluye la instalación de cámaras de vigilancia, esto con el objetivo de tener un sistema que permita comprobar mediante evidencia visual, las checadas del personal en el dispositivo, y así evitar conflictos de robo de identidad, alegaciones por fallas del dispositivo biométrico, o manipulación del dispositivo.

Con esto se asegura por dos medios garantizar la integridad de la información de los registros de asistencias que se almacenan en el sistema.

2.6.4. Tecnologías Web y Móviles

Las tecnologías web también están presentes en los sistemas de control de asistencia; por ejemplo, en la tesis titulada “Aplicación Web de Control de Asistencia Integrado al Rol de Pagos para el Personal Docente, Administrativo y de Servicio, a través de un Sistema Biométrico para el Instituto Tecnológico Superior República del Ecuador”, la autora, Fabiola Jaqueline Posso Arias, desarrolla un sistema basado en tecnologías web para realizar el control de la asistencia del personal del instituto. Aunado a esto, integra las funcionalidades necesarias para controlar también los procedimientos de pagos de sueldos en base a los registros de asistencia que se tengan en el sistema.

Este sistema se basa en la arquitectura Cliente-Servidor, la cual permite dividir el trabajo del sistema en dos partes: una que realiza peticiones o solicitudes de operaciones e información (cliente) a una que resuelve, genera una respuesta y la sirve o envía al cliente (servidor). Esto permite mantener el código principal y los datos del sistema en un entorno separado de los usuarios finales, reduciendo el riesgo de manipular la información.

La necesidad de la portabilidad de sistemas, así como el auge de los teléfonos inteligentes, ha llevado a la creación de aplicaciones que brinden las funcionalidades de los sistemas de escritorio tradicionales y de los sistemas web.

En el trabajo titulado “Sistema de Identificación Biométrica basado en Huella Dactilar mediante Binarización sobre Plataformas Android”, el autor, José Ramón González Isabel, propone el desarrollo e implementación de una aplicación móvil para el sistema operativo Android, con la cual busca realizar las tareas de reconocimiento o identificación de huellas dactilares, permitiendo de esta manera, un sistema portable y de tamaño reducido que brinde la misma eficiencia que un sistema de escritorio o web.

Nuevas tecnologías implementadas en los teléfonos móviles, tal como el lector de huellas dactilares, permiten inclusive eliminar la necesidad de adquirir un dispositivo biométrico independiente del sistema y reducir costos en el desarrollo de sistemas de control y acceso.

2.6.5. Adopción de Sistemas de Control de Personal

En 2014, Daniel Octavio Ramírez Gómez realizó un trabajo de tesis titulado “Administración de la Infraestructura de TI y Desarrollo de la Aplicación para el Control de Asistencia del Personal de la Empresa Productos Alimenticios la Sonsonaña”, en el cual demuestra el procedimiento para la adopción de un sistema de control de asistencia en una organización, a través de la

implementación de una mesa de ayuda, documentación y estandarización de los procesos implicados en las tareas de gestión de asistencias del personal.

Las metodologías y procedimientos mencionados en el trabajo de Ramírez, sirven de referencia para llevar a cabo la implementación de un sistema de control de asistencia efectivamente, de manera que se minimicen los tiempos de aprendizaje del uso del sistema, así como la adopción de las políticas, por parte de los usuarios finales, en este caso el personal, para el registro de sus asistencias durante sus jornadas laborales en la organización.

3. Marco Teórico

3.1. Sistemas de Control de Personal

Los sistemas de control de personal permiten gestionar los recursos informativos del personal de una organización. Con este tipo de sistemas se puede llevar un registro de la información personal de cada individuo, incluyendo datos personales, datos laborales y registros de diversos tipos de incidencias (Gallegos, 2014).

El objetivo principal, es tener un registro de información que puede ser utilizado para diversas acciones dentro de la organización, tal como el pago de nóminas, gestión de asistencias y retardos, historial de incidencias, entre otros. Generalmente son utilizados para el control de asistencias y de accesos.

Los sistemas de control para la asistencia y el acceso son los encargados de gestionar los mecanismos de registro, verificación y almacenamiento de incidencias para un fin en específico. Permiten llevar historiales y permitir el acceso a lugares restringidos (Hurtado y Ordoñez, 2016).

3.1.1. Sistema de control de asistencia

Mencionan Hurtado y Ordoñez (2016) que este tipo de sistemas permiten controlar de forma sencilla y efectiva los tiempos de ingreso y de salida del personal registrado en el sistema. Con este tipo de sistemas se puede gestionar las asistencias del personal y poder así generar reportes que permitan consultar de manera efectiva las estadísticas para efectos de pago de nóminas, cumplimiento de horarios laborales, penalizaciones, entre otros.

Habitualmente tienen un funcionamiento off-line y guardan un registro en memoria del histórico de accesos (con la información del usuario, hora, día del acceso, etc.) y otros eventos como alarmas u otras incidencias. Este registro puede ser descargado a una computadora u otro dispositivo para su posterior tratamiento.

El control de asistencia es un proceso rutinario en distintos aspectos de la vida de cada persona. Es tan común en nuestra sociedad y en cualquier sociedad del mundo mantener un registro de asistencia, que este proceso se llega a considerar como algo natural e insignificante.

El valor que se le puede adjudicar a este proceso depende de la organización en la cual se implante. Existen por ejemplo lugares donde la asistencia y puntualidad es muy importante como son los centros de atención al cliente, mientras que otros como en las grandes empresas de producción en masa la puntualidad no es tan importante como lo puede ser la asistencia.

3.1.2. Sistema de control de acceso

Según Hurtado y Ordoñez (2016), este tipo de sistemas permiten controlar los accesos y las restricciones a determinadas áreas dentro de una organización o lugar. Suelen utilizarse equipos electrónicos que gestionan de manera automática los mecanismos de apertura de puertas, barreras y otro tipo de accesos tanto para la entrada de personas como de vehículos. Con estos se controla el acceso a personal autorizado en horarios preestablecidos para procurar proteger con un mayor nivel la entrada y manejo de otros sistemas.

Aguilera (2011) menciona que los sistemas de control de acceso pueden dividirse en dos tipos: sistemas dependientes y sistemas autónomos.

- Los sistemas dependientes son aquellos que necesitan la conexión de una computadora para poder ser gestionados.
- Los sistemas autónomos son los que pueden auto gestionar el proceso de control así como la información que almacenan; estos se encuentran aislados de una red y permite ahorrar en costos de conexión.

A los sistemas autónomos que permiten ser configurados para su conexión con una computadora que permita expandir su funcionalidad se les denomina como sistemas autónomos convertibles. Para estos la conexión a una computadora de control puede realizarse de forma cableada o inalámbrica.

Es importante mencionar que a pesar de que un sistema pueda llegar a ser autónomo, siempre es necesario contar con personal que se ocupe del control de los accesos y vigilancia, con funciones establecidas por políticas que se manejen dentro de la organización que implementa el sistema de control de acceso.

3.1.3. Seguridad

Todo tipo de sistemas que involucre tecnologías informáticas son vulnerables a ataques para obtener acceso a la información almacenada en el sistema. Los sistemas de identificación se

enfocan más en las medidas de suplantación de la identidad y del acceso a la información almacenada en bases de datos.

Algunos tipos de ataques a los sistemas de identificación reconocidos actualmente son (Gallegos, 2014):

- **Spoofing.** Que se basa en la suplantación de la identidad de un usuario o equipo, realizando determinadas acciones sobre un sistema a su nombre. Este tipo de ataque se puede llevar a cabo en muchos niveles: de usuario, de IP, de correo, etc. Cuando la suplantación de la identidad es de equipos recibe el nombre de pharming.
- **Phishing.** Consiste en suplantar la identidad de un sistema, con la intención de que el usuario proporcione datos de interés para el atacante (claves, datos bancarios, etc.).
- **Sniffing.** Se basa en la captura del tráfico del sistema para posteriormente utilizar la información recabada y extraer datos, claves, etc. La técnica más usada es la de Hombre en Medio (Man in the Middle), que consiste en conectarse a una línea de comunicación entre dos puntos y copiar todo lo que fluye por ella.
- **Inyección de código.** Es una técnica que consiste en brindar información de registro basada en código, es decir, que en vez de registrar información normal tal como el nombre y apellidos de una persona, se ingresan códigos que son capaces de desbloquear acciones del sistema o realizar tareas de captura o eliminación de datos.

Gallegos (2014), menciona que para evitar el acceso no autorizado a este tipo de sistemas se pueden implementar diferentes tipos de medidas, tal como se enlista a continuación:

- **Medidas físicas y técnicas**
 - Accesos restringidos a lugares y dispositivos relacionados al sistema
 - Creación de mecanismos de inicio de sesión y sistemas de privilegios
- **Medidas personales**
 - Formación de los usuarios del sistema
 - Cuidado de la identidad
- **Medidas organizativas**
 - Protocolos de actuación para el acceso al sistema
 - Auditoría y seguimiento de los elementos del sistema

3.2. Sistemas de Identificación Biométrica

Las tecnologías de identificación de personas, basadas en mediciones de características biológicas y sociales están teniendo un auge importante, incluso a niveles particulares.

Biometría es la parte de la biología que estudia en forma cuantitativa la variabilidad individual de los seres vivos utilizando métodos estadísticos. Cuando este estudio cuantitativo se automatiza utilizando métodos matemáticos y ayudado por computadoras, se llama biometría informática. La identidad que se construye utilizando estos procedimientos se llama identidad biométrica de la persona (Sihuas y Huayta, 2016).

En definitiva lo que hace la biometría es una serie de medidas de características específicas que permiten la identificación de personas utilizando dispositivos electrónicos que las almacena. Esta identificación consiste en comparar esas características físicas específicas de cada persona con un patrón conocido y almacenado en una base de datos.

En general podemos decir que los lectores biométricos identifican a la persona por lo que es (manos, ojos, huellas digitales y voz). Una de las ventajas de la utilización de la tecnología biométrica es que pueden eliminar la necesidad de utilizar tarjetas de acceso, con todo lo que conlleva de gasto en su creación y sobre todo en su control y administración.

Además, los dispositivos biométricos son más sencillos de mantener ya que solo requieren el mantenimiento propio del dispositivo y el mantenimiento de la base de datos.

Sistema biométrico es un sistema automatizado que realiza tareas de biometría. Es decir, un sistema que basa sus decisiones de reconocimiento mediante una característica personal que puede ser reconocida y/o verificada de forma automatizada (Sihuas y Huayta, 2016).

3.2.1. Tipos de biometría

Sihuas y Huayta (2016) definen dos tipos de biometrías medibles en sistemas biométricos:

- Biometría fisiológica. Se basa en medidas o datos de partes del cuerpo humano. Las más importantes son las medidas de las huellas dactilares, el iris, la retina, la voz, la mano y el rostro.
- Biometría conductual. Se basa en las medidas o datos de acciones de una persona, e indirectamente en sus características físicas. Las más importantes son el uso de un teclado y la firma de la persona.

Cada uno de las biometrías se compone de diferentes características, por lo cual, el tratamiento de las muestras de cada uno se hará de manera diferente. Aunque en algunos casos se apliquen métodos de tratamiento parecidos, en ningún caso las muestras pueden ser intercambiables con otros tipos de biometrías.

3.2.2. Tipos de lectores biométricos

Los sistemas de identificación biométricos utilizan diferentes tipos de sensores o lectores para poder realizar un muestreo del objetivo biofísico del individuo. Ccama (2014) clasifica estos tipos de lectores de la siguiente forma:

- Lectores ópticos. Funcionan a través del procesamiento de imágenes. Son de bajo costo, son muy rápidos para la captura de muestras y con una muy buena resolución. Sus inconvenientes radica en que solo pueden usarse en interiores, debido a la interferencia de la luz solar en exteriores.
- Lectores conductivos. Se basan en la identificación de patrones sobresalientes de la biofísica. Son utilizados en dispositivos móviles, sin embargo, son muy sensibles a la humedad y brindan poca calidad en las muestras.
- Lectores térmicos. Realizan la identificación en base a temperatura muestreada ya sea por contacto físico o por medio de un sensor térmico a distancia. Son normalmente de tamaños pequeños y pueden usarse en exteriores. Son sensibles a la temperatura y requieren de sub sistemas más complejos para funcionar.
- Lectores de ultrasonido. Se basan en la técnica de ultrasonido. No requieren de contacto y brindan mucha seguridad. Su inconveniente es que son de precios muy alto y requieren de mantenimiento continuo.

3.2.3. Etapas del proceso de identificación

El proceso de identificación en un sistema biométrico se da de la siguiente manera (Orrego y Torres, 2011):

1. Captura. Se realiza la toma de los datos biofísicos o de comportamiento del individuo. La toma de los datos depende del mecanismo biométrico elegido.
2. Pre procesado. Se adecúan los datos capturados para realizar el tratamiento en la siguiente etapa. Aquí se trata la captura de la información para transformarla o modificarla de acuerdo a los estándares del método empleado, para que así sea más fácil detectar las características de unicidad del individuo.
3. Extracción de características. Dependiendo del método de identificación, se extraen las características clave de la muestra, ya sea los patrones de huellas dactilares, del iris, rostro, etc.
4. Comparación. Se realiza una comparación de los datos procesados de la muestra con los que se encuentran almacenados en la base de datos del sistema. En caso de existir

coincidencia el sistema arrojará el resultado concerniente para mostrar si la identidad fue comprobada o si no lo fue.

3.2.4. Sistemas de identificación por huellas dactilares

Los sistemas de identificación por huellas dactilares tienen un índice de seguridad del 99.9%, ya que verifica la identidad de una persona basada en las características de sus huellas digitales, las cuales son totalmente únicas para cada persona (Ccama, 2014).

Para el tratamiento de los datos se utiliza un algoritmo matemático que es capaz de generar una plantilla única relacionada a la huella y que se almacena en una base de datos para su posterior comparación al momento de identificarse en el sistema.

3.3. Características de los Sistemas Informáticos

Los sistemas de control de asistencias manejados por computadora, deben cumplir con las características de todo sistema informático, dada la naturaleza tecnológica del mismo. Estas características aseguran que un sistema sea útil y que cumpla con los requerimientos mínimos para poder ser operado de forma segura y eficaz.

3.3.1. Eficiencia

La eficiencia de un sistema viene dada por su capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función para la que fue construido. (Muñoz, 2011).

Si bien esta característica no está implícitamente en todos los sistemas, debido a razones de diseño y de usabilidad del mismo, sí hay una comparación de eficiencia entre las tareas realizadas de forma manual y las realizadas con un sistema informático

La velocidad de cálculos y generación de reportes es mucho más rápida y eficiente utilizando una computadora. Además, se puede almacenar gran cantidad de información que puede ser consultada en cuestión de segundos, caso contrario con los archivos físicos que generalmente se guardan para consultas posteriores y que pueden ser deteriorados por agentes externos o extraviados.

3.3.2 Confiabilidad

La confiabilidad de un sistema tecnológico determina la propiedad/habilidad para proporcionar el servicio para el cual fue diseñado/ construido y que al entregarse sea justificablemente de confianza, pues el usuario depende del servicio que se entrega para la realización de una actividad o función (González y otros, 2016).

En esta característica se engloban todos los aspectos relacionados al correcto funcionamiento de un sistema, para el cual, el usuario deposita toda su confianza para poder realizar las actividades en las que el sistema le está ayudando.

Durante la fase de construcción de un sistema informático, debe cuidarse que el código del mismo tenga la mínima cantidad posible de errores, y los que pudiesen llegar a ocurrir, tratarlos de manera correcta para evitar cortar el flujo de información o interacción del sistema.

3.3.3. Consistencia

Es la cualidad de un sistema informático que lo hace ser estable y coherente en sus funcionalidades e interfaces (Ogalla, 2010).

La consistencia de un sistema es muy importante, ya que permite a los usuarios utilizarlo de manera sencilla al tener similitudes en las interacciones que tienen con las interfaces del sistema. Esto ayuda a hacer menos complejo el uso del sistema y en consecuencia, hacer más eficiente el manejo de la información que permite manipularse.

Esta característica es tomada en cuenta desde el momento del análisis y diseño del sistema, ya que se predefinen las pautas a seguir para crear los elementos reutilizables del sistema. Además de esto, en la etapa de construcción del mismo se facilitan las tareas de programación, al contar ya con una base sólida con normas y estándares de cómo deben ser construidos los elementos del sistema.

3.3.4. Alta Disponibilidad

La disponibilidad es una característica de un sistema que asegura un cierto grado de continuidad operativa durante determinados periodos de tiempo, permitiendo acceder a las funcionalidades y datos del sistema cuando se necesite (Ruiz, 2017).

En un sistema informático la disponibilidad es de vital importancia, sobre todo cuando el sistema debe operar en tiempo real. El hecho de que un sistema deje de funcionar puede provocar que se pare completamente la operación de una empresa, en caso de que ésta, dependa directamente del funcionamiento del sistema. Si bien nunca se alcanzará una disponibilidad del 100%, un sistema informático debe asegurar que se puede utilizar en la mayor parte del tiempo en que se encuentre activo y accesible para los usuarios.

3.3.5. Integridad

La integridad de un sistema es una característica que está relacionada con la precisión y completitud de la información, así como su validez de acuerdo a los valores y expectativas del negocio para el que el sistema fue creado (Ruiz, 2017).

Esta característica es importante en un sistema, ya que con esto, se asegura que la información que se utiliza en el sistema es correcta, y no está corrompida.

Para que un sistema y sus datos sean íntegros, es necesario aplicar filtros a los datos de entrada en el sistema, de manera que se puedan “limpiar” los datos antes de ingresarlos a la base de datos. Estos filtros deben ser integrados en el código del sistema, así como el sistema de administración de base de datos, para tener un doble filtro y asegurar la máxima integridad de la información.

3.3.6. Confidencialidad

La confidencialidad de un sistema se refiere a las políticas, normas, prácticas e implementaciones necesarias para la protección de la información sensible contra la revelación no autorizada (Ruiz, 2017).

Un sistema es confidencial cuando se limita el acceso a la información solo a personal con un perfil operativo asignado, y que son los que se encargan de agregar, modificar, eliminar y consultar datos del sistema.

La confidencialidad va más allá de la asignación del perfil, también se toman en cuenta todas las acciones que prevengan la divulgación de la información, tal como políticas de privacidad en el sistema y para los usuarios del mismo.

3.3.7. Seguridad

La característica de seguridad engloba todas aquellas implementaciones necesarias para el control del acceso a los recursos y datos de un sistema informático (Muñoz, 2011).

Muñoz (2011) define siete puntos a considerar en la implementación de seguridad para un sistema informático:

1. Seguridad física. Es todo lo relacionado a la seguridad de los elementos tangibles del sistema, tal como la protección del acceso a sitios no autorizados, computadoras, terminales o servidores en donde se encuentre o se pueda tener acceso al sistema.
2. Seguridad lógica. Es todo lo relacionado a la seguridad de los elementos no tangibles del sistema, tal como las aplicaciones, sistema operativo y lenguaje de programación con los que el sistema interactúa.
3. Seguridad de las bases de datos. Refiere a la protección específica del almacén de la información del sistema, que se encuentra de manera electrónica gestionada por un sistema de administración de base de datos. Esto incluye gestión de usuarios y privilegios de acceso a los datos.
4. Seguridad en la operación. Se refiere a las normas y políticas definidas para el uso del sistema.
5. Seguridad del personal. Es lo relacionada a la enseñanza o capacitación del personal para evitar acciones que comprometan la seguridad de todos los elementos del sistema.
6. Seguridad en las redes. En caso del sistema estar distribuido o ser accedido a través de una red, se debe proteger el acceso a las comunicaciones de la red en la que se encuentra el mismo.
7. Prevención de contingencia y riesgos. Son todas las acciones tendientes a prevenir y controlar los riesgos y posibles contingencias que se presentan en el área donde se encuentra el sistema.

4. Metodología

4.1. Proceso de Desarrollo del Software

En este apartado se da a conocer la metodología de desarrollo del proyecto denominado “Sistema de Información para el Control de Incidencias del Personal” (SICIP) realizado para la Secretaría de Educación Guerrero (SEG).

Al tratarse este proyecto de la implementación de una solución de software, es conveniente basarse en las metodologías y modelos de proceso de desarrollo de software que hay disponibles hoy en día, con lo cual, se puede asegurar el uso de las mejores prácticas para conseguir un software de calidad y que cumpla con los requerimientos elementales en una solución de este tipo.

El modelo de proceso de desarrollo de software seleccionado para la creación del SICIP es el Modelo Iterativo e Incremental, el cual se basa en el Modelo en Cascada y que consta de cinco etapas: análisis y definición de requerimientos, diseño, codificación y pruebas unitarias, despliegue y pruebas de sistema, operación y mantenimiento (Sommerville, 2011).

Las etapas del Modelo en Cascada pueden apreciarse en la Figura 4-1.

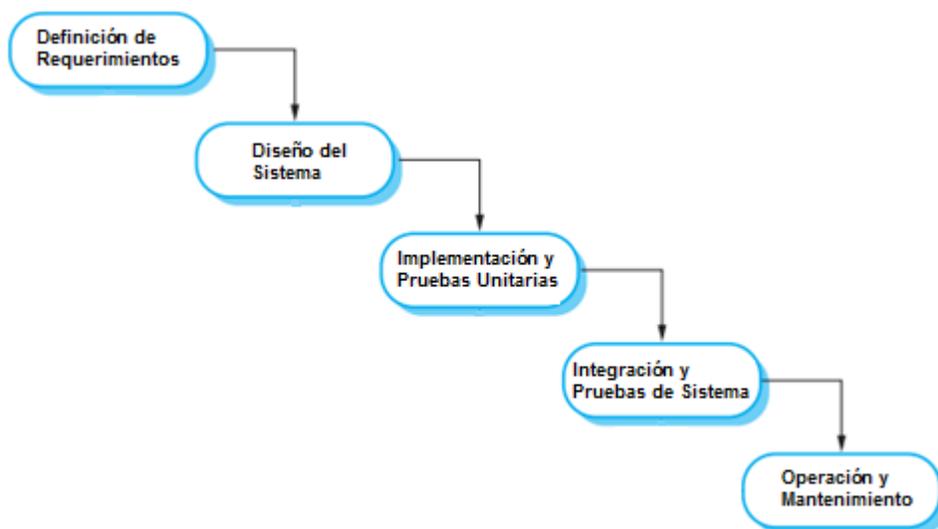


Figura 4-1. Modelo en Cascada (Sommerville, 2015, p.30)

El Modelo Iterativo e Incremental entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. El sistema es desarrollado como una serie de versiones o incrementos, con cada versión agregando nuevas funcionalidades a la versión previa (Sommerville, 2011). En la Figura 4-2 se puede observar las etapas e incrementos de este modelo.

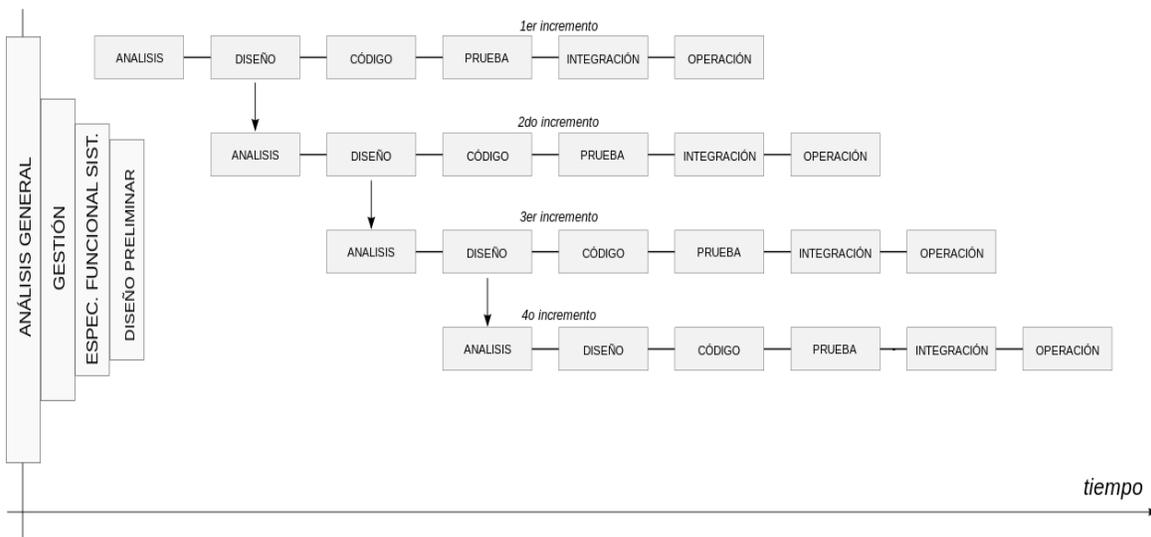


Figura 4-2. Representación del Modelo Iterativo e Incremental

Para efectos prácticos del proyecto, se ha decidido definir cinco etapas a través de las cuales será desarrollado el mismo, pero conservando las bases del Modelo Iterativo e Incremental. Estas etapas quedan definidas como: Especificación, Diseño, Implementación, Validación, Operación y Mantenimiento.

4.2. Especificación

En la primera etapa del proceso, se realizó la captura, análisis y especificación de los requerimientos del sistema. Para llevar a cabo esto, se llevaron a cabo una serie de reuniones con el personal de la SEG, de manera más específica, con el encargado del Departamento de Control y Asistencia (DCyA), el cual dictó las pautas de lo que se necesitaba en el sistema.

En la primera reunión se realizó una primera captura de requerimientos, los cuales representan a nivel general los objetivos del sistema y las funciones generales que se espera realice el mismo. Como producto de esta reunión se obtuvo un documento de especificación de requerimientos que fueron analizados para poder descomponer el sistema en módulos, de los cuales se obtuvieron los requerimientos detallados de cada uno.

De este primer análisis se identificaron cinco módulos que conformarían al sistema, y para lo cual se informó al encargado del DCyA de las tres reuniones más para poder detallar los requerimientos, completando así un total de tres reuniones. De éstas, la primera sirvió para analizar de manera general el sistema, la segunda reunión para la captura detallada de los requerimientos de cada uno de los módulos, la tercera para la revisión de todos los requerimientos y captura de modificaciones, y una última para la validación de los mismos.

Las reuniones se realizaron durante un periodo de un mes, durante el cual se realizó la captura, el análisis, la documentación y la validación de los requerimientos necesarios para poder proseguir a la segunda etapa.

El detalle de los requerimientos puede consultarse en el Anexo A.

4.3. Diseño

Con la especificación de requerimientos realizada, se procedió a realizar el diseño del sistema. Para esto se utilizaron los diagramas de caso de uso para representar las acciones que se pueden realizar en el sistema; el diagrama de datos que representa a la base de datos que contendrá los

datos recabados desde el sistema; y un diagrama de despliegue que muestra cómo serán implementados cada uno de los componentes del sistema así como de su entorno de funcionamiento.

Para el diseño de los diagramas de caso de uso y el diagrama de despliegue se utilizó el software DIA (<http://dia-installer.de>) y Enterprise Architect, ya que ofrecen diversas funcionalidades para representar este tipo de diagramas.

En el caso del diagrama de datos se utilizó la herramienta que trae integrada el software MySQL Workbench para el diseño de los mismos, por lo cual, las notaciones utilizadas son las que trae por defecto este software.

Dado que no se especificaron detalles de la interfaz y no fueron requeridos por el usuario, se omitió el diseño de los prototipos de interfaces.

El producto final de esta etapa es el modelado del sistema, que es un documento que contiene los diagramas antes mencionados. Los detalles pueden consultarse en el Anexo B.

4.4. Implementación

Con los requerimientos y el modelado del sistema definidos se pudo proceder al desarrollo del sistema. Para ello primero se definieron los diversos aspectos para el desarrollo, que incluyen el entorno de desarrollo, el lenguaje de programación y las herramientas a utilizar.

4.4.1. Lenguaje de programación

Se eligió Java Standard Edition en su versión 1.8 con las utilidades de JavaFX 2, esto con el objetivo de poder contar con las novedades del lenguaje y las clases más recientes para asegurar una mayor facilidad para el mantenimiento del código del proyecto. Los lineamientos que se siguieron para desarrollar el código del sistema fueron tomados directamente del sitio web oficial de Oracle en su guía de referencia de JavaFX (<http://docs.oracle.com/javafx/2>).

Se eligió JavaFX debido a que ofrece un gran número de clases y funciones orientadas al desarrollo de aplicaciones de escritorio enriquecidas con múltiples efectos y modelos de diseño, con los cuales, se pueden aplicar los estándares más actuales de diseño utilizados en diferentes dispositivos y por diferentes tipos de sistemas operativos.

4.4.2. Modelo de arquitectura de software

El modelo de arquitectura a utilizar es el de Modelo-Vista-Controlador (MVC) el cual dicta las pautas para el desarrollo modular y por capas del código del software, lo que facilita su entendimiento, manejo y mantenimiento.

Este modelo separa el código que crea las interfaces o vistas, el código que controla las acciones que se realizan desde la vista y el código que permite interactuar con los datos persistentes a través de modelos de datos (Sommerville, 2015).

Las ventajas que trae consigo este modelo de arquitectura es que va a permitir modularizar el código del SICIP para poder separar las funciones específicas en grupos, y así poder desarrollar de manera más eficiente el proyecto. Además de esto, existe mucha información acerca de la implementación de este modelo, por lo cual, se pueden obtener referencias y variantes de implementación que lleven a crear un mejor código y a la introducción de buenas prácticas de desarrollo.

En la Figura 4-3 se puede observar la interacción de cada uno de los elementos del modelo.

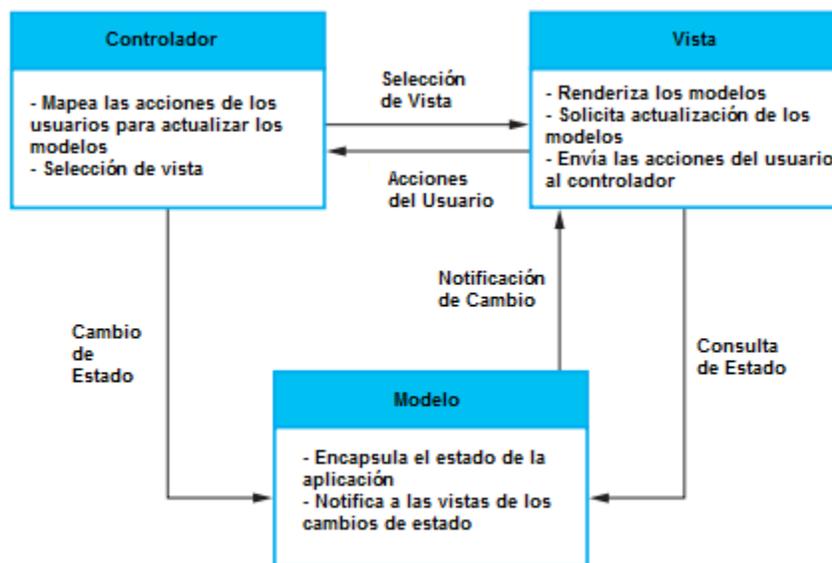


Figura 4-3. Representación del modelo MVC (Sommerville, 2015, p. 156)

4.4.3. Herramienta para la creación de interfaces gráficas

Se optó por utilizar el software Scene Builder para el diseño de las interfaces gráficas del sistema. La ventaja de utilizar este software es que permite generar interfaces de manera sencilla a través de una interfaz WYSIWYG (What You See Is What You Get, Lo que ves es lo que consigues), que permite arrastrar y editar elementos en escenarios o vistas utilizables para el sistema, y que quedan prefabricadas para ser después manipuladas mediante el código de Java.

Scene Builder genera documentos con extensión FXML, los cuales son documentos XML que definen la estructura de un escenario o vista del sistema, y que es interpretado por medio del lenguaje Java a través de JavaFX para mostrarlo según las especificaciones definidas al usuario, y así éste pueda interactuar con los datos del sistema.

4.4.4. Entorno de desarrollo integral (IDE)

Eclipse en su versión Neon 0.3 fue el IDE seleccionado para el desarrollo del proyecto debido a que ofrece gran cantidad de funciones, herramientas y plugins que permiten agilizar el proceso de desarrollo.

4.4.5. Gestión de dependencias

Se eligió utilizar Maven como herramienta para la gestión del proyecto, con el cual es posible integrar dependencias, plugins o librerías al proyecto de manera fácil y práctica. Además de esto, ofrece funcionalidades para la construcción de los ejecutables del proyecto, así como para la gestión y organización de los paquetes y recursos del proyecto.

El uso de un gestor de dependencias es muy importante en el desarrollo de un proyecto debido a que permite controlar la forma en que se integran nuevos plugins al proyecto, sin caer en una desorganización que causaría problemas en el mantenimiento y entendimiento del código.

4.4.6. Control de versiones

Para poder controlar las versiones del proyecto y poder dar seguimiento a los cambios realizados en el mismo se decidió utilizar RiouxSVN en conjunto con el plugin de subversión para Eclipse.

El control de versiones se implementó como un mecanismo para poder dar seguimiento a los cambios que se realizan, además de poder ir generando un respaldo del código del proyecto en caso de que llegase a perderse parte de la información. Esto facilita el rastreo de determinada parte del código y se pueden ir liberando versiones utilizables del sistema si se requiere, sin tener que modificar o parchar el código en un momento dado.

4.4.7. Base de datos

Para el almacenamiento de los datos del sistema se optó por utilizar MySQL 5.7, ya que ofrece facilidad de integración con el lenguaje Java y una documentación extensa. Además de lo anterior, MySQL se puede utilizar en su versión community y así evitar adquirir una licencia para operar el sistema, lo cual, mantiene el costo de implementación bajo.

Para facilitar el manejo de la estructura y la información de la base de datos se eligió utilizar MySQL Workbench, el cual proporciona las herramientas visuales necesarias para operar de mejor manera los datos almacenados. También proporciona la funcionalidad para poder respaldar y restaurar la base de datos cuando sea necesario.

4.4.8. Estándares de diseño

Para el diseño de las interfaces del sistema se utilizó como referencia los lineamientos y estándares definidos por Material Design a través del plugin JFoenix, que ofrece elementos de interfaz como botones, cuadros de diálogo, menús y cajas de texto con los diseños de Material Design y que son fáciles de integrar para las vistas del sistema.

4.5. Validación

Una vez que se hayan desarrollado los requerimientos se procede a generar los ejecutables para poder mostrar la primera versión del SICIP, la cual es una versión utilizable y lista para probarse por los usuarios finales.

El procedimiento para la validación primero es realizar el despliegue del sistema en el área en donde va a ser instalado. Para esto, se debe tener disponible una computadora que fungirá como servidor del sistema. En este servidor se debe instalar:

1. El servidor de MySQL versión 5.7.
2. El JDK y JRE de Java en su versión 1.8.
3. Los ejecutables del sistema.

Con lo anterior implementado, se puede proceder a la creación de la base de datos y su configuración para conectarse al sistema. Así también, se debe realizar la conexión y configuración del dispositivo biométrico para poder realizar la captura y verificación de las huellas dactilares del personal.

Preparado todo el conjunto, se puede proceder a realizar las pruebas integrales del sistema, en primera instancia en un ambiente de pruebas, es decir, utilizando datos de prueba sin dejar el control total del proceso de control y asistencia al sistema. Esto se debe realizar para poder verificar el funcionamiento y poder detectar fallas del sistema que deben ser corregidas para poder operarlo en un ambiente de producción. También se puede obtener peticiones de cambios por parte de los usuarios para poder ajustar los requerimientos que no hayan sido cumplidos o cumplidos parcialmente para la siguiente versión del SICIP.

El resultado de esta etapa es un documento con la especificación de fallas y modificaciones a realizar en el sistema. Con esto se puede realizar nuevamente el proceso de desarrollo en una nueva iteración y poder así conseguir una segunda versión del sistema.

Se consigue pasar a la última etapa una vez que se haya comprobado el buen funcionamiento del sistema.

4.6. Operación y Mantenimiento

La última etapa del proceso es la operación y el mantenimiento del SICIP. Para poder operarlo primero se va a brindar una capacitación a los usuarios del sistema. Cabe mencionar que va a ser entregado un manual de usuario para poder consultar las funcionalidades del sistema en cualquier momento.

Posterior a la capacitación se pondrá en funcionamiento el sistema, realizando en primera instancia el registro de todas las entidades necesarias para poder operar, es decir, el registro de los empleados, los departamentos, los horarios, los usuarios y los perfiles.

El mantenimiento consta de la atención y soporte en caso de errores en el sistema, consulta de información de funcionamiento y respaldo periódico de la información almacenada en la base de datos, la cual debe ser llevada a cabo por el administrador del sistema.

4.7. Cronograma

Para representar visualmente las actividades del desarrollo del proyecto se hizo uso del Diagrama de Gantt.

En el diagrama se muestran las cuatro etapas en las cuales se desarrolla el proyecto, partiendo desde el análisis de la problemática y la propuesta de solución, hasta la documentación y presentación de resultados de la implementación del proyecto.

En la etapa de análisis se realiza la primera parte del documento de tesis, donde se presentan los antecedentes y planteamiento del problema, el objetivo general y los objetivos específicos, la hipótesis, la justificación y el alcance del proyecto. Así mismo se presenta el estado del arte, el marco teórico y la determinación de la metodología de desarrollo.

La segunda etapa corresponde al desarrollo de la solución de software que plantea el proyecto, incluyendo las actividades de especificación de requerimientos, el modelado del software, así como la programación de cada uno de los módulos que conformarán al software.

En la tercera etapa se lleva a cabo la implementación del software en el entorno de producción donde será utilizado por los usuarios finales. Esta etapa consta de las actividades de despliegue, que es donde se instala el software y se prepara para su funcionamiento; posteriormente se realizan pruebas de integración donde se valida el funcionamiento del sistema a través del uso con datos de prueba, y por último se da la capacitación a los usuarios para el uso del software. Al final la capacitación se puede comenzar a hacer uso del software.

Como etapa final se plantea la presentación de los resultados de la implementación del proyecto, donde en un principio se realizará la captura de evidencias del uso del sistema y después se documentarán los mismos realizando una comparativa contra la hipótesis y los objetivos planteados en la primera etapa del proceso.

Todas estas tareas quedan representadas en el diagrama de la Figura 4-4.

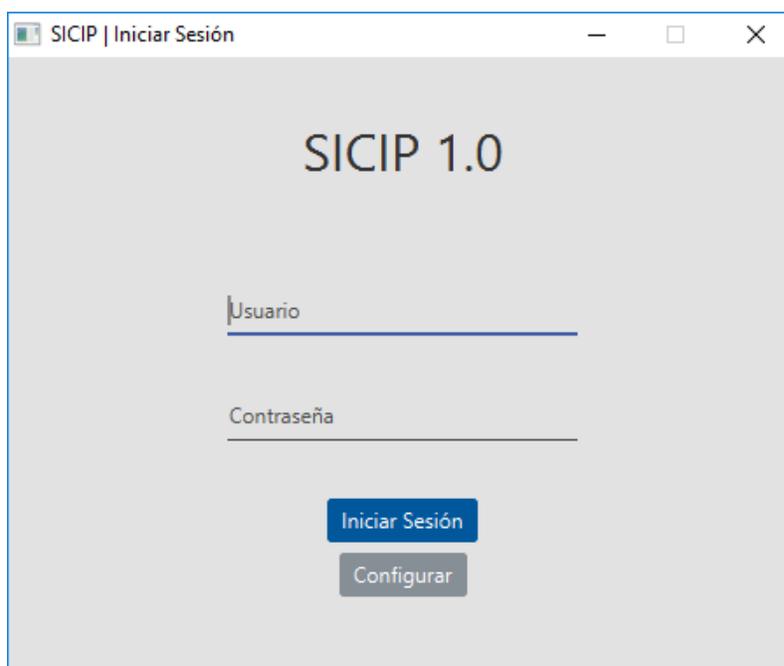


Figura 4-5. Vista "Iniciar Sesión". Fuente: elaboración propia

La vista “Configurar Conexión” (Véase Figura 4-6), permite configurar la información necesaria para poder conectarse a la base de datos del sistema. Aquí se puede realizar la prueba de conexión, así como el guardado de los datos. Estos deben ser proporcionados por el administrador de la base de datos. También se puede configurar la conexión al dispositivo biométrico.

SICIP | Configurar Conexión

Configuración de Base de Datos

Servidor: localhost

Puerto: 3306

Base de Datos: sicip

Usuario: root

Contraseña: *****

Probar Conexión

Dispositivo Biométrico

Dirección IP: 192.168.1.201

Probar Conexión

Guardar Regresar

Figura 4-6. Vista "Configurar Conexión". Fuente: elaboración propia

Una vez el usuario haya iniciado sesión, se muestra la "Vista Principal" (Véase Figura 4-7), desde donde se puede navegar para acceder a las opciones y funcionalidades que éste ofrece, y es mostrada una vez que el usuario haya iniciado sesión. Su estructura es simple constando de tres partes:

1. Barra superior. Donde se muestra el botón que muestra o esconde el menú, así como el nombre del sistema.
2. Menú. Que es donde se muestran los módulos a los que tiene acceso el usuario, según los privilegios que tenga asignados.
3. Panel de contenido. El recuadro gris, que es donde se muestra las opciones de los módulos, tablas de datos y formularios con los que el usuario puede interactuar. Al principio se muestra el contenido de inicio que corresponde a la fecha y hora actuales.

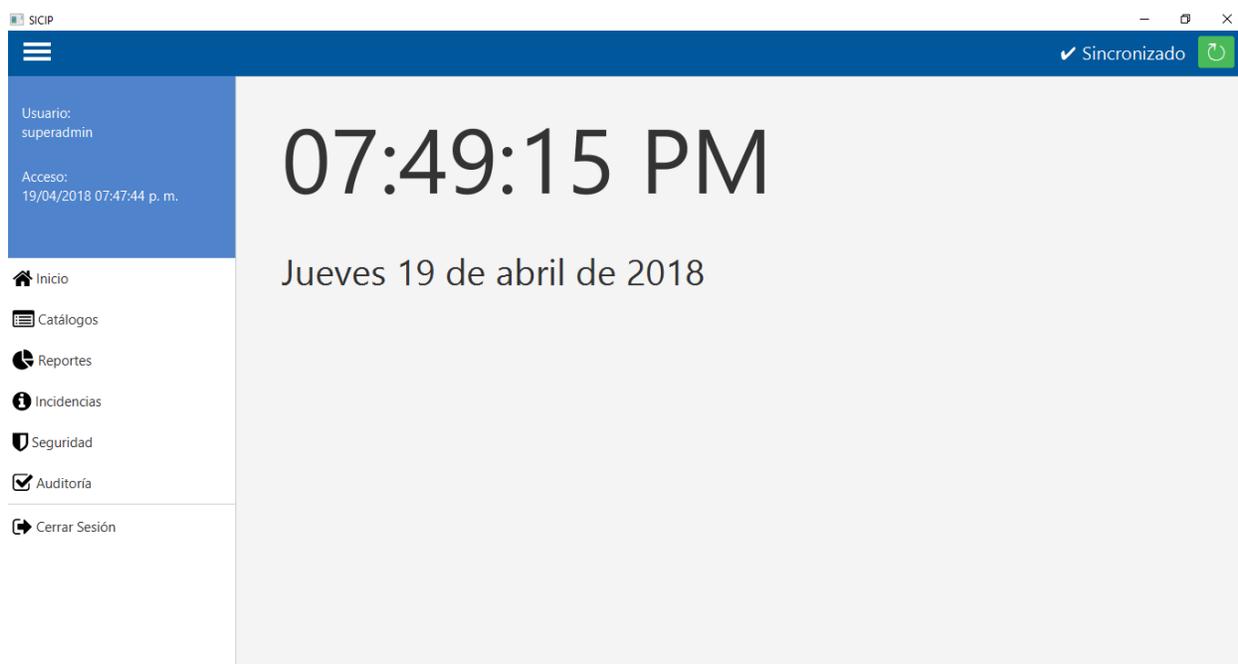


Figura 4-7. Vista "Principal". Fuente: elaboración propia

Al acceder a cualquier opción de un módulo, se obtiene una vista con la lista de elementos registrados de esa opción. Por ejemplo, la lista de Empleados registrados en el sistema, mostrando la información más relevante en la tabla (Véase

Figura 4-8).

# Empleado	Nombre	Departamento	Tipo	Estatus	Teléfono
0001	CÉSAR JAVIER JIMÉNEZ RODRÍL	CONTROL Y ASISTENCIA	JEFE DE DEPARTAMENTO	ACTIVO	7444444444
0002	JULIÁN GIL MORA	DOCENCIA	DOCENTE	ACTIVO	7442130458
0003	ANDREA TORRES TORRES	DIRECCIÓN	SECRETARIO(A)	ACTIVO	5552134223
0004	ROBERTO CISNEROS BARRAGÁN	DOCENCIA	JEFE DE DEPARTAMENTO	ACTIVO	7445678493
0005	JUANA ARCOS PALACIOS	SISTEMAS	JEFE DE DEPARTAMENTO	INACTIVO	7448778493
0006	DANIELA MARTÍNEZ BERRÚN	DOCENCIA	DOCENTE	ACTIVO	7445678435
0007	JOSÉ DE JESÚS LOPEZ DÍAZ	DOCENCIA	DOCENTE	EN VACACIONES	7445678493

Figura 4-8. Vista "Inicio Empleados". Fuente: elaboración propia

Para cada uno de estos registros se tiene la operación de Editar o Eliminar, así como de Crear nuevos registros. Estas operaciones redirigen al usuario a una “Vista de Formulario” (Véase Figura 4-9), en donde se pueden consultar o manipular los datos.

The screenshot displays the 'Editar Empleado' (Edit Employee) form within the SICIP application. The interface includes a top navigation bar with a 'Sincronizado' (Synchronized) status and a refresh icon. A left sidebar provides navigation options: Inicio, Catálogos, Reportes, Incidencias, Seguridad, Auditoría, and Cerrar Sesión. The main content area contains the following form fields:

- Nombre:** CÉSAR JAVIER
- Apellido Paterno:** JIMÉNEZ
- Apellido Materno:** RODRÍGUEZ
- Fecha de Nacimiento:** 1/01/1980
- Teléfono Fijo / Celular:** 7444444444
- CURP:** MAVR910829HGRRLC08
- Domicilio:** AV. AVIACIÓN, NO 44, INTE
- Departamento:** CONTROL Y ASISTENCIA
- Tipo:** JEFE DE DEPARTAMENTO
- Horario:** LUN 9:00-13:00, MAR 9:00-...
- Clave Presupuestal:** 1050
- Estatus:** ACTIVO
- Observaciones:** EMPLEADO DE TIEMPO PARCIAL

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Aceptar' (Accept) and 'Regresar' (Return).

Figura 4-9. Vista "Formulario Empleados". Fuente: elaboración propia

4.8.2. Módulo “Seguridad”

Permite gestionar las opciones de seguridad del sistema, en lo que respecta a cuestiones de acceso. Se pueden administrar los Perfiles de Usuario y los Usuarios del sistema (Véase Figura 4-10)

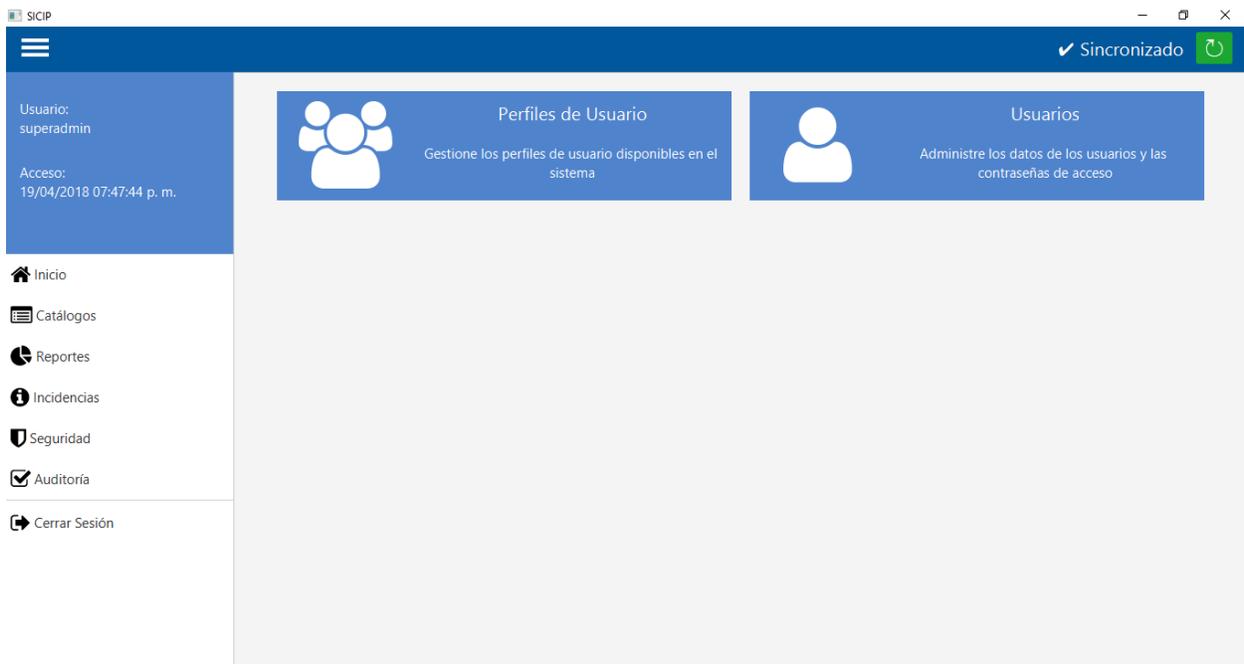


Figura 4-10. Opciones de Módulo "Seguridad". Fuente: elaboración propia

Para los perfiles se permite designar un nombre así como una descripción para poder identificar el perfil fácilmente al momento de asignárselo a un usuario. Así también, se pueden asignar los privilegios a los que tendrá acceso el usuario (Véase Figura 4-11).

The screenshot shows a web application interface for editing a user profile. The top navigation bar includes a 'Sincronizado' status indicator. The left sidebar contains a menu with options: Inicio, Catálogos, Reportes, Incidencias, Seguridad, Auditoría, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Editar Perfil' and contains the following fields:

- Nombre:** A text input field containing 'SUPERVISOR'.
- Descripción:** A dropdown menu showing 'SUPERVISOR DEL DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ASISTENCIA'.
- Privilegios:** A list of checkboxes under the heading 'Catálogos':
 - Departamentos
 - Tipos de Empleado
 - Empleados
 - Horarios
 - Justificaciones
 - Reportes

At the bottom of the form are two buttons: 'Aceptar' (blue) and 'Regresar' (grey).

Figura 4-11. Vista "Formulario Perfil". Fuente: elaboración propia

Para los Usuarios se puede asignar un nombre de usuario, con el cual podrá acceder desde la vista de inicio de sesión. Se puede asignar un Perfil, el cual determina los privilegios a los que tiene acceso el Usuario, así como el estatus del Usuario, lo que permite denegar el acceso a usuarios que ya no deberías participar en el sistema. Por último se asigna la contraseña del Usuario para poder acceder al sistema (Véase Figura 4-12).

The screenshot shows a web application interface for user registration. The top navigation bar is blue with a 'Sincronizado' status indicator. The left sidebar contains a menu with options: Inicio, Catálogos, Reportes, Incidencias, Seguridad, Auditoría, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Registrar nuevo Usuario' and contains the following form fields:

- Nombre:
- Perfil:
- Estatus:
- Contraseña:
- Confirmar contraseña:

At the bottom of the form are two buttons: 'Aceptar' (blue) and 'Regresar' (grey).

Figura 4-12. Vista "Formulario Usuario". Fuente: elaboración propia

4.8.3. Módulo “Catálogos”

Ofrece las opciones para gestionar los registros principales del sistema, tal como los Departamentos, Tipos de Empleado, Justificaciones, Empleados y Horarios (Véase Figura 4-13). Estos sirven como base para las demás opciones del sistema como los Reportes, Incidencias y Seguridad.

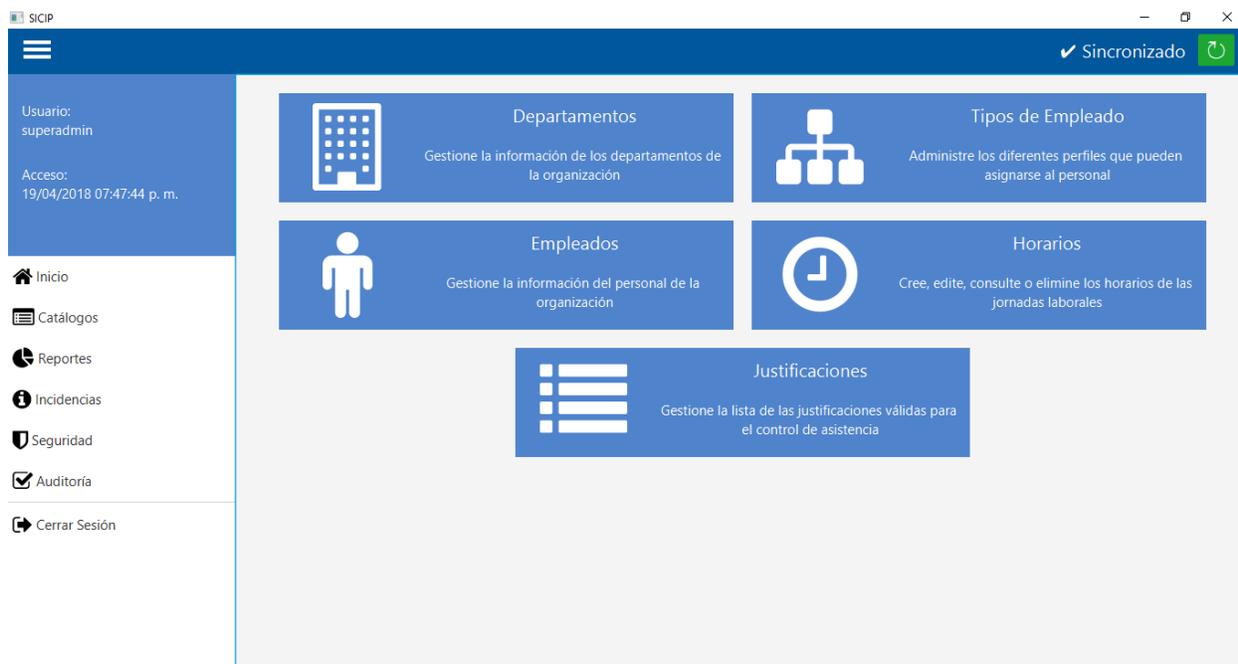


Figura 4-13. Opciones del Módulo "Catálogos". Fuente: elaboración propia

Cada opción muestra una tabla con los detalles de cada registro. Por ejemplo, la opción Empleados muestra la tabla de registros con el nombre, departamento, el tipo de empleado, estatus y teléfono de cada empleado (Véase Figura 4-14). Las opciones de Departamentos, Tipos de Empleado y Justificaciones solo muestran el nombre de cada registro.

Usuario: superadmin
Acceso: 19/04/2018 07:47:44 p. m.

Inicio
Catálogos
Reportes
Incidencias
Seguridad
Auditoría
Cerrar Sesión

Catálogos > Empleados > Inicio

Regresar

Nuevo Editar Eliminar

# Empleado	Nombre	Departamento	Tipo	Estatus	Teléfono
0001	CÉSAR JAVIER JIMÉNEZ RODRÍ...	CONTROL Y ASISTENCIA	JEFE DE DEPARTAMENTO	ACTIVO	7444444444
0002	JULIÁN GIL MORA	DOCENCIA	DOCENTE	ACTIVO	7442130458
0003	ANDREA TORRES TORRES	DIRECCIÓN	SECRETARIO(A)	ACTIVO	5552134223
0004	ROBERTO CISNEROS BARRAGÁN	DOCENCIA	JEFE DE DEPARTAMENTO	ACTIVO	7445678493
0005	JUANA ARCOS PALACIOS	SISTEMAS	JEFE DE DEPARTAMENTO	INACTIVO	7448778493
0006	DANIELA MARTÍNEZ BERRÚN	DOCENCIA	DOCENTE	ACTIVO	7445678435
0007	JOSÉ DE JESÚS LOPEZ DÍAZ	DOCENCIA	DOCENTE	EN VACACIONES	7445678493

Figura 4-14. Lista de Empleados. Fuente: elaboración propia

Para los Empleados se requiere la información del nombre y apellidos, así como la fecha de nacimiento, teléfono, CURP y domicilio. De la información laboral se requiere el departamento al que pertenece, el tipo de empleado que es (jefe, docente, etc.), el horario, la clave presupuestal para la nómina, el estatus del empleado (activo, en vacaciones, jubilado) para cuestiones estadísticas, y observaciones adicionales del empleado (Véase Figura 4-15).

Usuario: superadmin
 Acceso: 19/04/2018 07:47:44 p. m.

Inicio
 Catálogos
 Reportes
 Incidencias
 Seguridad
 Auditoría
 Cerrar Sesión

Catálogos > Empleados > Editar

Editar Empleado

Nombre: CÉSAR JAVIER
 Apellido Paterno: JIMÉNEZ
 Apellido Materno: RODRÍGUEZ
 Fecha de Nacimiento: 1/01/1980
 Teléfono Fijo / Celular: 7444444444
 CURP: MAVR910829HGRRLC08
 Domicilio: AV. AVIACIÓN, NO 44, INTE
 Departamento: CONTROL Y ASISTENCIA
 Tipo: JEFE DE DEPARTAMENTO
 Horario: LUN 9:00-13:00, MAR 9:00-...
 Clave Presupuestal: 1050
 Estatus: ACTIVO
 Observaciones: EMPLEADO DE TIEMPO PARCIAL

Aceptar Regresar

Figura 4-15. Datos de Empleado. Fuente: elaboración propia

Las opciones de Departamentos, Tipos de Empleados y Justificaciones, solo requieren del nombre del elemento para poder guardarlo en el sistema. Estos son usados en listas desplegables en el sistema para asignarlos a los empleados o en las incidencias de los mismos.

En las Figura 4-16, Figura 4-17 y Figura 4-18, se puede apreciar los formularios de cada opción, solicitando únicamente el nombre para el registro.

The screenshot shows the 'Formulario Departamento' (Department Form) in the SICIP system. The interface includes a top navigation bar with a 'Sincronizado' (Synchronized) status and a refresh icon. The breadcrumb trail is 'Catálogos > Departamentos > Editar'. The main content area is titled 'Editar Departamento' and contains a text input field for 'Nombre' with the value 'CONTROL Y ASISTENCIA'. Below the input field are two buttons: 'Aceptar' (Accept) and 'Regresar' (Return). The left sidebar contains a menu with the following items: 'Inicio' (Home), 'Catálogos' (Catalogs), 'Reportes' (Reports), 'Incidencias' (Incidents), 'Seguridad' (Security), 'Auditoría' (Audit), and 'Cerrar Sesión' (Logout). The user information in the top left corner indicates 'Usuario: superadmin' and 'Acceso: 19/04/2018 07:47:44 p. m.'.

Figura 4-16. Vista "Formulario Departamento". Fuente: elaboración propia

The screenshot shows the 'Formulario Empleado' (Employee Form) in the SICIP system. The interface is similar to the previous one, with a top navigation bar showing 'Sincronizado' and a refresh icon. The breadcrumb trail is 'Catálogos > Tipos de Empleado > Editar'. The main content area is titled 'Editar Tipo de Empleado' and contains a text input field for 'Nombre' with the value 'DOCENTE'. Below the input field are two buttons: 'Aceptar' (Accept) and 'Regresar' (Return). The left sidebar and user information are identical to the previous screenshot.

Figura 4-17. Vista "Formulario Empleado". Fuente: elaboración propia

The screenshot displays the SICIP web application interface. At the top left, the user is identified as 'superadmin' with an access time of '19/04/2018 07:47:44 p. m.'. The top right corner shows a 'Sincronizado' (Synchronized) status with a refresh icon. The breadcrumb trail indicates the current location: 'Catálogos > Justificaciones > Editar'. The main content area is titled 'Editar Justificación' (Edit Justification) and features a text input field for 'Nombre:' containing the text 'INCAPACIDAD MÉDICA'. Below the input field are two buttons: 'Aceptar' (Accept) and 'Regresar' (Return).

Figura 4-18. Vista "Formulario Justificación". Fuente: elaboración propia

En la opción de Horarios, se pueden definir los días laborales y las horas de entrada y salida, y asignarle un nombre al horario para describirlo de manera general y poder reconocerlo al momento de asignarlo a algún empleado (Véase Figura 4-19).

Usuario: superadmin
Acceso: 19/04/2018 07:47:44 p. m.

Inicio
Catálogos
Reportes
Incidencias
Seguridad
Auditoría
Cerrar Sesión

Sincronizado

Catálogos > Horarios > Editar

Editar Horario

Nombre: LUN 9:00-13:00, MAR 9:00-13:00

Acceptar Regresar

Día	Laborable	Entrada	Salida
Lunes	<input checked="" type="checkbox"/>	9:00 AM	1:00 PM
Martes	<input checked="" type="checkbox"/>	9:00 AM	1:00 PM
Miércoles	<input type="checkbox"/>	HH:MM	
Jueves	<input type="checkbox"/>	HH:MM	
Viernes	<input type="checkbox"/>	HH:MM	
Sábado	<input type="checkbox"/>	HH:MM	
Domingo	<input type="checkbox"/>	HH:MM	

1:00 AM PM

Figura 4-19. Vista "Formulario Horario". Fuente: elaboración propia

4.8.4. Módulo "Incidencias"

Ofrece las opciones para el registro y las consultas de las diferentes tipos de incidencias que maneja el sistema, tal como las checadas de entrada o salida de los empleados, así como los justificantes en caso de faltas (Véase Figura 4-20).

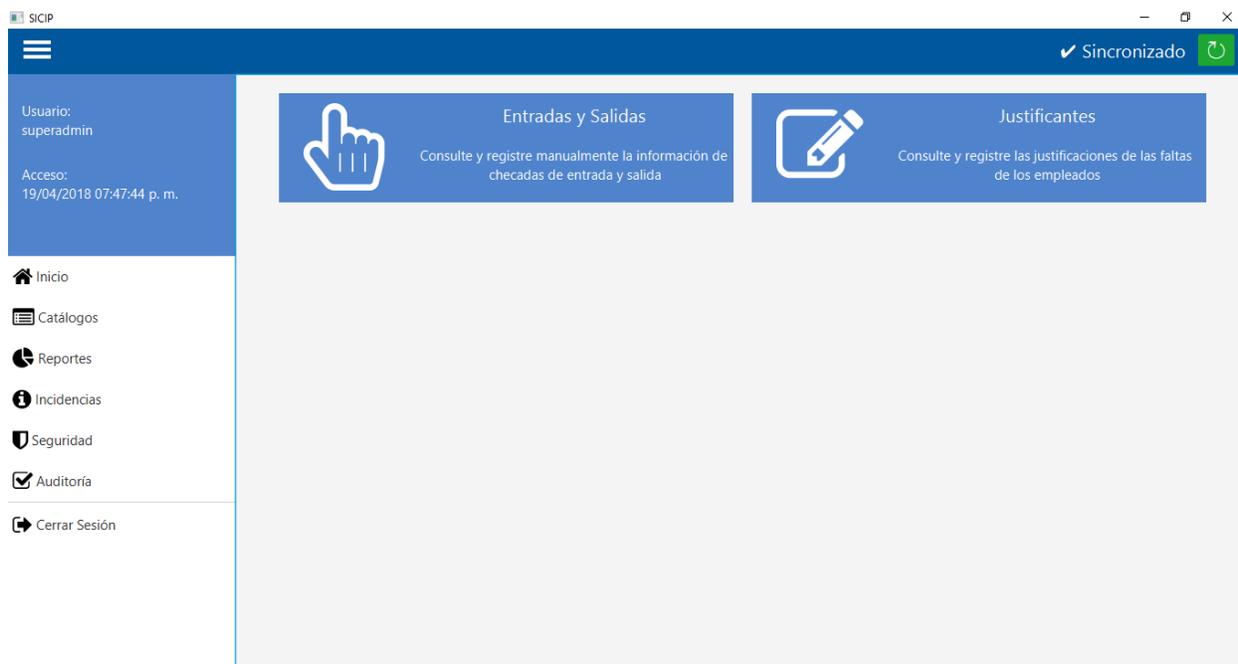


Figura 4-20. Opciones del Módulo "Incidencias". Fuente: elaboración propia

En la vista de Inicio de ambas opciones se muestra una tabla con la lista de incidencias dadas para el filtrado de los campos disponibles. Se muestran detalles de fechas y horas, nombre de empleados y tipo de incidencia (véase Figura 4-21).

Usuario: superadmin
Acceso: 19/04/2018 07:47:44 p. m.

Incidentes > Entradas/Salidas > Inicio

Regresar Nuevo Editar Eliminar

Empleado: Desde: Hasta: Tipo: Filtrar

#	Empleado	Tipo	Fecha y Hora
1	ANDREA TORRES TORRES	ENTRADA	dom 08/04/2018 03:52 PM
2	ANDREA TORRES TORRES	SALIDA	dom 08/04/2018 03:53 PM
3	JULIÁN GIL MORA	ENTRADA	dom 08/04/2018 03:55 PM
4	ROBERTO CISNEROS BARRAGÁN	ENTRADA	dom 08/04/2018 03:55 PM
5	CÉSAR JAVIER JIMÉNEZ RODRÍGUEZ	ENTRADA	mar 17/04/2018 10:28 PM

Figura 4-21. Lista de Incidencias. Fuente: elaboración propia

Las checadas de entrada y salida deben ser automáticas utilizando el checador biométrico, sin embargo, en ocasiones se puede realizar de forma manual introduciendo los datos del empleado, el tipo de checada, así como la fecha y hora (Véase Figura 4-22).

The screenshot displays the SICIP web application interface. On the left, a blue sidebar contains the user's name 'superadmin', the access time '19/04/2018 07:47:44 p. m.', and a menu with options: Inicio, Catálogos, Reportes, Incidencias, Seguridad, Auditoría, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Registrar nueva Entrada/Salida' and features a form with the following fields: 'Empleado' (dropdown menu showing 'CÉSAR JAVIER JIMÉNEZ RO...'), 'Tipo' (dropdown menu showing 'ENTRADA'), 'Fecha' (text input showing '19/04/2018'), and 'Hora' (text input showing '8:02 AM' with a clock icon). Below the form are two buttons: 'Aceptar' (blue) and 'Regresar' (grey). The top right corner of the application shows a 'Sincronizado' status with a refresh icon and a breadcrumb trail: 'Incidencias > Entradas/Salidas > Nuevo'.

Figura 4-22. Registro de Entrada o Salida. Fuente: elaboración propia

En el caso de los justificantes, se pueden registrar los datos de la justificación de la falta para cada empleado, eligiendo días concretos, además de las observaciones para tener más detalle de la justificación (Véase Figura 4-23).

The screenshot displays the SICIP web application interface. On the left, a blue sidebar contains the user's name 'superadmin', the access time '19/04/2018 07:47:44 p. m.', and a menu with options: Inicio, Catálogos, Reportes, Incidencias, Seguridad, Auditoría, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Registrar nuevo Justificante' and includes the following fields: 'Empleado' (dropdown menu with 'CÉSAR JAVIER JIMÉNEZ RO...'), 'Justificación' (dropdown menu with 'INCAPACIDAD MÉDICA'), 'Un solo día' (checkbox), 'Fecha' (calendar icon with '12/04/2018'), 'Hasta' (calendar icon with '20/04/2018'), and 'Observaciones' (text area with 'NO SE PRESENTÓ POR INCAPACIDAD'). At the bottom, there are 'Aceptar' and 'Regresar' buttons. The top right corner shows a 'Sincronizado' status with a refresh icon and a breadcrumb trail 'Incidencias > Justificante > Nuevo'.

Figura 4-23. Registro de Justificante. Fuente: elaboración propia

4.8.5. Módulo “Auditoría”

Ofrece las opciones para auditar los cambios en los datos del sistema, así como los inicios de sesión que se han dado en determinadas fechas (Ver Figura 4-24).

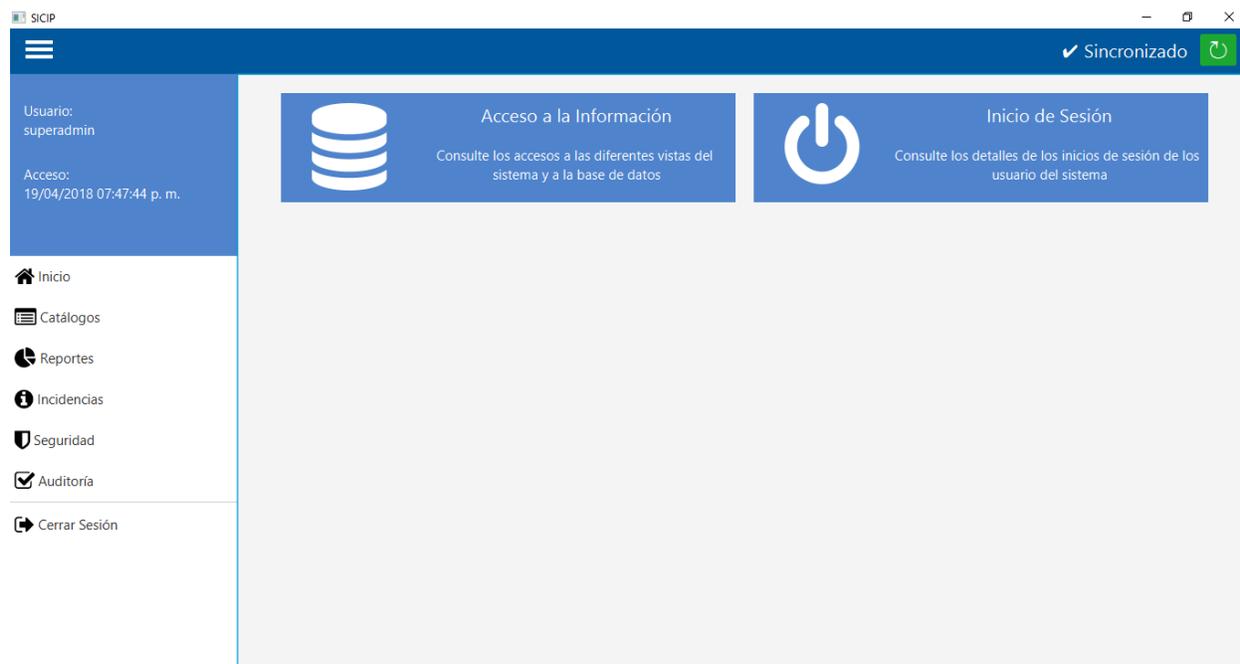


Figura 4-24. Módulo de Auditoría. Fuente: elaboración propia

En la opción “Acceso a la Información”, se muestra un listado de los accesos a las vistas de la aplicación, así como las acciones realizadas en las mismas, en un determinado periodo de tiempo y por uno o todos los usuarios. Se ofrece un botón de “Detalles” para consultar los datos que se manipularon (Ver Figura 4-25).

Usuario: superadmin
Acceso: 19/04/2018 07:47:44 p. m.

Regresar

Sincronizado

Auditoría > Accesos a Información > Inicio

Detalles

Usuario: TODOS Desde: 7/04/2018 Hasta: 19/04/2018 Filtrar

#	Usuario	Acción	Fecha
1	superadmin	EDICIÓN	mar 17/04/2018 10:48 PM
2	superadmin	EDICIÓN	mar 17/04/2018 10:52 PM
3	superadmin	EDICIÓN	mar 17/04/2018 10:57 PM
4	superadmin	CREACIÓN	mar 17/04/2018 10:58 PM
5	superadmin	ELIMINACIÓN	mar 17/04/2018 11:05 PM

Figura 4-25. Lista de accesos a la información. Fuente: elaboración propia

En la vista de “Detalles de Acceso” se muestra el usuario, tipo de acción, la fecha y hora, así como las observaciones de la acción. Se presenta la operación realizada, así como las tablas y los datos modificados en la base de datos (Ver Figura 4-26).

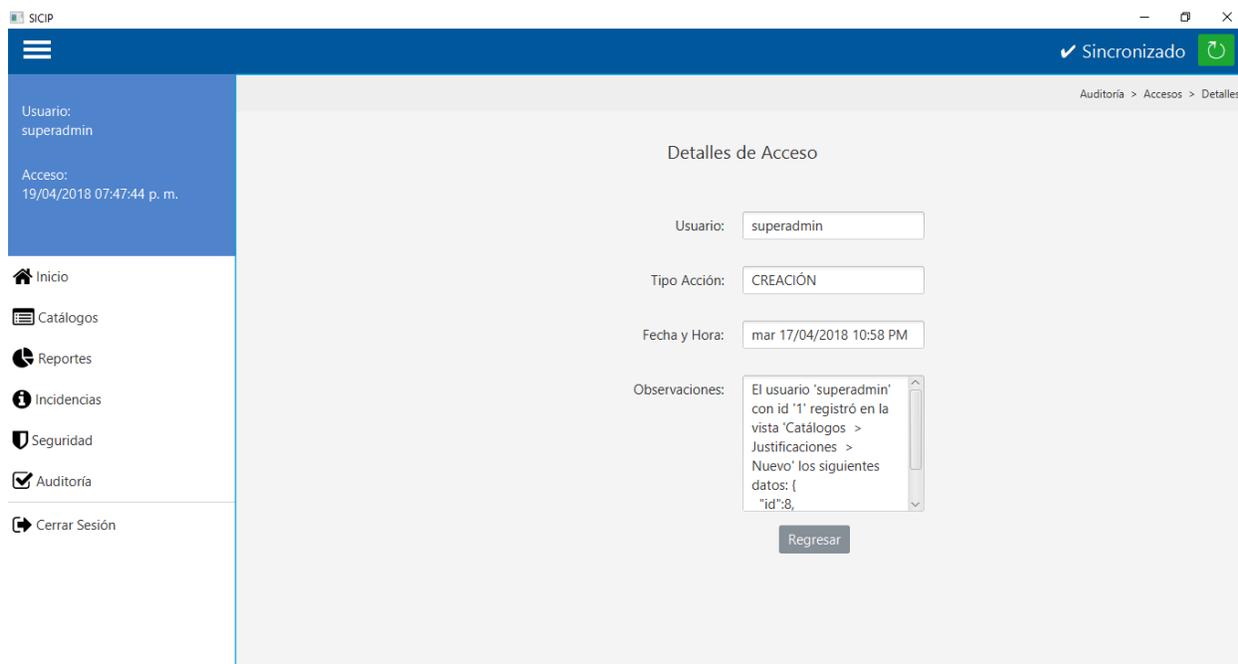


Figura 4-26. Detalles de acceso a la información. Fuente: elaboración propia

En la vista de “Inicio de Sesión” se muestra un listado de las acciones de inicio de sesión en el sistema. Se muestra el usuario y la fecha y hora en que ingresó al sistema (Ver Figura 4-27).

The screenshot shows the SICIP system interface. The left sidebar contains navigation options: Inicio, Catálogos, Reportes, Incidencias, Seguridad, Auditoría, and Cerrar Sesión. The main area displays a list of session starts for the user 'superadmin'. The table has columns for '#', 'Usuario', and 'Fecha'. The data shows five sessions on March 17, 2018, and two sessions on March 18, 2018.

#	Usuario	Fecha
1	superadmin	mar 17/04/2018 10:51 PM
2	superadmin	mar 17/04/2018 10:57 PM
3	superadmin	mar 17/04/2018 11:17 PM
4	superadmin	mié 18/04/2018 12:02 AM
5	superadmin	mié 18/04/2018 12:08 AM

Figura 4-27. Lista de inicios de sesión. Fuente: elaboración propia

4.8.6. Módulo “Reportes”

Ofrece las opciones para generar los reportes para el pago de nóminas. (Ver Figura 4-28)

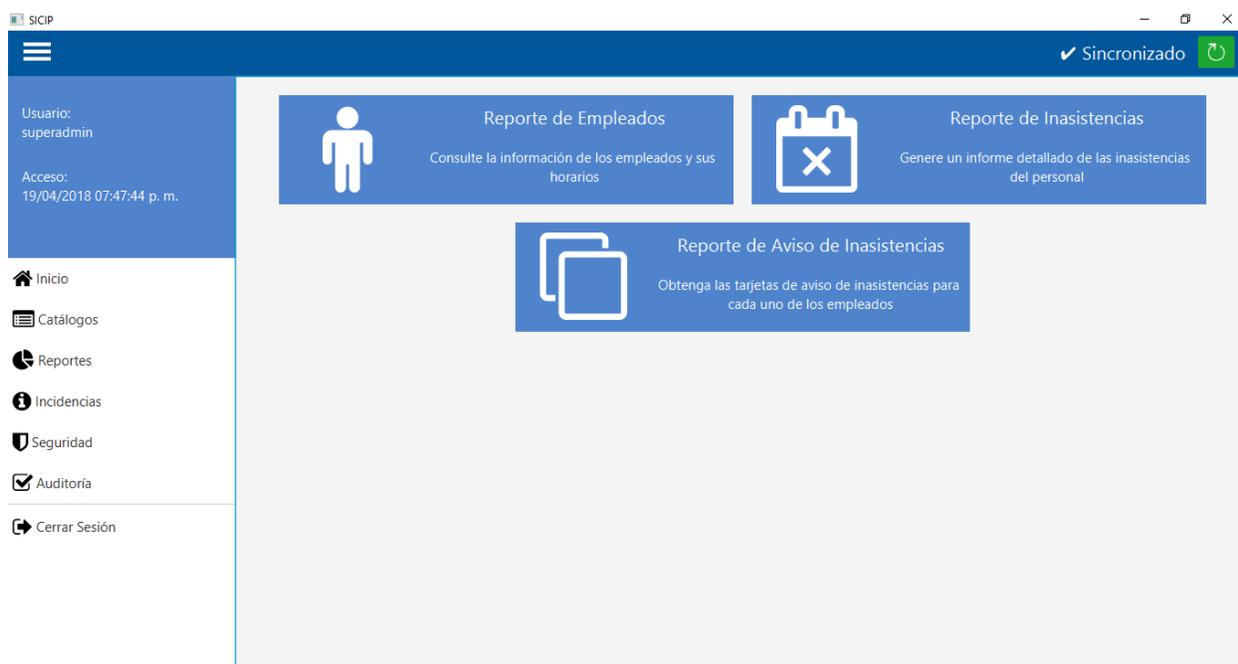


Figura 4-28. Opciones de reportes. Fuente: elaboración propia

Para cada una de las opciones de reporte, el sistema permite realizar un filtrado básico de búsqueda de la información para hacer el reporte lo más específico posible. (Ver Figura 4-29)

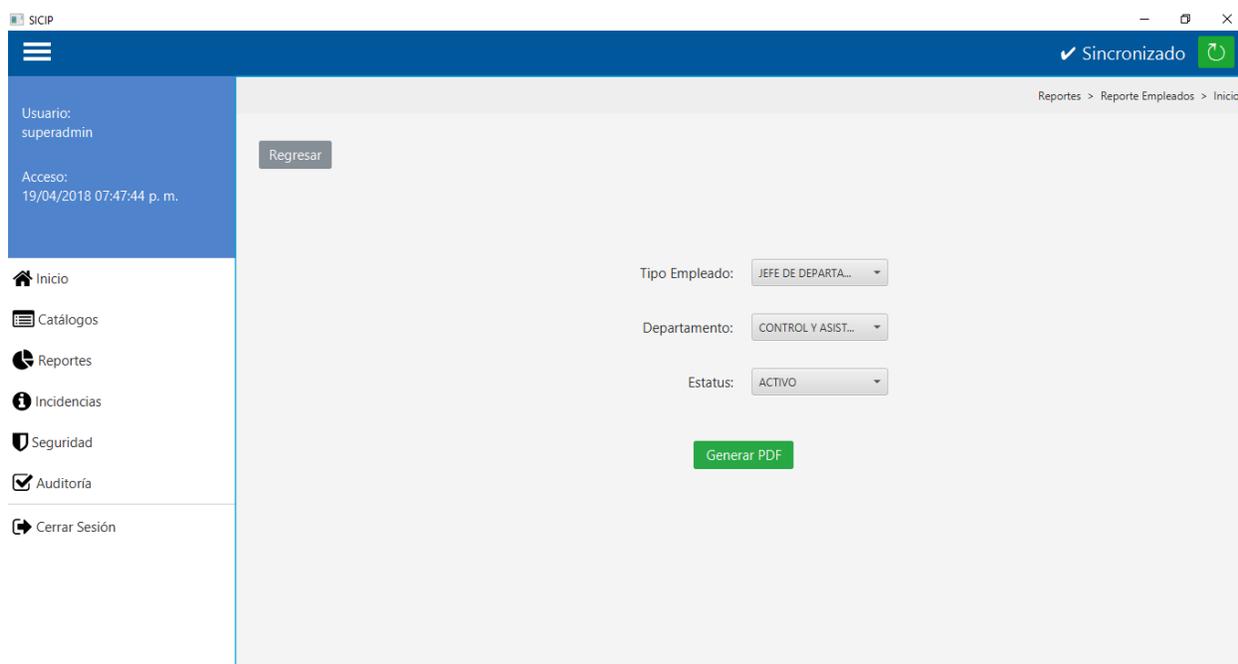


Figura 4-29. Filtros de reportes. Fuente: elaboración propia

Los filtros van desde el tipo de empleado, departamento y estatus de los empleados, hasta las fechas de las incidencias. (Ver Figura 4-30)

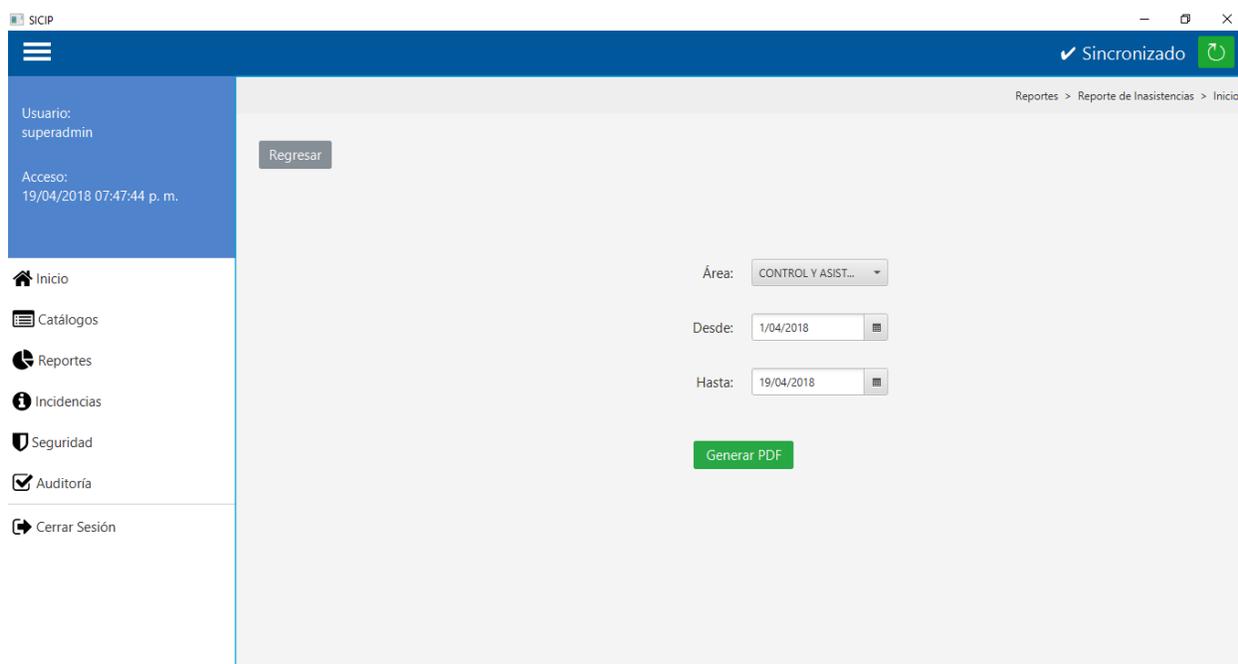


Figura 4-30. Filtros de área y fechas de incidencias. Fuente: elaboración propia

En la Figura 4-31, se muestra un ejemplo del reporte de relación de empleados. Éste tiene como objetivo el presentar la lista detallada de los empleados de la organización, mostrando información tal como el número de empleado, el nombre, el tipo de empleado que es, es decir, su cargo, el departamento al que pertenece, el estatus actual del empleado en la organización, el horario laboral, así como algunas observaciones sobre el empleado.



Secretaría de Educación Guerrero

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN GUERRERO
SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
REGIÓN ACAPULCO-COYUCA DE BENÍTEZ
DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ASISTENCIAS

RELACIÓN DE EMPLEADOS

#	NUM. EMP.	EMPLEADO	TIPO	DEPARTAMENTO	ESTATUS	HORARIO	OBSERVACIONES
1	0001	CÉSAR JAVIER JIMÉNEZ RODRIGUEZ	JEFE DE DEPARTAMENTO	CONTROL Y ASISTENCIA	ACTIVO	LUN-VIE 09:00-17:00	EMPLEADO DE TIEMPO PARCIAL
2	0002	JULIAN GIL MORA	DOCENTE	DOCENCIA	ACTIVO	LUN-VIE 09:00-17:00	DE SINDICATO
3	0003	ANDREA TORRES TORRES	SECRETARIO(A)	DIRECCIÓN	ACTIVO	LUN 9:00-15:00, MAR 8:00-14:00, MIE 9:00-13:00	
4	0004	ROBERTO CISNEROS BARRAGÁN	JEFE DE DEPARTAMENTO	DOCENCIA	ACTIVO	LUN-VIE 13:00-22:00	
5	0005	JUANA ARCOS PALACIOS	JEFE DE DEPARTAMENTO	SISTEMAS	INACTIVO	LUN 9:00-13:00, MAR 9:00-12:00, JUE 9:00-13:00, VIE 9:00-14:00	
6	0006	DANIELA MARTÍNEZ BERRÚN	DOCENTE	DOCENCIA	ACTIVO	LUN 9:00-15:00, MAR 8:00-14:00, MIE 9:00-13:00	
7	0007	JOSÉ DE JESÚS LOPEZ DÍAZ	DOCENTE	DOCENCIA	EN VACACIONES	LUN-VIE 09:00-17:00	
8	0008	DIMAS CARMONA CERVANTES	SECRETARIO(A)	DIRECCIÓN	ACTIVO	LUN-VIE 09:00-18:00	
9	0009	JULIAN OCHOA RIVAS	LIMPIEZA	LIMPIEZA	ACTIVO	LUN-VIE 09:00-18:00	
10	0010	ALEJANDRO BENITEZ DE LA CRUZ	SOPORTE TÉCNICO	SISTEMAS	EN VACACIONES	LUN 9:00-15:00, MAR 8:00-14:00, MIE 9:00-13:00	
11	0011	GILBERTO TORRES GOMEZ	SOPORTE TÉCNICO	SISTEMAS	ACTIVO	LUN-VIE 13:00-22:00	
12	0012	MAYRA ROSAS PALACIOS	LIMPIEZA	LIMPIEZA	ACTIVO	LUN-VIE 09:00-17:00	

Figura 4-31. Ejemplo de reporte de relación de empleados. Fuente: elaboración propia

En la Figura 4-32 se muestra un ejemplo del reporte de informe de inasistencias. El objetivo de este reporte es poder mostrar en detalle las incidencias de inasistencias por parte de los empleados, tomando en cuenta los días en que el empleado faltó, o que no realizó el registro de su entrada o salida de las instalaciones.



Secretaría de Educación Guerrero

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN GUERRERO
SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
REGIÓN ACAPULCO-COYUCA DE BENÍTEZ
DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ASISTENCIAS

INFORME DE INASISTENCIAS

ÁREA: TODOS PERIODO: 01/03/2018 - 16/03/2018

#	NUM. EMP.	EMPLEADO	FALTAS (NO ASISTIÓ)	ENTRADA (NO CHECÓ)	SALIDA (NO CHECÓ)	OBSERVACIONES	FIRMA DE ENTERADO
1	0006	CÉSAR JAVIER JIMÉNEZ RODRIGUEZ	07/03/2018 08/03/2018		07/03/2018		
2	0049	JULIAN GIL MORA	07/03/2018		08/03/2018		
3	0054	ANDREA TORRES TORRES	06/03/2018				
4	0063	ROBERTO CISNEROS BARRAGÁN			05/03/2018		
5	0064	JUANA ARCOS PALACIOS	02/03/2018 02/03/2018		06/03/2018 02/03/2018		
6	0073	DANIELA MARTÍNEZ BERRÚN					
7	0074	JOSÉ DE JESÚS LOPEZ DÍAZ	05/03/2018				
8	0079	DIMAS CARMONA CERVANTES	06/03/2018		02/03/2018		
9	0087	JULIAN OCHOA RIVAS			07/03/2018		

Figura 4-32. Ejemplo de reporte de informe de inasistencias. Fuente: elaboración propia

En la Figura 4-33 se muestra un ejemplo del reporte de aviso de inasistencias, el cual es un adicional al reporte de inasistencias, ya que en este se generan pequeñas tarjetas con el resumen de las faltas del empleado, de manera que estas se puedan recortar y entregar personalmente a cada empleado, para así darle la oportunidad de justificar las faltas que tenga en el periodo dado.



**Secretaría de
Educación Guerrero**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN GUERRERO
SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
REGIÓN ACAPULCO-COYUCA DE BENÍTEZ
DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ASISTENCIAS

AVISO DE INASISTENCIAS

ÁREA: TODOS

PERIODO: 01/03/2018 - 16/03/2018

NUM. EMP.	0006
NOMBRE	CÉSAR JAVIER JIMÉNEZ RODRIGUEZ
FALTAS (NO ASISTIÓ)	07/03/2018 08/03/2018
ENTRADA (NO CHECÓ)	
SALIDA (NO CHECÓ)	07/03/2018
Por este conducto tengo a bien a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias	

NUM. EMP.	0049
NOMBRE	JULIAN GIL MORA
FALTAS (NO ASISTIÓ)	07/03/2018
ENTRADA (NO CHECÓ)	
SALIDA (NO CHECÓ)	08/03/2018
Por este conducto tengo a bien a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias	

NUM. EMP.	0054
NOMBRE	ANDREA TORRES TORRES
FALTAS (NO ASISTIÓ)	06/03/2018
ENTRADA (NO CHECÓ)	
SALIDA (NO CHECÓ)	
Por este conducto tengo a bien a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias	

NUM. EMP.	0063
NOMBRE	ROBERTO CISNEROS BARRAGAN
FALTAS (NO ASISTIÓ)	
ENTRADA (NO CHECÓ)	
SALIDA (NO CHECÓ)	05/03/2018
Por este conducto tengo a bien a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias	

NUM. EMP.	0064
NOMBRE	JUANA ARCOS PALACIOS
FALTAS (NO ASISTIÓ)	02/03/2018 02/03/2018
ENTRADA (NO CHECÓ)	
SALIDA (NO CHECÓ)	06/03/2018 02/03/2018
Por este conducto tengo a bien a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias	

NUM. EMP.	0073
NOMBRE	DANIELA MARTÍNEZ BERRÚN
FALTAS (NO ASISTIÓ)	
ENTRADA (NO CHECÓ)	
SALIDA (NO CHECÓ)	
Por este conducto tengo a bien a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias	

Figura 4-33. Ejemplo de reporte de aviso de inasistencias. Fuente: elaboración propia

5. Resultados

El sistema SICIP fue diseñado con el objetivo de hacer más eficiente y simple el proceso de gestión de las incidencias del personal de la SEG, además de mejorar la seguridad frente al problema de suplantación de la identidad que se presenta en los sistemas manuales de gestión de asistencias.

Para comprobar la mejora obtenida a través de la implantación del SICIP, se debe realizar una comparativa de los tiempos y los recursos utilizados en cada uno de ellos. Para lograr esto, se toma como referencia la plantilla de 500 empleados de la SEG y las estadísticas arrojadas en los tres sistemas utilizados por la Secretaría:

1. Sistema de tarjetas
2. Reloj checador electrónico
3. SICIP

5.1. Gestión de Incidencias con Sistema de Tarjetas

El primer sistema utilizado por la SEG para el control de asistencias fue el de uso de tarjetas o boletas. Estas boletas contienen una tabla con casillas en las que se anotan las horas de entrada y salida de la jornada laboral, y cada tarjeta contiene casillas para abarcar 15 días laborales.

El precio promedio de estas tarjetas en tiendas de venta de artículos de oficina es de \$1000.00 M.N. por cada caja con 1000 tarjetas, en formato quincenal, es decir, con casillas solo para anotar las entradas y salidas de 15 días.

Tomando en consideración la plantilla de 500 empleados de la SEG, se puede calcular que se necesita una caja de tarjetas mensualmente para satisfacer la necesidad de consumo de las mismas por parte de los empleados. Con esta información se obtiene el costo promedio en material para gestionar el proceso de control de asistencia de 500 empleados al año (ver Tabla 5-1)

Caja de tarjetas (1000 piezas)	Periodo	Costo
\$1000.00 M.N.	1 mes	\$1000.00 M.N. mensual
\$1000.00 M.N.	12 meses	\$12,000.00 M.N. anual

Tabla 5-1. Costos mensual y anual de tarjetas checadoras. Fuente: elaboración propia

La forma de verificar la información registrada por el empleado en las tarjetas es mediante la autorización por firma de una autoridad competente, para lo cual, se consume un tiempo por parte del personal supervisor para realizar la verificación de las entradas y salidas. El tiempo promedio de la acción de verificación y firma ronda los 5 segundos. Considerando la plantilla de 500 empleados, se tiene que se es necesario invertir 2,500 segundos diarios, equivalente a 41.6 minutos para verificar y autorizar las checadas. Para una jornada laboral de 6 días semanales, es decir, 24 días mensuales, se calcula que es necesario en promedio 998.4 minutos o 16.64 horas al mes para esta tarea. Proyectando este tiempo a un año se tiene que para la tarea de verificación de checadas para 500 empleados se consumen 199.68 horas (ver Tabla 5-2)

Consumo en Tiempo Mensual	Periodo	Consumo en Tiempo
16.64 horas	1 mes	16.64 horas
16.64 horas	12 meses	199.68 horas

Tabla 5-2. Costo en tiempo de la tarea de verificación de checadas. Fuente: elaboración propia

Si bien el consumo en tiempo no es para una sola persona, ya que cada departamento tiene un supervisor, el tiempo de consumo total representa el tiempo consumido en conjunto por el personal de supervisión. Otro punto importante y que es complicado de medir cuantitativamente, es el del riesgo de suplantación de identidad y riesgo de equivocación en registro de checada.

En el primer caso, el nivel de riesgo es relativo al nivel de implantación de las políticas de las tareas de supervisión y verificación de las checadas. Por ejemplo, si primero todos los empleados registran su entrada o salida en la tarjeta, y posteriormente los supervisores realizan la firma de verificación, es muy probable que entre el tiempo de registro y verificación, algún empleado pueda tomar la tarjeta de otro y realizar el respectivo registro si ser descubierto, por lo que el nivel de riesgo de suplantación de la identidad es muy alto. Por otro lado, si se aplica una política en la que es necesario registrar la entrada o salida en presencia del supervisor y realizarse de forma inmediata la firma, el riesgo de suplantación de identidad disminuye a un nivel bajo. Para el caso del riesgo de equivocación en el registro de entradas y salidas, depende mucho del factor humano. Suele suceder que el empleado registra una checada con tiempo de más o de menos, o en un casillero con un día diferente al que corresponde, lo que causa conflictos al realizar el proceso de análisis y

generación de reportes de asistencias, lo que se traduce en mayor tiempo consumido para esta tarea.

Para elaborar el reporte de las asistencias es necesario realizar un proceso de revisión de las tarjetas y anotar las faltas del empleado. En promedio se toma alrededor de 3 minutos para revisar y agregar la información de un empleado a los reportes de asistencias. Tomando en cuenta que el proceso se realiza dos veces por mes, para 500 empleados, el tiempo mensual consumido para la elaboración de los reportes es de 3000 minutos o 50 horas. Para un año es necesario 600 horas para elaborar los reportes de asistencias para el pago de nómina (ver Tabla 5-3).

Consumo en Tiempo Mensual	Periodo	Consumo en Tiempo
50 horas	1 mes	50 horas
50 horas	12 meses	600 horas

Tabla 5-3. Consumo en tiempo para proceso de elaboración de reportes de asistencia. Fuente: elaboración propia

5.2. Gestión de Incidencias con Reloj Checador Electrónico

Un reloj checador electrónico permite realizar el proceso de registro de asistencias más eficiente. Al contrario del uso de tarjetas, los empleados son registrados en el dispositivo, y basta con ingresar su número de identificación y una clave asignada para registrar su asistencia.

Con el uso de este dispositivo electrónico el proceso de registro de asistencia se realiza más rápido, además de que se omite el procedimiento de verificación por parte de un supervisor, lo que disminuye las 199.68 horas anuales necesarias para tal tarea.

Por otro lado, el costo económico generado por la adquisición de las tarjetas disminuye en un 100%, y es sustituido por un costo único de compra del dispositivo electrónico. El costo de este dispositivo es de \$3,500.00 M.N.

Otro de los beneficios es la generación de reportes desde el dispositivo. La información almacenada puede ser descargada a un dispositivo extraíble como un medio USB, y consultada en una computadora. Si bien ya se tiene un registro histórico de las asistencias, aún se consume tiempo para la generación de los reportes específicos para el pago de nómina. El tiempo en este proceso disminuye desde 3 minutos a solo 2 minutos, por lo cual el consumo de tiempo mensual es de 16.66 horas y 199.92 horas anuales (ver Tabla 5-4).

Consumo en Tiempo Mensual	Periodo	Consumo en Tiempo
33.32 horas	1 mes	33.32 horas
33.32 horas	12 meses	399.84 horas

Tabla 5-4. Consumo de tiempo en proceso de reportes con reloj electrónico. Fuente: elaboración propia

El problema de suplantación de identidad disminuye al restringir la identidad de cada empleado a un número de identificación y una contraseña. Sin embargo, esto no exenta en su totalidad el problema, debido a que un empleado puede compartir esta información a sus compañeros para que estos puedan realizar el registro de la asistencia sin necesidad de que la primera persona se encuentre físicamente en el lugar.

El nivel de riesgo de equivocación de registro de asistencia es bajo, debido a que el proceso se realiza de manera electrónica, y la asignación de horas de entrada y salida queda a cargo del dispositivo.

5.3. Gestión de Incidencias con SICIP

Como bien se mencionó, SICIP es un sistema integral conformado por un elemento de software y uno de hardware. El primero corresponde a un sistema de gestión basado en un programa que puede ser instalado y utilizado en una computadora, mientras que el segundo corresponde a un dispositivo electrónico con funciones de identificación biométrica por huella dactilar.

En comparación con los sistemas de tarjetas y reloj checador electrónico, SICIP permite gestionar la información almacenada en el dispositivo biométrico y resguardarla en una base de datos en una computadora, desde la cual, a través de la interfaz del sistema se puede consultar, crear, editar y eliminar información adicional a la que se puede obtener únicamente con el dispositivo.

El proceso de registro de asistencia por parte de los empleados se realiza de manera instantánea, ahorrando las 199.68 horas necesarias en el sistema con tarjetas.

Al igual que el sistema con reloj checador electrónico, el costo de implementación del SICIP se realiza en una sola ocasión, y para ello es necesario contar con el dispositivo biométrico y una computadora que funcione como servidor del sistema. En la Tabla 5-5 se muestra el costo de implementación del SICIP.

Concepto	Características	Costo en M.N.
Computadora	Desktop Lenovo AIO 310 19.5" 4GB 1TB	\$ 6,398.40
Chegador biométrico	Reloj chegador ZKTeco, verificación por huella digital, hasta 3000 huellas, 10 huellas por persona, sensor de prisma rígido antirayaduras, tecnología óptica, conexión red local por Ethernet.	\$ 3,900.00
Cable UTP	5 metros de cable UTP categoría 5 para conexión vía Ethernet entre el servidor y el dispositivo biométrico.	\$75.00
Total:		\$ 10,373.40

Tabla 5-5. Costo de recursos para uso de SICIP. Fuente: elaboración propia

Los reportes necesarios para el proceso de pago de nómina y notificación a los empleados acerca de sus faltas, se realiza de manera rápida, al consumir alrededor de 2 minutos por la totalidad de los empleados en una sola consulta, si esto se realiza 2 veces por mes se obtiene un promedio de 4 minutos mensuales para esta tarea y 48 minutos al año (ver Tabla 5-6)

Consumo en Tiempo Mensual	Periodo	Consumo en Tiempo
4 minutos	1 mes	4 minutos
4 minutos	12 meses	48 minutos

Tabla 5-6. Tiempo de generación de reportes con SICIP. Fuente: elaboración propia

El nivel de riesgo de suplantación de la identidad es muy baja, debido que el medio de identificación del empleado es su huella dactilar, lo que hace muy difícil el poder suplantar la identidad de alguno de sus compañeros. Por otro lado, el nivel de riesgo de equivocación en el registro de la asistencia es también muy bajo, debido a la fiabilidad de los dispositivos electrónicos, además de que existe una doble verificación de la información al sincronizar el dispositivo biométrico con el SICIP en la computadora.

5.4. Comparativa de Resultados

En la Tabla 5-7 se puede observar una comparativa de las variables involucradas en cada uno de los sistemas de control de asistencia, tomando en cuenta el costo de uso de cada sistema, el tiempo consumido en el proceso de verificación de registro de asistencias por un supervisor, tiempo de análisis y generación de reportes para el proceso de pago de nómina y aviso de inasistencias a los empleados, así como los niveles de riesgo de suplantación de la identidad y de riesgo de equivocación en registro de asistencia por parte de los empleados.

	Sistema de Tarjetas	Reloj Checador Electrónico	SICIP
Costo de uso	\$ 12,000.00 M.N. al año	\$ 3,500.00 M.N. una sola ocasión	\$10,373.40 M.N. una sola ocasión
Tiempo en proceso de verificación de registro de asistencia	199.68 horas al año	0 horas	0 horas
Tiempo de análisis y generación de reportes	600 horas al año	399.84 horas al año	48 minutos al año
Nivel de riesgo de suplantación de identidad	Alto	Bajo	Muy bajo
Nivel de riesgo de equivocación en registro de asistencia	Alto	Muy bajo	Muy bajo

Tabla 5-7. Comparativa de variables de los sistemas de control de asistencia. Fuente: elaboración propia

5.5. Conclusiones

A pesar de que el costo de implementación del SICIP es más alto en comparación con los otros dos sistemas, el beneficio se presenta a mediano y largo plazo, debido que a que permite realizar de manera más eficiente y rápida los procesos que se realizan de forma manual con los otros dos sistemas. El ahorro de tiempo es muy importante debido que permite al personal ocupar el tiempo en otras actividades de mayor relevancia para la empresa. No se realiza una comparativa del costo económico ahorrado en relación al costo hombre/hora al realizar los procesos, debido a que los sueldos del personal encargado de realizar los controles de asistencia varían de una empresa a otra.

El bajo nivel de riesgo en suplantación de identidad y errores en registro de asistencias, disminuye también los tiempos de auditoría de la información en caso de discrepancias. Así también, es importante mencionar que al hacer uso del SICIP se pueden obtener otros beneficios adicionales tal como:

- Registro histórico de las asistencias del personal, para realizar informes estadísticos más avanzados.
- Respaldo de la información del dispositivo biométrico, para que en caso de pérdida o daño del dispositivo se pueda consultar la información que ya había sido registrada.
- Manejo de información adicional para enriquecer los reportes y las funcionalidades del dispositivo, tal como el manejo de horarios, incidencias de justificaciones y manejo de catálogos de información de empleados, departamentos, tipos de empleado, y auditoría de la información.

6. Anexo A. Requerimientos

El SICIP será una aplicación que permitirá tener un control de los registros de entradas, salidas y reportes de incidencias del personal de la SEG, y en base a esto, se han definido los requerimientos de funcionalidad en el sistema, así como los no funcionales que corresponden a requerimientos de datos, de rendimiento y restricciones del sistema.

Requerimientos funcionales

- Chequeo de entrada-salida.
 - El sistema debe permitir registrar la fecha y hora de cuando checa el personal en el dispositivo biométrico.
- Inicio de sesión.
 - Antes de ingresar a las funciones del sistema debe haber una vista de inicio de sesión donde, con su nombre de usuario y contraseña los usuarios puedan acceder al sistema.
 - Si las credenciales son validadas el sistema debe mostrar la vista con el menú accesible por el usuario según sus privilegios.
 - Si las credenciales no son válidas el sistema debe arrojar un mensaje especificando a detalle lo que sucede, conservando al usuario en la vista de inicio de sesión.
- Gestión de la seguridad.
 - Creación nuevos usuarios y su contraseña para ingresar al sistema.
 - Asignación de perfil a los usuarios.
 - Asignación de privilegios individuales a los usuarios.
 - Creación de nuevos perfiles de usuario.
 - Asignación de privilegios al perfil.
- Gestión de catálogos.
 - Guardar, modificar, consultar y eliminar el nombre de los Departamentos, Justificaciones y Perfiles de personal.
- Gestión del personal.
 - Guardar, modificar, consultar y eliminar información del personal.
 - Se debe permitir asignar el departamento, el horario y el tipo de empleado.
- Gestión de incidencias.
 - Registrar, consultar y eliminar incidencias del personal.
 - Debe existir una ventana donde se registre una nueva incidencia, ligándola con el empleado y la fecha en que se da.

- Gestión de horarios.
 - Crear, modificar, consultar y eliminar horarios.
- Generación de reportes.
 - El sistema debe ser capaz de generar reportes en formato PDF.
 - Se debe ofrecer filtros para poder especificar a detalle la información que se busca.

Requerimientos de datos

- Se debe almacenar para los Usuarios:
 - Nombre de usuario
 - Contraseña
- El sistema debe permitir almacenar los siguientes datos para los Empleados:
 - Nombre
 - Apellido paterno
 - Apellido materno
 - Fecha de nacimiento
 - Domicilio
 - Teléfono
 - CURP
 - Clave presupuestal
- Almacenar el nombre de los Departamentos.
- Almacenar para los Horarios:
 - Nombre clave del horario
- Almacenar registro de Incidencias:
 - Fecha y hora de entrada
 - Fecha y hora de salida
 - Nombre de la incidencia
- Almacenar el nombre de los Perfiles de usuario.

Requerimientos de rendimiento

- El sistema debe permitir registrar cada chequeo de entrada o salida en menos de un segundo.
- Las consultas generales de la información del sistema no deben superar los cinco segundos.
- El sistema no debe ver afectado su rendimiento en el caso del chequeo aunque la información en la base de datos crezca.

Restricciones

- El sistema debe ser compatible con el sistema operativo Windows en sus versiones Vista, 7, 8 y 8.1 como mínimo.
- Debe ser creado con el lenguaje de programación Java 1.8 o superior.
- Se debe utilizar el sistema gestor de base de datos de MySQL 5.7 o superior para el almacenaje de datos.
- El sistema debe tener la capacidad de integrar un dispositivo biométrico para guardar huellas dactilares.

7. Anexo B. Modelado

El modelado del sistema aquí presentado se basa en el modelo “4+1” Vistas, el cual presenta múltiples vistas concurrentes que representan la estructura y comportamientos del sistema, de manera que puede ser analizado y entendido por los diferentes interesados o participantes en el desarrollo del sistema (Kruchten, 1995).

Además de esto, se presentan vistas adicionales en las cuales se muestran los datos usados en el sistema, las interfaces gráficas, así como los extraíbles del sistema como son los reportes.

Vista Lógica

Los siguientes diagramas muestran las secuencias de comunicación para llevar a cabo las principales acciones dentro del sistema.

El más simple de estas acciones es el *Chequeo* de entrada/salida por parte de los *Empleados*. En esta acción el *Empleado* checa con su huella dactilar en el *Dispositivo Biométrico*, el cual se encarga de enviar la información a la *API del Dispositivo* para validar la información. Éste último se encarga de comunicarse con la *Base de Datos* para realizar el registro de la entrada/salida y después avisar al *Empleado* que esto ha sido llevado a cabo. Si la *API* determina que la huella no es legible o no es válida, notifica al *Dispositivo* para que éste a su vez le informa al *Empleado* para que vuelva a checar.

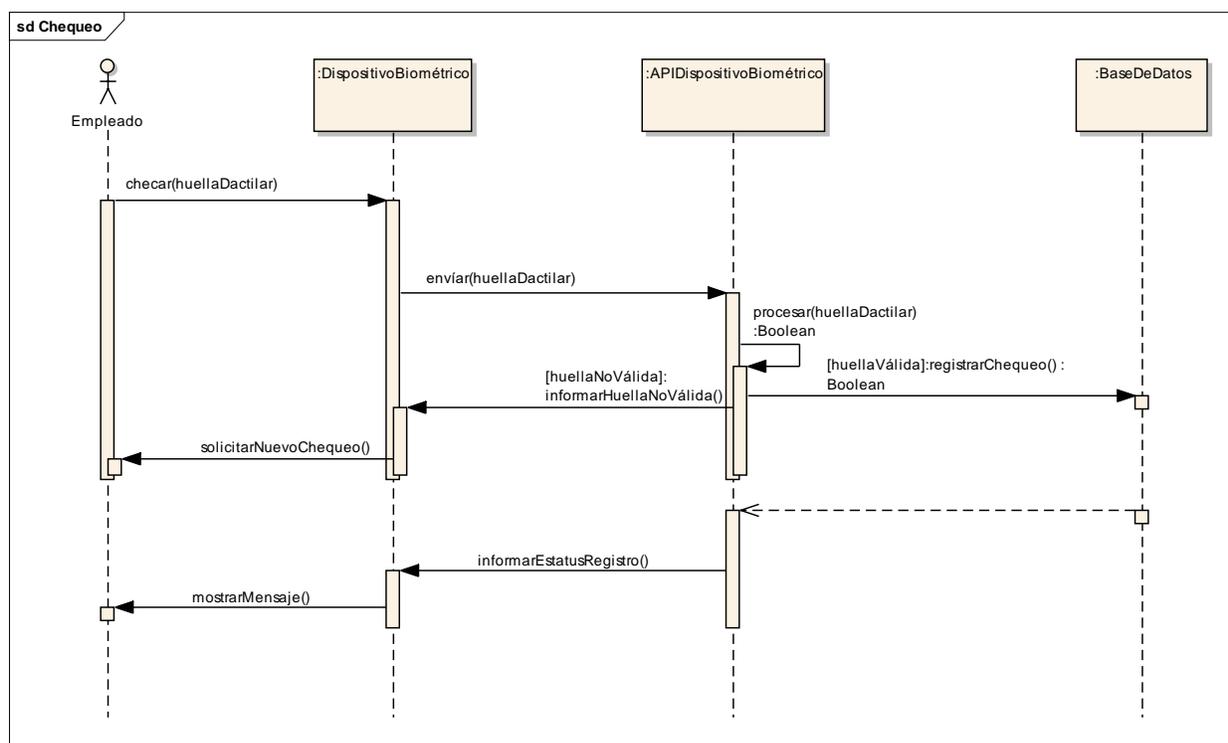


Figura 7-1. Secuencia del chequeo. Fuente: elaboración propia

El *Inicio de Sesión* es la acción inicial del sistema, en la cual el *Usuario* se autentica y puede acceder a las opciones del sistema. Para esto, el *Usuario* ingresa su información en la *Vista de Inicio de Sesión* y solicita el acceso. Esta vista se encarga de buscar y comparar la información recibida contra la información que existe en la base de datos para validar la identidad del *Usuario*. En caso de una respuesta negativa, la *Vista de Inicio de Sesión* informa al *Usuario* para que éste a su vez rectifique la información. Por otro lado, si la información es validada correctamente, se carga la *Vista Principal* en donde el *Usuario* puede interactuar con las demás funciones del sistema.

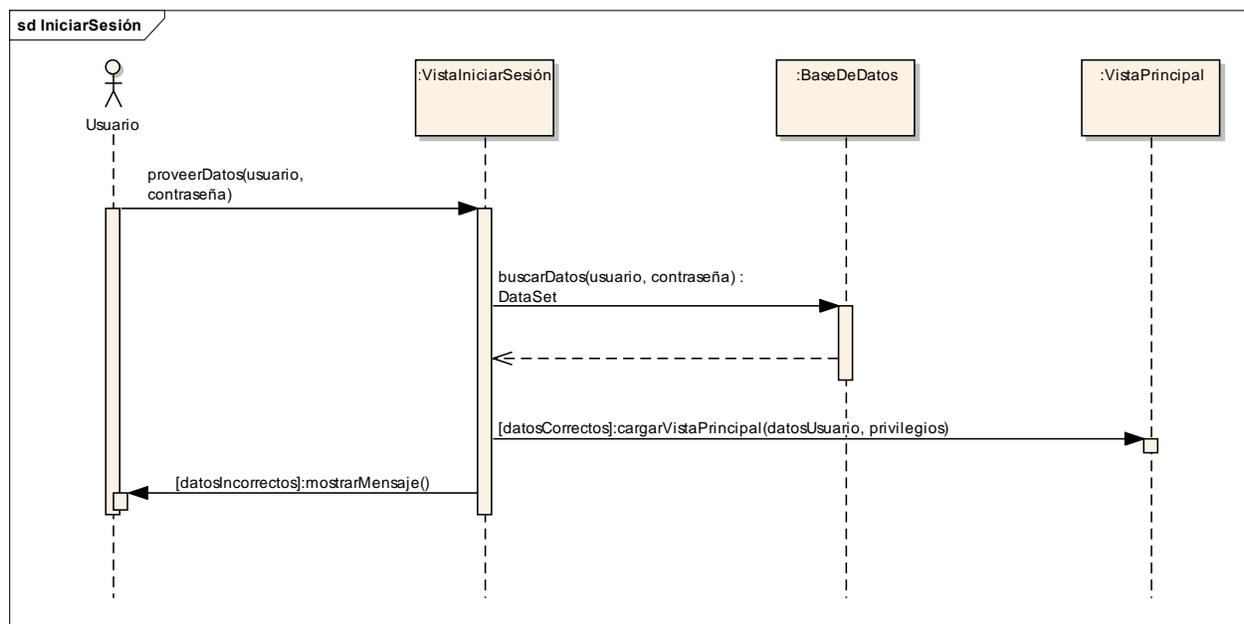


Figura 7-2. Secuencia del inicio de sesión. Fuente: elaboración propia

La *Navegación* en el sistema se realiza a través de cuatro niveles. El primer nivel es la *Vista Principal* del sistema, en donde se puede acceder al *Menú Principal* que muestra los *Módulos* a los que tiene acceso el *Usuario*. El segundo nivel es accedido a través de la selección de una opción del *Menú*, este segundo nivel consta de un *Submenú* en el cual se puede acceder a las *Vistas de las Opciones*, tal como *Usuarios*, *Perfiles* o *Departamentos*. El tercer nivel muestra a detalles una tabla con los registros de las entidades antes mencionadas, con las cuales se pueden realizar operaciones, tal como la inserción, actualización o eliminación de registros. En el cuarto nivel se accede a un *Formulario* mediante el cual se puede manipular la información que será enviada a la base de datos para llevar a cabo la operación. La realización de estas operaciones genera una respuesta del sistema que es informada al usuario para saber el estatus de la operación realizada que puede ser exitosa o fallida.

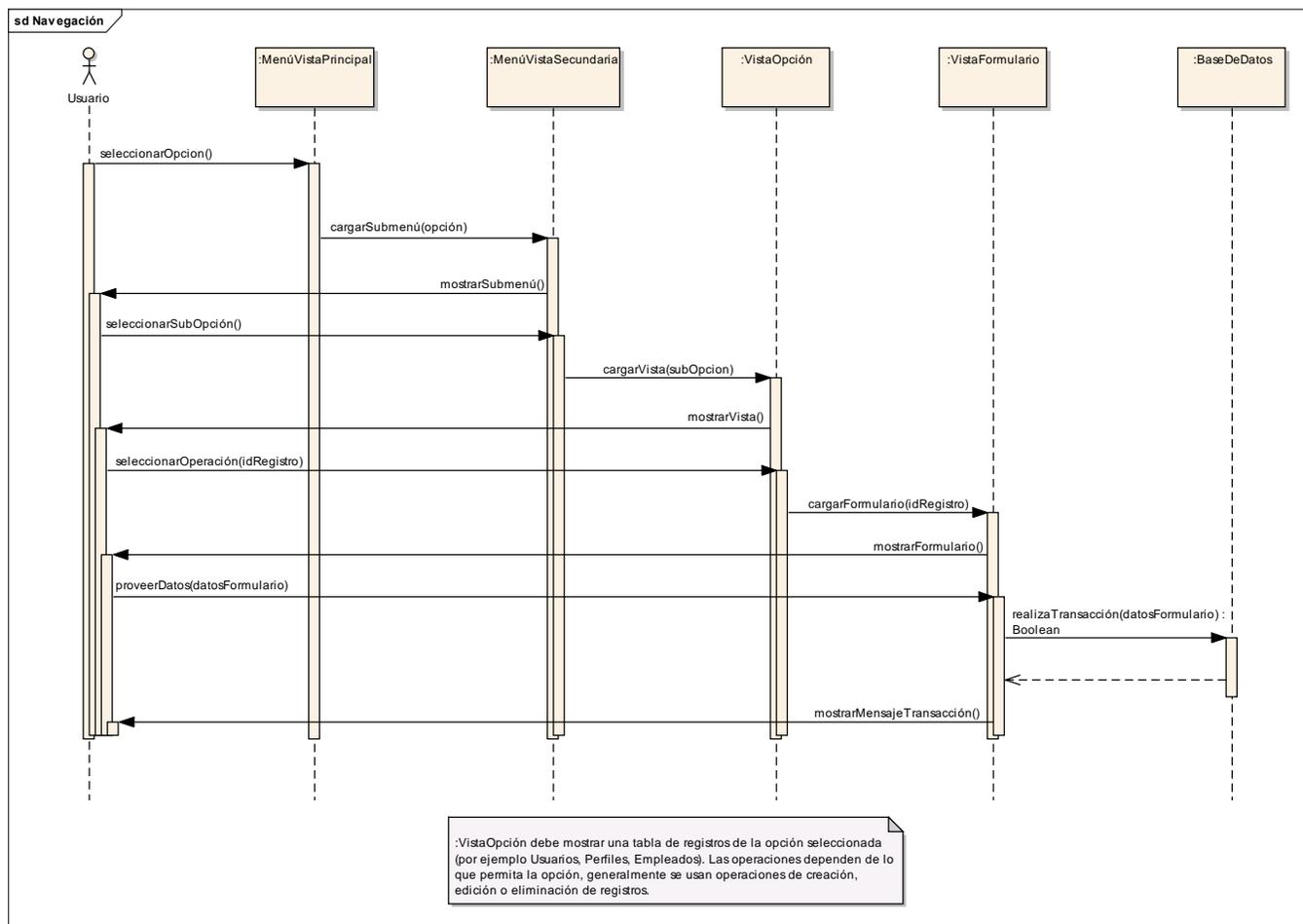


Figura 7-3. Secuencia de la navegación. Fuente: elaboración propia

La generación de *Reportes* se da mediante la selección de un tipo de reporte. Se muestra una vista que pone a disponibilidad filtros específicos para buscar la información requerida en el reporte. Los resultados son presentados en la *Vista del Reporte*, la cual puede ser refinada y actualizada para consultar datos de interés. Con esta información presentada, el sistema permite generar un reporte en archivo con formato PDF para poder realizar diferentes acciones con el mismo dentro de la organización.

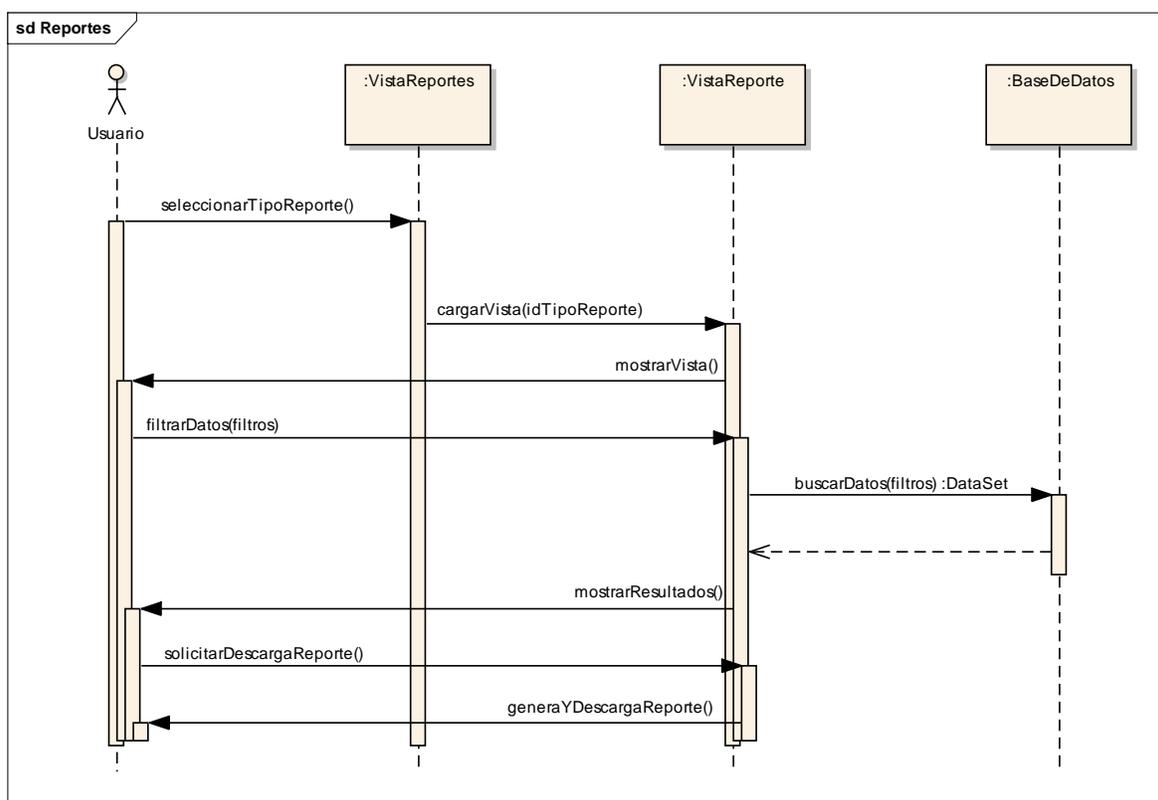


Figura 7-4. Secuencia de la generación de reportes. Fuente: elaboración propia

La *Auditoría* permite acceder a un registro histórico de las acciones realizadas por los usuarios dentro del sistema, para poder así verificar si se ha caído en manipulación de la información de forma no autorizada y poder realizar las acciones que correspondan según las políticas de la organización.

Todo se realiza en la *Vista de Auditoría*, la cual, al igual que las vistas de los reportes, ofrece diferentes filtros para poder buscar y extraer datos de interés según sean requeridos.

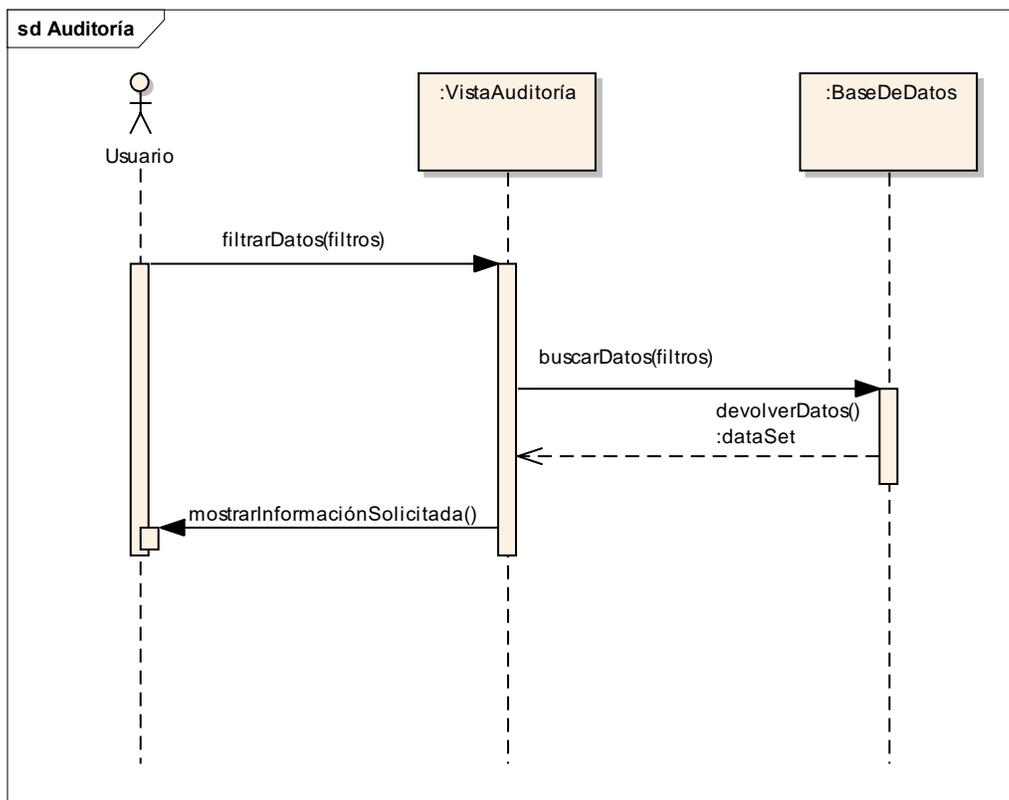


Figura 7-5. Secuencia de la actividad de auditoría. Fuente: elaboración propia

Vista de Casos de Uso

Actores

- Super administrador. Es el usuario que tiene todos los privilegios sobre el sistema. Este tipo de usuario puede realizar operaciones de lectura, creación, modificación y eliminación sobre los datos almacenados.
- Operador. Puede realizar consulta de información y generar reportes. Las operaciones que puede realizar son solo de tipo lectura.
- Jefe de Departamento de Control y Asistencia (DCyA). Se encarga de gestionar varios de los elementos del sistema, tal como los horarios, los departamentos, historial de incidencias, entre otros. Las operaciones que puede realizar son de lectura, y en algunos casos con los privilegios necesarios puede realizar creación, modificación y eliminación de datos.
- Personal o Empleados. Son aquellos usuarios que solo pueden realizar las acciones de chequeo de entrada y salida en el sistema.

Casos de Uso

- Chequeo de entrada-salida.

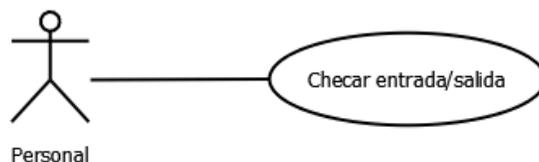


Figura 7-6. Caso de uso de Chequeo de entrada-salida. Fuente: Elaboración propia

Caso de Uso	Actores	Descripción
Checar entrada/salida	Personal	El personal puede checar su entrada o salida en el sistema a través del checador biométrico.

- Inicio de sesión.

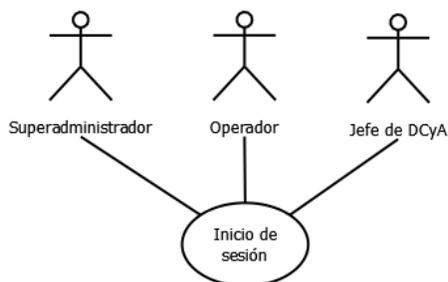


Figura 7-7. Caso de uso de Inicio de sesión. Fuente: Elaboración propia

Caso de Uso	Actores	Descripción
Inicio de sesión	Superadministrador Operador Jefe de DCyA	Con su nombre de usuario y contraseña los usuarios con perfil de superadministrador, operador y jefe de DCyA pueden iniciar sesión en el sistema.

- Gestión de la seguridad

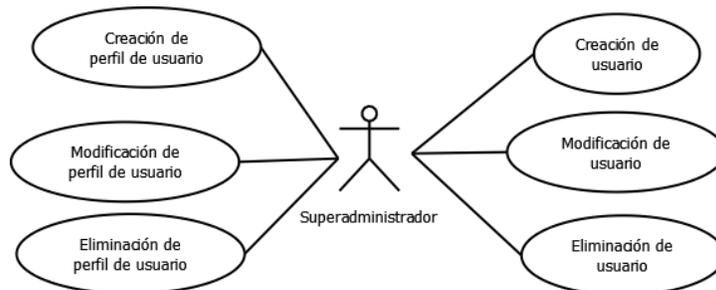


Figura 7-8. Caso de uso de Gestión de la seguridad. Fuente: Elaboración propia

Caso de Uso	Actores	Descripción
Creación de usuario	Superadministrador	Se puede crear un nuevo usuario y su contraseña para ingresar al sistema, así como asignarse el perfil del mismo.
Modificación de usuario	Superadministrador	Se puede modificar el nombre de usuario y/o la contraseña, así como inactivar o reactivar a un usuario, y cambiar el perfil. Se pueden asignar o revocar privilegios para un usuario específico.
Eliminación de usuario	Superadministrador	Se puede eliminar un usuario del sistema.
Creación de perfil de usuario	Superadministrador	Se puede crear un nuevo perfil de usuario.
Modificación de perfil de usuario	Superadministrador	Se puede modificar el nombre del perfil así como los privilegios del mismo.
Eliminación de perfil de usuario	Superadministrador	Se puede eliminar un perfil de usuario.

- Gestión de catálogos.

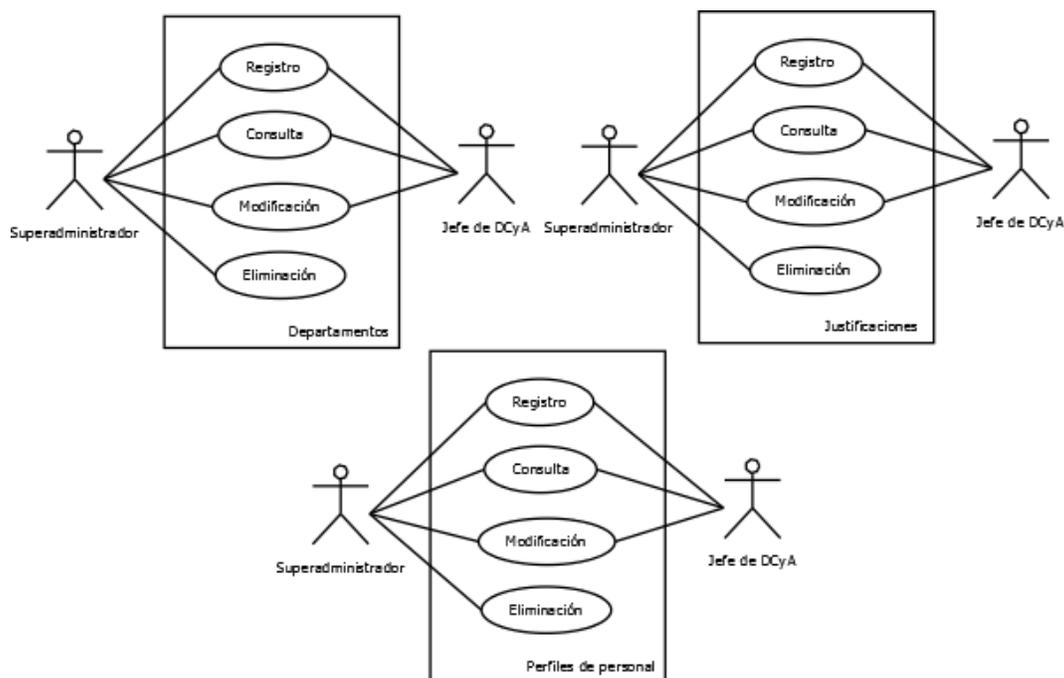


Figura 7-9. Caso de uso de Gestión de catálogos. Fuente: Elaboración propia

Caso de Uso	Actores	Descripción
Registro, consulta y modificación de departamentos, justificaciones y perfiles de personal	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede realizar el registro, modificación y consulta de información de los catálogos de departamentos, justificaciones y perfiles de personal.
Eliminación de departamentos, justificaciones y perfiles de personal	Superadministrador	Se puede eliminar la información de departamentos, justificaciones y perfiles en sus respectivos catálogos.

- Gestión de horarios

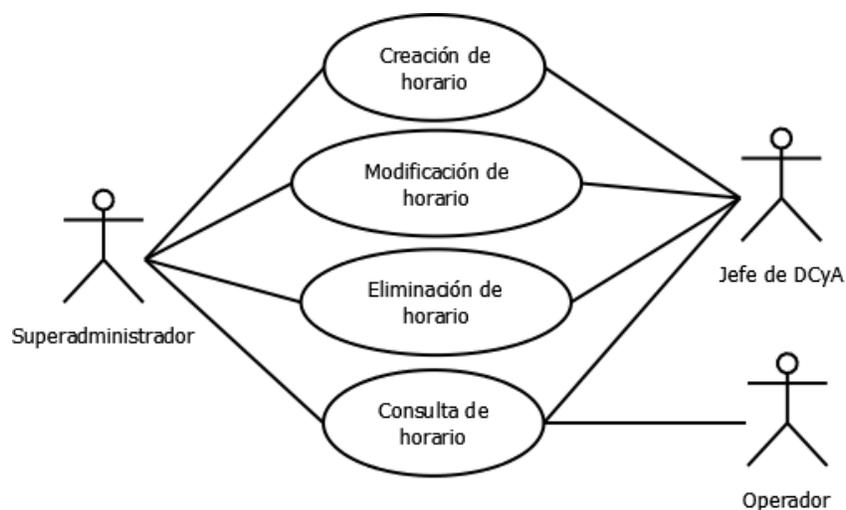


Figura 7-10. Caso de uso de Gestión de horarios. Fuente: Elaboración propia

Caso de Uso	Actores	Descripción
Creación de usuario	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede crear un nuevo horario, asignando los días y las horas, así como una clave para identificarlo.
Consulta de horario	Superadministrador Jefe de DCyA Operador	Se puede consultar la información de un horario.
Modificación de horario	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede modificar la información de los días, horas y clave del horario.
Eliminación de horario	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede eliminar un horario.

- Gestión de personal

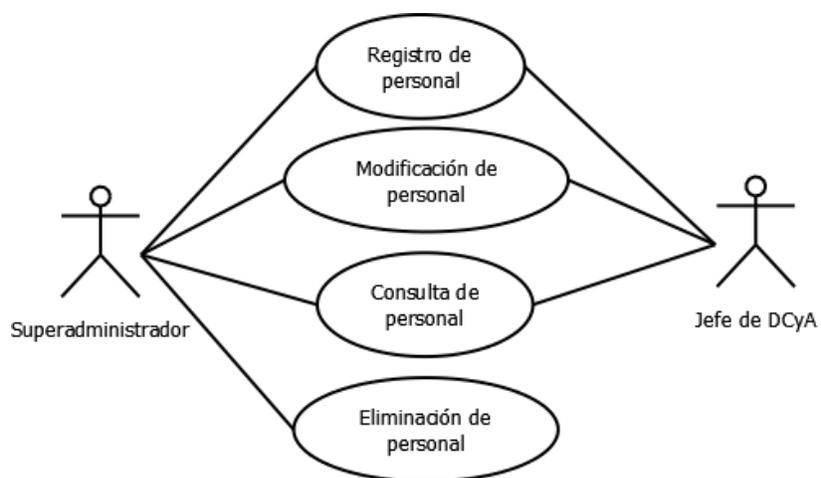


Figura 7-11. Caso de uso de Gestión de personal. Fuente: Elaboración propia

Caso de Uso	Actores	Descripción
Registro de personal	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede registrar la información del personal, tal como los datos personales, matrículas, perfiles, fotografías, huella digital y asignar horarios.
Modificación de personal	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede modificar la información del personal.
Eliminación de personal	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede eliminar personal registrado.
Consulta de personal	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede consultar la información del personal.

- Gestión de incidencias

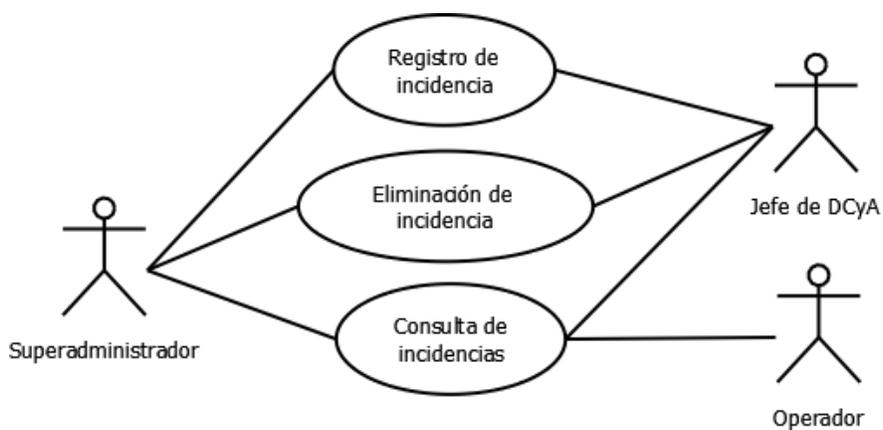


Figura 7-12. Caso de uso de Gestión de incidencias. Fuente: Elaboración Propia

Caso de Uso	Actores	Descripción
Registro de incidencia	Superadministrador Jefe de DCyA	Se puede realizar el registro de diferentes tipos de incidencias.
Eliminación de incidencia	Superadministrador Jefe de DCyA	Se pueden eliminar incidencias.
Consulta de incidencias	Superadministrador Jefe de DCyA Operador	Se puede realizar la consulta de incidencias de diferentes periodos.

Vista de Desarrollo

El siguiente diagrama muestra la estructura requerida para el código del sistema. Se debe contar con tres paquetes, los cuales son requeridos por la herramienta Maven, que es el gestor de recursos del proyecto. Estos paquetes son:

1. configuration. Que contiene los archivos de configuración para el sistema. El elemento principal es el archivo de configuración de la base de datos, donde se especifican los parámetros necesarios para realizar la conexión a la misma.
2. resources. Contiene los recursos adicionales para el sistema, tal como las hojas de estilos y las imágenes que puedan ocuparse para mejorar el aspecto de las interfaces gráficas.
3. java. Contiene los archivos con código en Java, así como los archivos que especifican las interfaces y que tienen la extensión .fxml. Estos últimos pueden ser manipulados fácilmente por el programa Scene Builder. El código se encuentra organizado tal y como lo requieren los estándares de Java. Los elementos principales son los módulos del sistema y las librerías adicionales para funciones repetitivas o auxiliares.

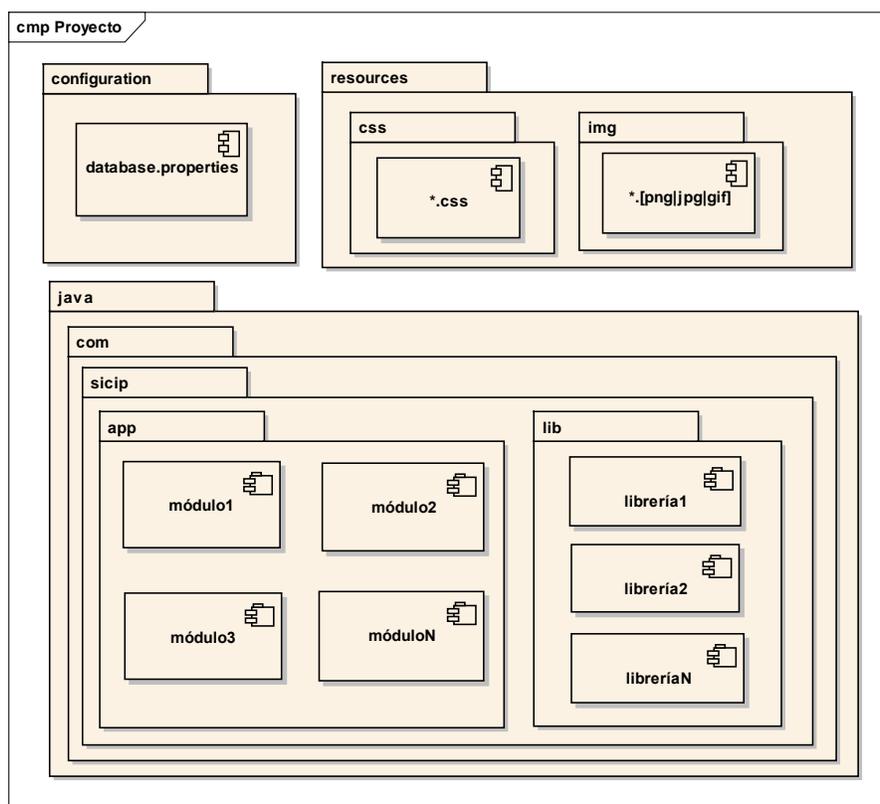


Figura 7-13. Paquetes del proyecto. Fuente: elaboración propia

De acuerdo al patrón de arquitectura de software elegido, cada uno de los módulos del sistema cuenta con los paquetes de modelos, vistas y controladores necesarios para poder realizar las acciones requeridas en el módulo.

Las vistas y los controladores están ligados, dado que el primero es la parte visual y el segundo es la parte operativa de una interfaz del sistema. Cada módulo debe contar con una vista de inicio, y el número de vistas adicionales necesarias para poder manipular la información.

Por otro lado, puede haber tantos modelos como se necesiten, no siendo estrictamente necesario que existan en un módulo.

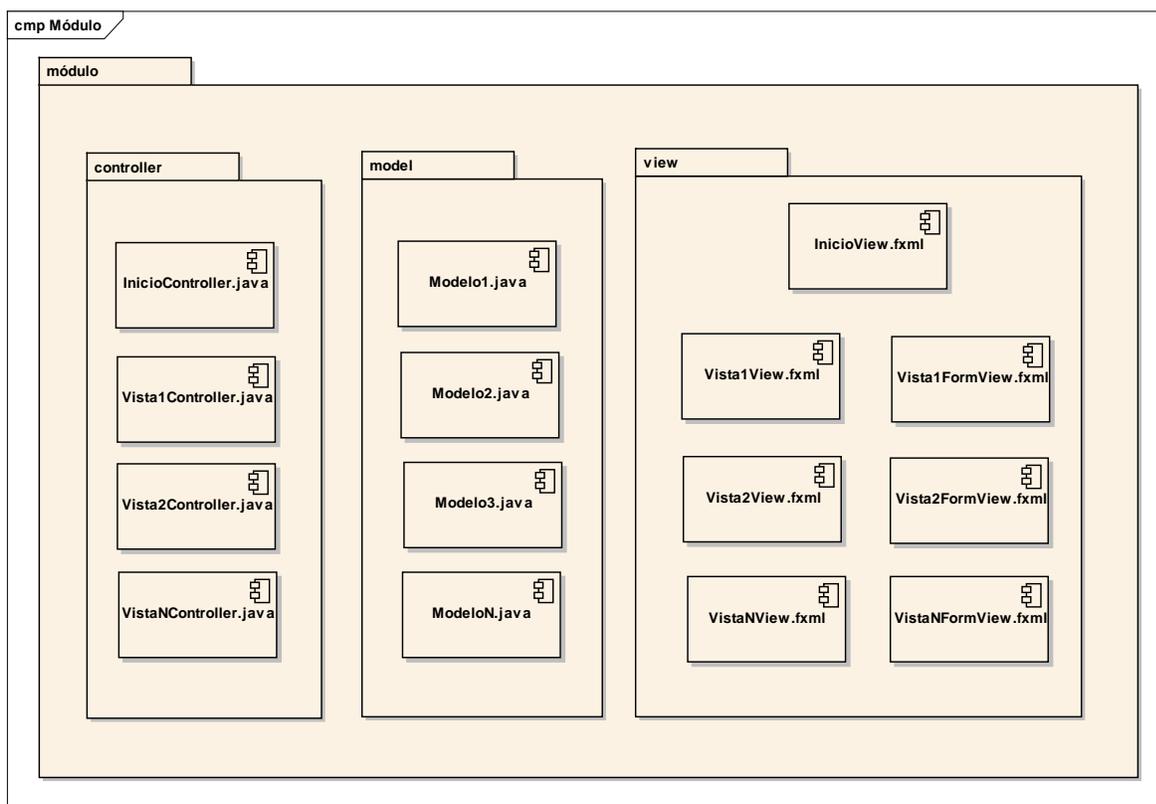


Figura 7-14. Componentes de un módulo del sistema. Fuente: elaboración propia

Los componentes del entorno de operación del sistema son presentados en el diagrama de despliegue que es mostrado en la siguiente sección.

Vista de Despliegue

El sistema debe ser implementado en una computadora que fungirá como servidor de la aplicación. Esta computadora debe tener instalado el sistema operativo Windows en sus versiones Vista, 7, 8 u 8.1, para asegurar la compatibilidad y el correcto funcionamiento del sistema SICIP.

El sistema SICIP estará conformado de cuatro módulos y contará con los componentes necesarios para poder realizar la conexión con el gestor de base de datos, así como el dispositivo biométrico para la toma de las muestras para chequeo de entradas y salidas del personal.

En el caso del dispositivo biométrico, la conexión se debe realizar haciendo uso de las herramientas del SDK que brinde el producto. La comunicación en código debe ser realizada a través de una API que contenga las clases y métodos necesarios para realizar ciertas tareas en conjunto con el dispositivo biométrico.

Para la conexión de la base de datos se deberá utilizar la API que brinda JDBC y poder así realizar las operaciones CRUD necesarias para gestionar los datos generados en el sistema. Los elementos restantes son los módulos que conforman al sistema: inicio de sesión, catálogos, seguridad, reportes e incidencias. El despliegue del sistema queda representado en el siguiente diagrama.

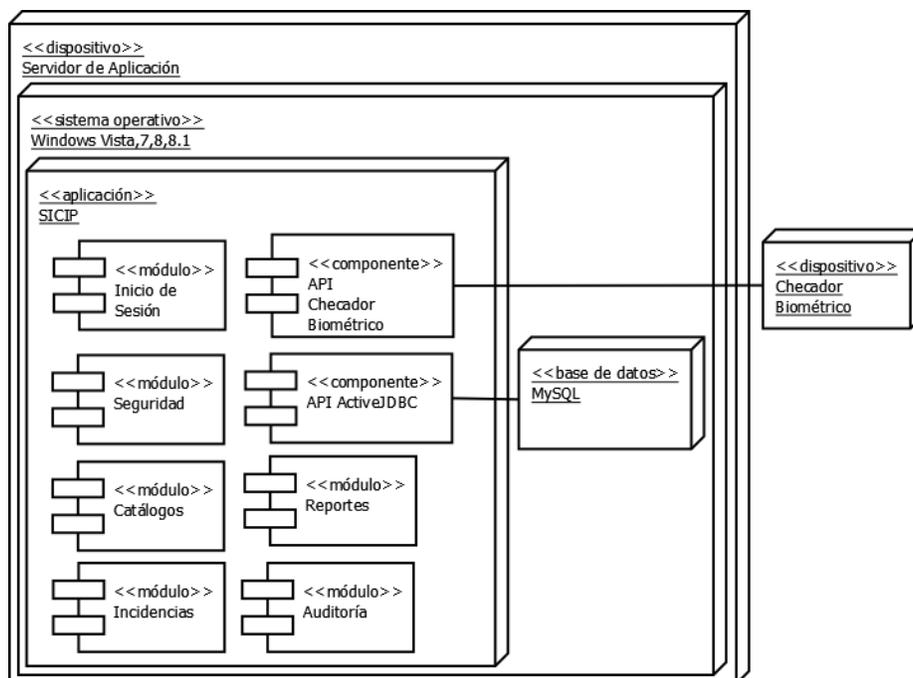


Figura 7-15. Despliegue de los componentes del sistema. Fuente: elaboración propia

Vista de Datos

El siguiente diagrama representado mediante el modelo de Entidad-Relación, muestra los datos que serán almacenados en el sistema, y con los cuales se podrán realizar las actividades con las funciones que ofrece el SICIP. En las imágenes consecuentes se muestra el diccionario de datos.

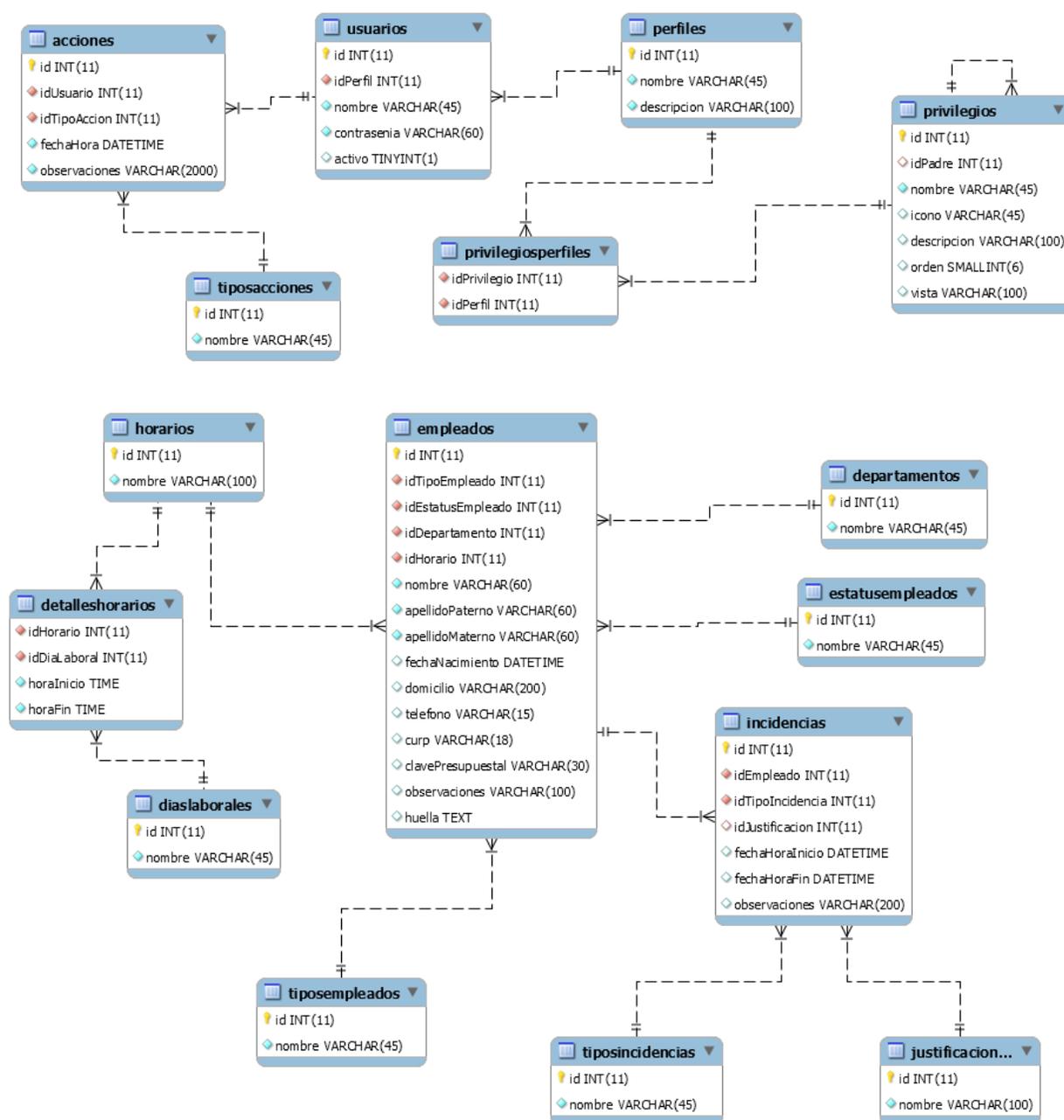


Figura 7-16. Diagrama de datos del sistema. Fuente: elaboración propia

Table acciones (0/16)					
Columns					
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador de la acción
	idUsuario	INT(11)	Yes		Identificador del usuario que llevó a cabo la acción
	idTipoAccion	INT(11)	Yes		Identificador del tipo de acción realizada
	fechaHora	DATETIME	Yes		Fecha y hora en que se llevó a cabo la acción
	observaciones	VARCHAR(2000)	Yes		Observaciones o comentarios sobre la acción realizada. Deben ser generadas automáticamente por el sistema para brindar mayor información acerca de la acción, por ejemplo, si se insertó, modificó o eliminó un registro en determinada tabla de la base de datos.

Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador de la acción
idUsuarioAcciones_idx		No	No	INDEX		Identificador del usuario
idTipoAccionAcciones_idx		No	No	INDEX		

Relationships				
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
idTipoAccionAcciones	Non-Identifying	tiposacciones	acciones	1:n
idUsuarioAcciones	Non-Identifying	usuarios	acciones	1:n

Figura 7-17. Tabla acciones. Fuente: elaboración propia

Table departamentos (1/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del departamento	
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del departamento	
Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador del departamento
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		El nombre del departamento debe ser único
Relationships						
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.		
idDepartamentoEmpleados	Non-Identifying	departamentos	empleados	1:n		

Figura 7-18. Tabla departamentos. Fuente: elaboración propia

Table detalleshorarios (2/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
	idHorario	INT(11)	Yes		Identificador del horario	
	idDiaLaboral	INT(11)	Yes		Identificador del día de la semana laborable	
	horaInicio	TIME	Yes		Hora de inicio de labores	
	horaFin	TIME	Yes		Hora de fin de labores	
Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
idHorarioDetallesHorarios_idx		No	No	INDEX		Identificador del horario
idDiaLaborableDetallesHorarios_idx		No	No	INDEX		
Relationships						
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.		
idDiaLaboralDetallesHorarios	Non-Identifying	diaslaborales	detalleshorarios	1:n		
idHorarioDetallesHorarios	Non-Identifying	horarios	detalleshorarios	1:n		

Figura 7-19. Tabla detalleshorarios. Fuente: elaboración propia

Table diaslaborales (3/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del día laborable	
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del día de la semana laborable	
Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador del día laborable
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		El nombre del día laborable debe ser único
Relationships						
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.		
idDiaLaboralDetallesHorarios	Non-Identifying	diaslaborales	detalleshorarios	1:n		

Figura 7-20. Tabla diaslaborales. Fuente: elaboración propia

Table empleados (4/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del empleado	
	idTipoEmpleado	INT(11)	Yes		Identificador del tipo de empleado	
	idEstatusEmpleado	INT(11)	Yes		Identificador del estatus del empleado	
	idDepartamento	INT(11)	Yes		identificador del departamento al que pertenece el empleado	
	idHorario	INT(11)	Yes		Identificador del horario asignado	
	nombre	VARCHAR(60)	Yes		Nombre del empleado	
	apellidoPaterno	VARCHAR(60)	Yes		Apellido paterno del empleado	
	apellidoMaterno	VARCHAR(60)	Yes		Apellido materno del empleado	
	fechaNacimiento	DATETIME	No	NULL	Fecha de nacimiento del empleado	
	domicilio	VARCHAR(200)	No	NULL	Domicilio completo del empleado	
	telefono	VARCHAR(15)	No	NULL	Teléfono del empleado	
	curp	VARCHAR(18)	No	NULL	CURP del empleado	
	clavePresupuestal	VARCHAR(30)	No	NULL	Clave presupuestal del empleado	
	observaciones	VARCHAR(100)	No	NULL	Observaciones adicionales del empleado	
	huella	TEXT	No	NULL	Huella del empleado en String base64	

Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador del empleado
curp_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		La CURP del empleado debe ser única
idDepartamento_idx		No	No	INDEX		identificador del departamento
idHorarioEmpleados_idx		No	No	INDEX		Identificador del horario
idEstatusEmpleadoEmpleados_idx		No	No	INDEX		
idTipoEmpleadoEmpleados_idx		No	No	INDEX		

Relationships				
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
idDepartamentoEmpleados	Non-Identifying	departamentos	empleados	1:n
idEstatusEmpleadoEmpleados	Non-Identifying	estatusempleados	empleados	1:n
idHorarioEmpleados	Non-Identifying	horarios	empleados	1:n
idTipoEmpleadoEmpleados	Non-Identifying	tiposempleados	empleados	1:n
idEmpleadoIncidencias	Non-Identifying	empleados	incidencias	1:n

Figura 7-21. Tabla empleados. Fuente: elaboración propia

Table estatusempleados (5/16)					
Columns					
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del estatus de empleado
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del estatus de empleado en la organización (activo, inactivo, suspendido, finado, jubilado, etc.)

Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		

Relationships				
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
idEstatusEmpleadoEmpleados	Non-Identifying	estatusempleados	empleados	1:n

Figura 7-22. Tabla estatusempleados. Fuente: elaboración propia

Table horarios (6/16)					
Columns					
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del horario
	nombre	VARCHAR(100)	Yes		Nombre designado al horario para poder reconocerlo sin ver los detalles

Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador del horario
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		El nombre del horario debe ser único

Relationships				
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
idHorarioDetallesHorarios	Non-Identifying	horarios	detalleshorarios	1:n
idHorarioEmpleados	Non-Identifying	horarios	empleados	1:n

Figura 7-23. Tabla horarios. Fuente: elaboración propia

Table incidencias (7/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador de la incidencia	
	idEmpleado	INT(11)	Yes		Identificador del empleado que presentó la incidencia	
	idTipoIncidencia	INT(11)	Yes		Identificador del tipo de incidencia	
	idJustificacion	INT(11)	No	NULL	Identificación de la justificación	
	fechaHoraInicio	DATETIME	No	NULL	Fecha y hora del inicio de la incidencia	
	fechaHoraFin	DATETIME	No	NULL	Fecha y hora del fin de la incidencia	
	observaciones	VARCHAR(200)	No	NULL	Comentarios u observaciones de la incidencia dada	
Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		
idEmpleadoIncidencias_idx		No	No	INDEX		Identificador del empleado
idJustificacionIncidencias_idx		No	No	INDEX		Identificador de la justificación
idTipoIncidenciaIncidencias_idx		No	No	INDEX		
Relationships						
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.		
idEmpleadoIncidencias	Non-Identifying	empleados	incidencias	1:n		
idJustificacionIncidencias	Non-Identifying	justificaciones	incidencias	1:n		
idTipoIncidenciaIncidencias	Non-Identifying	tiposincidencias	incidencias	1:n		

Figura 7-24. Tabla incidencias. Fuente: elaboración propia

Table justificaciones (8/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador de la justificación	
	nombre	VARCHAR(100)	Yes		Nombre o descripción de la justificación	

Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador de la justificación
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		El nombre de la justificación debe ser única

Relationships				
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
idJustificacionIncidencias	Non-Identifying	justificaciones	incidencias	1:n

Figura 7-25. Tabla justificaciones. Fuente: elaboración propia

Table perfiles (9/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del perfil	
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del perfil	
	descripcion	VARCHAR(100)	Yes		Breve descripción del alcance del perfil en el sistema	

Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador del perfil
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		Cada nombre de perfil debe ser único

Relationships				
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
idPerfilPrivilegiosPerfiles	Non-Identifying	perfiles	privilegiosperfiles	1:n
idPerfilUsuarios	Non-Identifying	perfiles	usuarios	1:n

Figura 7-26. Tabla perfiles. Fuente: elaboración propia

Table privilegios (10/16)					
Columns					
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del privilegio
	idPadre	INT(11)	No	NULL	Identificador del privilegio padre
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del privilegio
	icono	VARCHAR(45)	No	NULL	Ícono del privilegio. Se deben usar los valores de la lista FontAwesomeIcon del componente FontAwesomeFX (https://bitbucket.org/Jerady/fontawesomefx)
	descripcion	VARCHAR(100)	No	NULL	Descripción del privilegio
	orden	SMALLINT(6)	No	NULL	Orden del privilegio. Se utiliza para mostrarlos en un orden determinado en los menús o donde se visualizan. Se recomienda el uso de intervalos de 100 en 100 para mantener la flexibilidad del ordenamiento de nuevos privilegios
	vista	VARCHAR(100)	No	NULL	URL o ruta del archivo FXML que representa visualmente al privilegio. Esta ruta debe ser relativa al classpath del proyecto, siguiendo el estandar "[nombre_modulo]/view/[nombre_archivo.fxml]"
Indices					
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY	
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE	
idPadre_idx		No	No	INDEX	Identificador del privilegio padre del privilegio
Relationships					
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.	
idPadrePrivilegios	Non-Identifying	privilegios	privilegios	1:n	
idPadrePrivilegios	Non-Identifying	privilegios	privilegios	1:n	
idPrivilegioPrivilegiosPerfiles	Non-Identifying	privilegios	privilegiosperfiles	1:n	

Figura 7-27. Tabla privilegios. Fuente: elaboración propia

Table privilegiosperfiles (11/16)					
Columns					
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
	idPrivilegio	INT(11)	Yes		Identificador del privilegio
	idPerfil	INT(11)	Yes		Identificador del perfil

Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
privilegioPerfil		No	Yes	UNIQUE		Cada privilegio debe ser asignado solo una vez a cada perfil
idPerfilPrivilegiosPerfiles_idx		No	No	INDEX		Identificador del perfil de usuario

Relationships				
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
idPerfilPrivilegiosPerfiles	Non-Identifying	perfiles	privilegiosperfiles	1:n
idPrivilegioPrivilegiosPerfiles	Non-Identifying	privilegios	privilegiosperfiles	1:n

Figura 7-28. Tabla privilegiosperfiles. Fuente: elaboración propia

Table tiposacciones (12/16)					
Columns					
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del tipo de acción
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del tipo de acción

Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador del tipo de acción
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		El nombre del tipo de acción debe ser único

Relationships				
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
idTipoAccionAcciones	Non-Identifying	tiposacciones	acciones	1:n

Figura 7-29. Tabla tiposacciones. Fuente: elaboración propia

Table tiposempleados (13/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del tipo de empleado	
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del tipo de empleado	
Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Índice del tipo de empleado
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		El nombre del tipo de empleado debe ser único
Relationships						
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.		
idTipoEmpleadoEmpleados	Non-Identifying	tiposempleados	empleados	1:n		

Figura 7-30. Tabla tiposempleados. Fuente: elaboración propia

Table tiposincidencias (14/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del tipo de incidencia	
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del tipo de incidencia (chequeo de entrada, chequeo de salida, justificación)	
Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador del tipo de incidencia
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		El nombre del tipo de incidencia debe ser único
Relationships						
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.		
idTipoIncidenciaIncidencias	Non-Identifying	tiposincidencias	incidencias	1:n		

Figura 7-31. Tabla tiposincidencias. Fuente: elaboración propia

Table usuarios (15/16)						
Columns						
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment	
PK	id	INT(11)	Yes		Identificador del usuario	
	idPerfil	INT(11)	Yes		Identificador del perfil del usuario	
	nombre	VARCHAR(45)	Yes		Nombre del usuario	
	contrasenia	VARCHAR(60)	Yes		Contraseña del usuario. Se debe almacenar las cadenas de caracteres generadas por una herramienta de encriptación. Se recomienda el uso de jBCrypt (https://github.com/jeremyh/jBCrypt)	
	activo	TINYINT(1)	No	NULL	Indica el estatus del usuario (0=Inactivo, 1=Activo)	
Indices						
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		Identificador del usuario
nombre_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		Cada nombre de usuario debe ser único
contrasenia_UNIQUE		No	Yes	UNIQUE		
idPerfilUsuarios_idx		No	No	INDEX		Identificador del perfil del usuario
Relationships						
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.		
idPerfilUsuarios	Non-Identifying	perfiles	usuarios	1:n		
idUsuarioAcciones	Non-Identifying	usuarios	acciones	1:n		

Figura 7-32. Tabla usuarios. Fuente: elaboración propia

Interfaces Gráficas de Usuario

Las siguientes figuras muestran un prototipo de las interfaces gráficas con las cuales el usuario puede interactuar.

En primera instancia, al iniciar el sistema se muestra la pantalla de Inicio de Sesión, en la cual el usuario debe autenticarse a través del ingreso de sus credenciales que corresponden a un nombre de *usuario* y una *contraseña*.

El funcionamiento es simple, el usuario solo ingresa sus datos, presiona el botón *Iniciar Sesión* y espera la respuesta del sistema. Si los datos son validados correctamente el sistema carga la *Vista Principal* del sistema, en caso contrario, muestra el mensaje de error al usuario, el cual debe realizar las acciones necesarias para volver a intentar el inicio de sesión.

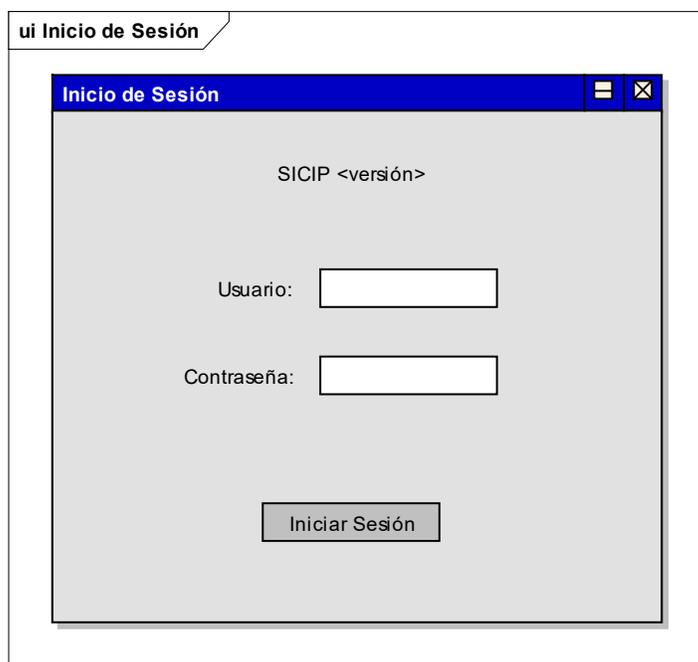


Figura 7-33. Interfaz de inicio de sesión. Fuente: elaboración propia

Al validarse las credenciales del usuario, el sistema muestra la *Vista Principal*, en donde el usuario puede acceder a las opciones y datos que se requiera de acuerdo a los privilegios que tenga.

La *Vista Principal* consta de varias secciones:

- Barra principal. En donde se ofrecen los controles principales para dirigir la vista. En este caso se cuenta con un botón para mostrar u ocultar el *Menú*.
- Menú. Que contiene las opciones (módulos) a los que tiene acceso el usuario. Además de esto ofrece un acceso rápido a la vista de *Inicio* del sistema y a la acción de *Cerrar Sesión*.
- Recuadro de información. Muestra información relacionada al usuario, tal como su *Nombre* así como el *Perfil* que tiene asignado.
- Barra de información. Que muestra los *Mensajes* de las operaciones realizadas en la base de datos del sistema, así como información de la ubicación del usuario en el sistema, lo que es conocido como *Breadcrumb*.
- Panel de contenido. Que es en donde se cargan todas las vistas de las opciones, tablas o formularios del sistema.

Durante las acciones de navegación del usuario se van mostrando diferentes vistas en el panel de contenido.

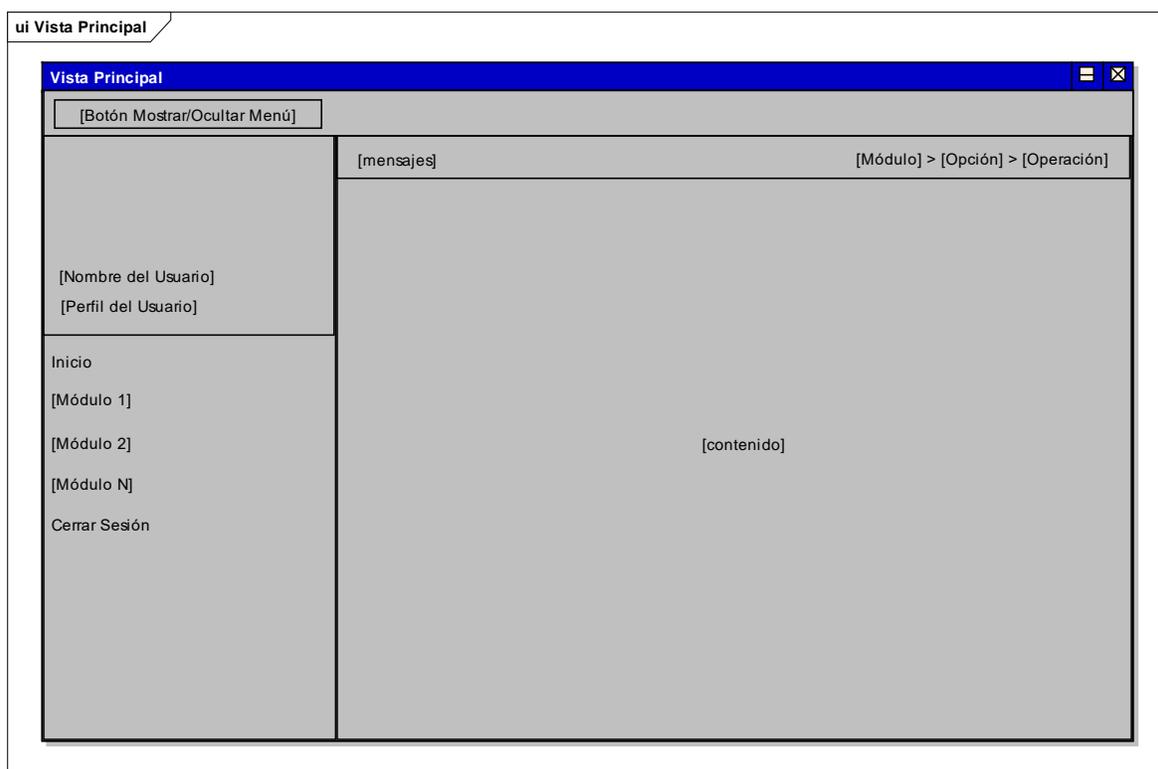


Figura 7-34. Interfaz principal del sistema. Fuente: elaboración propia

Uno de los tipos de vistas que se muestran en el panel de *Contenido* es la vista del submenú, el cual es cargado en el momento en que se elige una de las opciones del *Menú*.

Esta vista muestra todas las subopciones a las que tiene acceso el usuario, mostrando el título de la misma, así como una descripción de lo que se puede realizar allí.

La cantidad de opciones que se muestren depende directamente de los privilegios que tiene el usuario asignado.

Al seleccionar una opción el sistema carga la vista de la opción seleccionada.

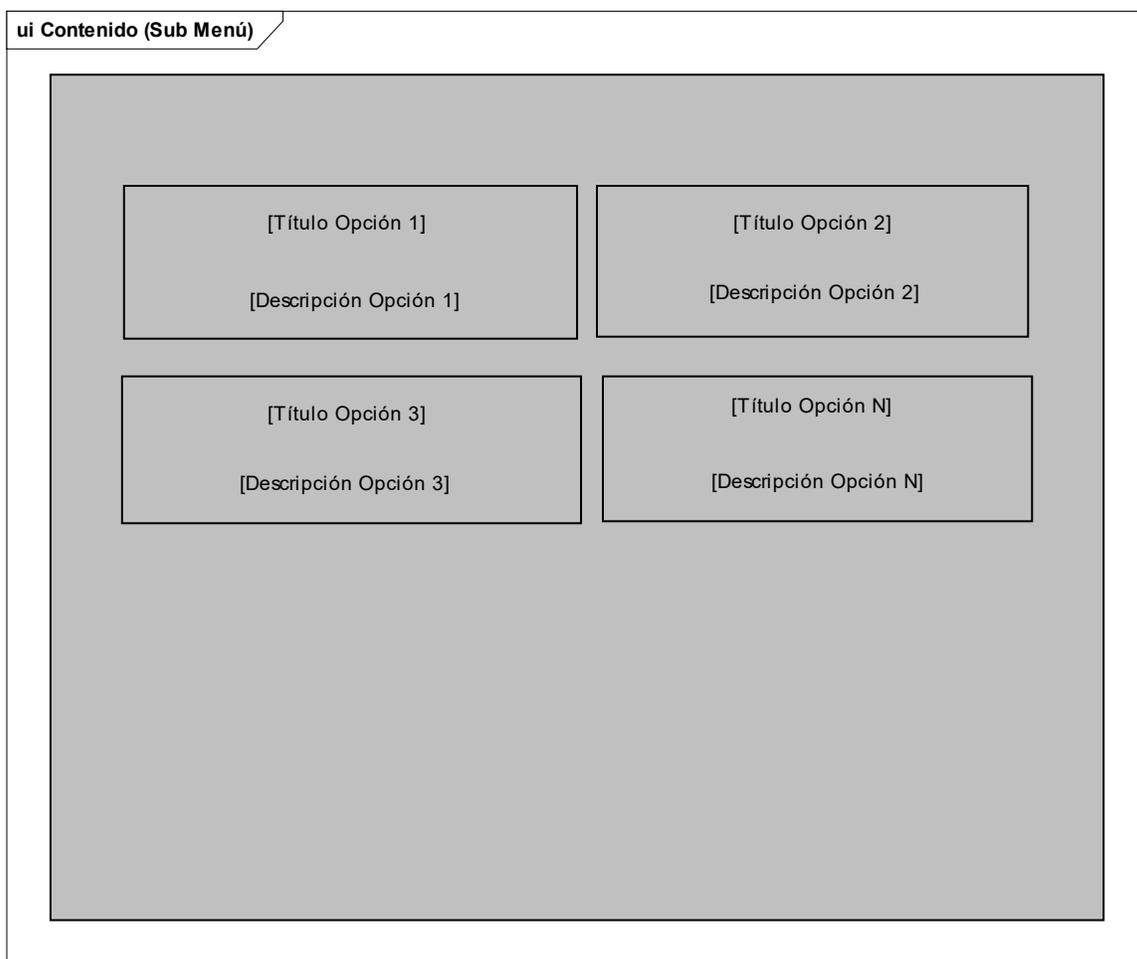


Figura 7-35. Interfaz del submenú. Fuente: elaboración propia

La vista de la *Opción* corresponde a la vista del contenido de una de la tabla de la base de datos, por lo cual, se cargan los datos de la tabla y se presentan en la vista, con tantos registros y columnas se requieran para poder dar un resumen de la información.

Esta vista cuenta con un botón *Regresar* para volver a la vista de *Sub Menú*, así como botones de *Operaciones* varias que puede realizar el usuario con los datos de la tabla. Estas operaciones pueden ser de inserción, selección, actualización o eliminación de datos. Así también, se pueden agregar otro tipo de operaciones según se requieran.

Al realizar una operación se debe mostrar una vista con un formulario que permita manipular la información con la cual se realiza la operación.

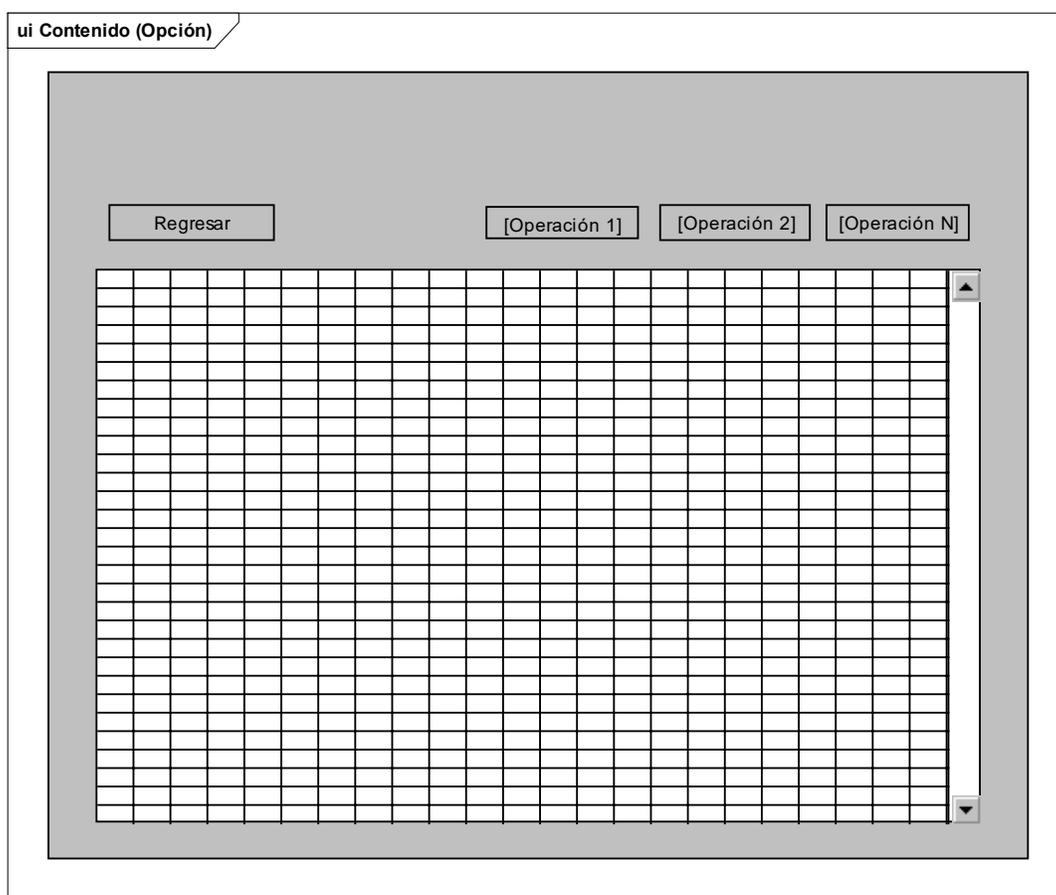


Figura 7-36. Interfaz de opción. Fuente: elaboración propia

La vista de *Formulario* es tan simple como un grupo de campos editables que permiten ingresar información para realizar una operación en la base de datos.

La vista debe ir acompañada de un *Título* que indique lo que se está realizando, así como el nombre de cada *Campo*.

Se utilizan los botones *Aceptar* para iniciar la operación contra la base de datos, así como un botón *Regresar* para volver a la vista de la opción seleccionada del submenú.

El diagrama muestra una interfaz de usuario para un formulario, encerrada en un recuadro con el título "ui Contenido (Formulario)". Dentro del recuadro, hay un área gris que contiene el contenido del formulario. En la parte superior de esta área, se encuentra el texto "[Título]". A continuación, se listan cuatro campos de entrada, cada uno precedido por su etiqueta: "[Campo 1:", "[Campo 2:", "[Campo 3:", y "[Campo N:". Cada etiqueta está seguida de un cuadro de texto rectangular vacío. En la parte inferior de la interfaz, hay dos botones rectangulares: "Aceptar" a la izquierda y "Regresar" a la derecha.

Figura 7-37. Interfaz de formulario. Fuente: elaboración propia

Reportes

El sistema que ha sido utilizado la SEG permite manejar las estadísticas de asistencia y horarios a través del uso de tres reportes. Estos reportes muestran la información relacionada a la consulta de la información de los horarios asignados de cada empleado, así como de las inasistencias y retardos en los que han incurrido en un determinado periodo de tiempo.

Control de Empleados

Este reporte en archivo de hojas de cálculo, permite obtener información acerca del departamento y horario que tiene designado cada empleado, así como algunas observaciones adicionales que permiten conocer con mayor detalle el estatus del empleado dentro de la SEG. Las deficiencias detectadas en este reporte son:

- Al contener todos los registros de los empleados dentro de un mismo archivo es difícil mantenerlo actualizado debido a acciones de búsqueda.
- El archivo puede ser corrompido o puede dañarse, por lo que el volver a crearlo con información actualizada tomaría mucho tiempo.
- Conforme vaya creciendo el número de empleado el tamaño del archivo crecerá lo que volverá más complejo manipular la información.
- Ofrece información limitada de los empleados. En caso de que se necesite saber otros datos el agregarlos para cada uno de los registros costaría muchas horas de trabajo.

 Guerrero <small>GOBIERNO DEL ESTADO</small>				
Secretaría de Educación Guerrero				
DELEGACION DE SERVICIOS EDUCATIVOS DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS REGIÓN ACAPULCO – COYUCA DE BENÍTEZ				
NT	NOMBRE	DEPARTAMENTO	HORARIO	OBSERVACIONES
1	AGUILAR GONZALEZ SELVA TITANIA	INGRESOS Y EGRESOS	9:00 A 14:00	
2	SANCHEZ MORALES EDITH	JEFATURA	8:00 A 13:00	CAMBIO DE ADSCRIPCION
3	VALDERRAMA DEL VALLE AZALEA	SERVICIO MEDICO	15:00 A 19:00	
4	ASTUDILLO ORTIZ ANA MARGARITA	RECURSOS MATERIALES	8:00 A 14:00	
5	GONZALEZ BRAVO ALEJANDRA	SERVICIOS AL PERSONAL	9:00 A 15:00	
6	ARANZA SALGADO MARGARITA	SERVICIOS AL PERSONAL	9:00 A 15:00	
7	ACOSTA CACHO MA GUADALUPE	ARCHIVO	8:00 A 12:00	COMISION SINDICAL
8	BUSTAMANTE CUEVAS ANGELICA DEL CARMEN	MODULO DE PROFESIONES	8:00 A 12:00	L.M.M.J. 8-12 y Vier 8-13
9	PATRON MUÑOZ OSCAR	CARRERA MAGISTERIAL	8:00 A 15:30	
10	ASTUDILLO ABARCA MIRNA	SERVICIOS AL PERSONAL	9:00 A 15:30	
11	AVILA PIEDRA CONCEPCIÓN	SERVICIOS AL PERSONAL	9:00 A 15:00	
12	BAHENA CABAÑAS CINTHIA	OPORTUNIDADES	8:00 A 12:00	MART.MIER y JUEVES
13	VAZQUEZ CELAYA YOLANDA	RECURSOS HUMANOS	9:00 A 15:00	
14	PERALTA MERCADO ANGELICA	COOPERATIVA ESCOLAR	8:00 A 14:00	
15	DE LOS SANTOS CEBRERO IRMA	PAGOS	8:00 A 15:30	JUBILADA
16	NOYOLA ALBERTO FAUSTO	RECURSOS MATERIALES	7:00 A 14:00	C
17	BAÑALES RAMIREZ RITA	SERVICIOS AL PERSONAL	8:00 A 14:00	

Figura 7-38. Reporte de control de empleados. Fuente: elaboración propia

Dada la flexibilidad de la interfaz de los reportes dentro del SICIP, se puede llevar a cabo con mayor facilidad las labores de búsqueda y filtrado de la información para poder obtener datos específicos que sean de mayor utilidad para el usuario que consulta. El reporte es generado en formato PDF lo que a nivel visual permite una mayor claridad en la lectura de la información, a comparación de un archivo de hojas de cálculo. Así también el reporte permite visualizar solo la información que se requiera, es decir, las columnas de la tabla del reporte son adaptables y pueden mostrarse más o menos según se requiera.

#	N° Empleado	Empleado	Tipo	Departamento	Estatus	Horario	Observaciones
1	0015	CÉSAR JIMENEZ RODRÍGUEZ	JEFE DE DEPARTAMENTO	CONTROL Y ASISTENCIA	ACTIVO	09:00 – 15:00 [LUN -VIE]	
2	0002	JULIAN GIL ARMENTA	COMISIONADO SINDICAL	SIN DEPARTAMENTO	ACTIVO	10:00 – 13:00 [LUN-MIE] 09:00 – 12:00 [JUE-VIE]	
3	0045	RICARDO MONTES TORRES	ADMINISTRATIVO	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	ACTIVO	09:00 – 17:00 [LUN-SAB]	
4	0149	PEDRO RIVAS JUSTO	DOCENTE	SISTEMAS	EN AÑO SABÁTICO	07:00 – 12:00 [LUN-MAR] 08:00 – 14:00 [MIE] 09:00 – 14:00 [JUE-VIE]	AÑO SABÁTICO DESDE 20/AGO/2017 HASTA 23/AGO/2018
5	0086	JOSÉ JULIAN OLMOS PINEDA	DOCENTE	CONTABILIDAD	ACTIVO	08:00 – 15:00 [LUN-VIE]	
6	0023	YADIRA CARRILLO LOPEZ	JEFE DE DEPARTAMENTO	SISTEMAS	ACTIVO	09:00 – 16:00 [LUN-SAB]	

1 de 1

Figura 7-39. Reporte de empleados del SICIP. Fuente: elaboración propia

Inasistencias

Este reporte en archivo de hojas de cálculo, permite conocer las inasistencias y retardos en entrada o salida en los que ha incurrido cada empleado. La información es presentada por área o departamento y por un determinado periodo de tiempo. Las deficiencias detectadas en este reporte son:

- La información de faltas e incumplimientos en chequeo de entrada y salida son poco claras, ya que no definen qué día de la semana se dieron, lo que dificulta el proceso de justificación de las mismas.
- El relleno de este reporte se debe realizar de forma manual, lo que implica que puede ocurrir un error humano en algún momento y asignar faltas o retardos a alguien que no los debería tener.
- Se lleva cierto tiempo el poder rellenar el reporte. Para realizar comparaciones o búsquedas para rectificaciones en caso de error se requiere de mucho tiempo.
- El periodo de tiempo es restringido a valores estáticos, de manera que no se puede ampliar o reducir el rango de fechas para descubrir nuevas estadísticas de inasistencias o faltas.

		INFORME DE INASISTENCIAS		SECRETARÍA DE EDUCACIÓN GUERRERO SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ASISTENCIA		
AREA: SUBCOORDINACIÓN				(01/JULIO/2011 - 08/JULIO/2011)		
NUMERO DE TARJETA	NOMBRE	FALTAS	ENTRADA	SALIDA	OBSERVACIONES	FIRMA DE ENTERADO
1134	MENDOZA TORRALBA MAGDALENA			4		
1201	CONTRERAS AGUIRRE DALIA LUZ	5				
1247	SALGADO TENDRIO OSCAR	7				
1298	PEREZ MIRANDA HERMENEGILDO			7		
1317	RIOS MELO SILVIA	4, 5, 7				
1347	MATOS ALVISO GUADALUPE MARICELA	5, 6, 7				

ATENTAMENTE	Vo. Bo.	AUTORIZO
_____ LIC. REYNALDO SANCHEZ BERRUM	_____ LIC. JOSE GONZALEZ LOPEZ	_____ C.P. BRAULIO ZARAGOZA MAGANDA VILLALBA

Figura 7-40. Informe de inasistencias de la SEG. Fuente: elaboración propia

El reporte generado por el SICIP para este fin permite manipular el rango de fechas en las cuales se buscan las inasistencias o faltas de los empleados, que puede ser semanal, quincenal, mensual o un periodo personalizado según lo requiera el usuario. El reporte presenta de forma más detallada la información, ya que incluye datos como el día de la semana y el mes (en caso de que el rango de fecha incluya dos o más meses diferentes). De igual forma se puede limitar el número de departamentos que se incluyan en el reporte, de manera que se pueda consultar solo las faltas de unos cuantos departamentos o de todos, según requiera el usuario.

 Guerrero <small>GOBIERNO DEL ESTADO</small> <small>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN</small>		INFORME DE INASISTENCIAS		SECRETARÍA DE EDUCACIÓN GUERRERO <small>SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS</small> <small>REGIÓN ACAPULCO-COYUCA DE BENÍTEZ</small> <small>DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ASISTENCIAS</small>			
ÁREA: SUBCOORDINACIÓN			PERIODO: 16/SEP/2017 – 16/OCT/2017				
#	N° Empleado	Empleado	Faltas (No asistió)	Entradas (No checó entrada)	Salidas (No checó salida)	Observaciones	Firma de Enterado
1	0015	CÉSAR JIMENEZ RODRÍGUEZ	JUE 28-SEP-2017 LUN 09-OCT-2017 MAR 16-OCT-2017				
2	0002	JULIAN GIL ARMENTA		MIE 17-OCT-2017			
3	0045	RICARDO MONTES TORRES			JUE 21-SEP-2017 VIE 22-SEP-2017		
4	0149	PEDRO RIVAS JUSTO	MAR 19-SEP-2017				
5	0086	JOSÉ JULIAN OLMOS PINEDA			LUN 02-OCT-2017		
6	0023	YADIRA CARRILLO LOPEZ	LUN 09-OCT-2017				

1 de 1

Figura 7-41. Reporte de inasistencias del SICIP. Fuente: elaboración propia

Aviso de Inasistencias a Empleados

Este reporte en archivo de hojas de cálculo, permite generar tarjetas de aviso con las inasistencias y retardos que tuvieron cada uno de los empleados, con el objetivo de ser entregadas a los mismos y que estos puedan realizar la justificación en los casos que aplique. Las deficiencias detectadas en este reporte son:

- Tiene que consultarse el reporte de inasistencias para poder rellenar las tarjetas, lo que implica un doble trabajo y un mayor consumo de tiempo.
- El rellenado debe ser realizado manualmente, por lo que si llega a haber muchos datos que mostrar puede ocurrir un error humano, una omisión o un retardo en la entrega de las tarjetas.

NOMBRE:		NOMBRE:	
MES:		MES:	
DIAS:		DIAS:	
ENTRADAS:		ENTRADAS:	
SALIDAS:		SALIDAS:	
POR ESTE CONDUCTO TENGO A BIEN COMUNICARLE QUE CUENTA CON TRES DIAS HABLES A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE QUE SE LE NOTIFIQUE PARA JUSTIFICAR SUS INASISTENCIAS.		POR ESTE CONDUCTO TENGO A BIEN COMUNICARLE QUE CUENTA CON TRES DIAS HABLES A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE QUE SE LE NOTIFIQUE PARA JUSTIFICAR SUS INASISTENCIAS.	
NOMBRE:		NOMBRE:	
MES:		MES:	
DIAS:		DIAS:	
ENTRADAS:		ENTRADAS:	
SALIDAS:		SALIDAS:	
POR ESTE CONDUCTO TENGO A BIEN COMUNICARLE QUE CUENTA CON TRES DIAS HABLES A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE QUE SE LE NOTIFIQUE PARA JUSTIFICAR SUS INASISTENCIAS.		POR ESTE CONDUCTO TENGO A BIEN COMUNICARLE QUE CUENTA CON TRES DIAS HABLES A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE QUE SE LE NOTIFIQUE PARA JUSTIFICAR SUS INASISTENCIAS.	

Figura 7-42. Tarjetas de aviso de inasistencias. Fuente: elaboración propia

En el caso del reporte del SICIP para este fin, las tarjetas son generadas por el sistema de manera que se evitan las dos deficiencias planteadas. La principal ventaja radica en la rapidez de la generación de este reporte que solo toma un par de minutos para tenerlo listo e imprimirlo.

		AVISO DE INASISTENCIAS		SECRETARÍA DE EDUCACIÓN GUERRERO SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS REGIÓN ACAPULCO-COYUCA DE BENÍTEZ DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ASISTENCIAS																																		
				PERIODO: 16/SEP/2017 – 16/OCT/2017																																		
<table border="1"> <tr><td>N° Empleado:</td><td>0015</td></tr> <tr><td>Nombre:</td><td>CÉSAR JIMÉNEZ RODRÍGUEZ</td></tr> <tr><td>Faltas: (No asistió)</td><td>JUE 28-SEP-2017 LUN 09-OCT-2017 MAR 16-OCT-2017</td></tr> <tr><td>Entradas: (No checó entrada)</td><td></td></tr> <tr><td>Salidas: (No checó salida)</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.</td></tr> </table>	N° Empleado:	0015	Nombre:	CÉSAR JIMÉNEZ RODRÍGUEZ	Faltas: (No asistió)	JUE 28-SEP-2017 LUN 09-OCT-2017 MAR 16-OCT-2017	Entradas: (No checó entrada)		Salidas: (No checó salida)		Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.		<table border="1"> <tr><td>N° Empleado:</td><td>002</td></tr> <tr><td>Nombre:</td><td>JULIAN GIL ARMENTA</td></tr> <tr><td>Faltas: (No asistió)</td><td></td></tr> <tr><td>Entradas: (No checó entrada)</td><td>MIE 17-OCT-2017</td></tr> <tr><td>Salidas: (No checó salida)</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.</td></tr> </table>	N° Empleado:	002	Nombre:	JULIAN GIL ARMENTA	Faltas: (No asistió)		Entradas: (No checó entrada)	MIE 17-OCT-2017	Salidas: (No checó salida)		Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.		<table border="1"> <tr><td>N° Empleado:</td><td>0045</td></tr> <tr><td>Nombre:</td><td>RICARDO MONTES TORRES</td></tr> <tr><td>Faltas: (No asistió)</td><td></td></tr> <tr><td>Entradas: (No checó entrada)</td><td></td></tr> <tr><td>Salidas: (No checó salida)</td><td>JUE 21-SEP-2017 VIE 22-SEP-2017</td></tr> <tr><td colspan="2">Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.</td></tr> </table>	N° Empleado:	0045	Nombre:	RICARDO MONTES TORRES	Faltas: (No asistió)		Entradas: (No checó entrada)		Salidas: (No checó salida)	JUE 21-SEP-2017 VIE 22-SEP-2017	Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.	
N° Empleado:	0015																																					
Nombre:	CÉSAR JIMÉNEZ RODRÍGUEZ																																					
Faltas: (No asistió)	JUE 28-SEP-2017 LUN 09-OCT-2017 MAR 16-OCT-2017																																					
Entradas: (No checó entrada)																																						
Salidas: (No checó salida)																																						
Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.																																						
N° Empleado:	002																																					
Nombre:	JULIAN GIL ARMENTA																																					
Faltas: (No asistió)																																						
Entradas: (No checó entrada)	MIE 17-OCT-2017																																					
Salidas: (No checó salida)																																						
Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.																																						
N° Empleado:	0045																																					
Nombre:	RICARDO MONTES TORRES																																					
Faltas: (No asistió)																																						
Entradas: (No checó entrada)																																						
Salidas: (No checó salida)	JUE 21-SEP-2017 VIE 22-SEP-2017																																					
Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.																																						
<table border="1"> <tr><td>N° Empleado:</td><td>0149</td></tr> <tr><td>Nombre:</td><td>PEDRO RIVAS JUSTO</td></tr> <tr><td>Faltas: (No asistió)</td><td>MAR 19-SEP-2017</td></tr> <tr><td>Entradas: (No checó entrada)</td><td></td></tr> <tr><td>Salidas: (No checó salida)</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.</td></tr> </table>	N° Empleado:	0149	Nombre:	PEDRO RIVAS JUSTO	Faltas: (No asistió)	MAR 19-SEP-2017	Entradas: (No checó entrada)		Salidas: (No checó salida)		Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.		<table border="1"> <tr><td>N° Empleado:</td><td>0086</td></tr> <tr><td>Nombre:</td><td>JOSÉ JULIAN OLMOS PINEDA</td></tr> <tr><td>Faltas: (No asistió)</td><td></td></tr> <tr><td>Entradas: (No checó entrada)</td><td></td></tr> <tr><td>Salidas: (No checó salida)</td><td>LUN 02-OCT-2017</td></tr> <tr><td colspan="2">Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.</td></tr> </table>	N° Empleado:	0086	Nombre:	JOSÉ JULIAN OLMOS PINEDA	Faltas: (No asistió)		Entradas: (No checó entrada)		Salidas: (No checó salida)	LUN 02-OCT-2017	Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.		<table border="1"> <tr><td>N° Empleado:</td><td>0023</td></tr> <tr><td>Nombre:</td><td>YADIRA CARRILLO LOPEZ</td></tr> <tr><td>Faltas: (No asistió)</td><td>LUN 09-OCT-2017</td></tr> <tr><td>Entradas: (No checó entrada)</td><td></td></tr> <tr><td>Salidas: (No checó salida)</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.</td></tr> </table>	N° Empleado:	0023	Nombre:	YADIRA CARRILLO LOPEZ	Faltas: (No asistió)	LUN 09-OCT-2017	Entradas: (No checó entrada)		Salidas: (No checó salida)		Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.	
N° Empleado:	0149																																					
Nombre:	PEDRO RIVAS JUSTO																																					
Faltas: (No asistió)	MAR 19-SEP-2017																																					
Entradas: (No checó entrada)																																						
Salidas: (No checó salida)																																						
Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.																																						
N° Empleado:	0086																																					
Nombre:	JOSÉ JULIAN OLMOS PINEDA																																					
Faltas: (No asistió)																																						
Entradas: (No checó entrada)																																						
Salidas: (No checó salida)	LUN 02-OCT-2017																																					
Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.																																						
N° Empleado:	0023																																					
Nombre:	YADIRA CARRILLO LOPEZ																																					
Faltas: (No asistió)	LUN 09-OCT-2017																																					
Entradas: (No checó entrada)																																						
Salidas: (No checó salida)																																						
Por este conducto tengo a bien comunicarle que cuenta con tres días hábiles a partir del día siguiente que se le notifique para justificar sus inasistencias.																																						
1 de 1																																						

Figura 7-43. Tarjetas de aviso de inasistencias generada por el SICIP. Fuente: elaboración propia

Referencias

- Aguilera, P. (2011). *Seguridad Informática*. Editex.
- AMBI. (s.f.). *Asociación Mexicana de Biometría e Identidad*. Obtenido de <http://www.ambi.org.mx>.
- Biohacking. (n.d.). OxfordDictionaries.com. Tomado del sitio web de Oxford Dictionary en <https://en.oxforddictionaries.com/definition/us/biohacking>.
- Ccama, J. (2014). *Diseño e Implementación de un Sistema de Video Vigilancia y Control de Asistencia Biométrico de la Empresa Autoaccesorios de los Gemelos S.A.C de la Ciudad de Juliaca*. Universidad Nacional del Altiplano Puno.].
- Ccama, J. (2014). *Diseño e Implementación de un Sistema de Video Vigilancia y Control de Asistencia Biométrico de la Empresa Autoaccesorios Los Gemelos S.A.C de la Ciudad de Juliaca*. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Chicano, E. (2015). *Auditoría de Seguridad Informática*. ID Editorial.
- Gallego, J. (2014). *Formación Profesional Básica - Operaciones Auxiliares para la Configuración y la Explotación*. Editex.
- González, B., Fernández, E., & Martínez, F. y. (2016). *Confiabilidad en los Sistemas Tecnológicos*.
- González, J. (2013). *Sistema de Identificación Biométrica basado en Huella Dactilar mediante Binarización sobre Plataformas Android*. Universidad Carlos III de Madrid.
- Haya, V. (2014). *Análisis y Desarrollo de un Sistema de Control de Asistencia de Personal para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público*. Universidad Nacional.
- Henríquez, C. (2010). *Sistema de Control de Acceso basado en Java Cardas y Hardware Libre*. Universidad Autónoma del Caribe.
- Hernández, J. (2017). *Autenticación Biométrica a través de Huellas Digitales e Iris en una Empresa Industrial*.

- Hurtado, P., & Ordoñez, E. (2016). *Implementación del Sistema de Seguridad y Control de Asistencia Biométrico para el Laboratorio de Automatización de Procesos Industriales en la Escuela de Ingeniería Industrial-Espoch*. Escuela Superior Politécnica de Chimb.
- Jiménez, J., & Zepeda, V. (2013). *Diseño de Sistema de Control de Asistencia Biométrico Dactilar Utilizando Tecnología .NET*. Instituto Politécnico Nacional.
- Knapton, S. (2017). *Technology company microchips staff so they can clock in without IDs*. Obtenido de <http://www.telegraph.co.uk/science/2017/07/25/technology-company-microchips-staff-can-clock-without-ids/>.
- Maza, E., & Goyes, J. (2012). *Sistema de Información y Control de Asistencia del Personal para la Facultad de Ingeniería*. Universidad Central del Ecuador.
- Menéndez, H., & Muñoz, C. (2017). *Sistema Biométrico para Automatizar el Registro de Asistencia Docente en la Unidad Educativa ITSI del Cantón Chone*. Calceta: Espam.
- Muñoz, C. (2011). *Auditoría en Sistemas Computacionales*. Pearson Educación.
- Ogalla, F. (2010). *Sistema de Gestión: Una Guía Práctica*. Ediciones Díaz de Santos.
- Orrego, J., & Torres, F. (2011). *Diseño de Prototipo de Control de Asistencia para el Colegio Nuestra Señora de Guadalupe*. Universidad Católica de Pereira.
- Pantoja, J. (2013). *Automatización del Control de Asistencia del Personal Docente del Departamento de Computación de la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia*. Telematique.
- Posso, F. (2014). *Aplicación Web de Control de Asistencia Integrado al Rol de Pagos para el Personal Docente, Administrativo y de Servicio, a través de un Sistema Biométrico para el Instituto Tecnológico Superior República del Ecuador*. Universidad Regional Autónoma de los Andes.
- Ramírez, D. (2014). *Administración de la Infraestructura de TI y Desarrollo de la Aplicación para el Control de Asistencia de Personal de la Empresa Productos Alimenticios la Sonsoneña*. Corporación Universitaria Lasallista.
- Ruiz, E. (2017). *Nuevas Tendencias en los Sistemas de Información*. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.

Sihuas, M., & Huayta, B. (2016). *Propuesta de un Sistema Automatizado de Control de Asistencia para la Eficacia en el Registro del Personal en el Programa Subsectorial de Irrigaciones del Ministerio de Agricultura y Riego*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Sommerville, I. (2015). *Software Engineering*. Pearson Education.