

## Propuesta de desarrollo de sistema de información para el control de incidencias del personal

JIMÉNEZ-César †\*, CARRANZA-Jorge, DE LA CRUZ- Eduardo, HERNÁNDEZ-Juan.

*Instituto Tecnológico de Acapulco.*

Recibido: Agosto, 22, 2017; Aceptado febrero 9, 2018

### Resumen

Los Sistemas de Control de Asistencia son imprescindibles en toda dependencia u organización, ya que permiten monitorizar el cumplimiento de la jornada laboral de los empleados. El objetivo de este proyecto es desarrollar un Sistema de Información para el Control de Incidencias del Personal (SICIP), utilizando un equipo biométrico, con la finalidad de optimizar la gestión de asistencias y aumentar la confiabilidad de la Secretaría de Educación Guerrero (SEG) con sus trabajadores, permitiendo la administración de los datos generados, así como la generación de reportes de incidencias. Así también se conseguirá mayor practicidad y automatización del proceso de control de asistencia capaz de generar reportes en tiempo real, de forma rápida, segura y eficiente. Se concluye que los resultados obtenidos facilitarán el registro de las horas laborales de los empleados, ya que la automatización que producirá la misma, permitirá llevar de manera confiable el registro de las horas activas de los empleados en la SEG, facilitando así las auditorías periódicas para la toma de decisiones administrativas.

**Palabras Clave:** Control de incidencias, Equipo Biométrico, SICIP, SEG.

### Abstract

Attendance control systems are essential in every government agency or company, because they allow you to monitor the employee's workday fulfillment. The aim of this project is to develop an Information System for Staff Incidence Management (SICIP), using a biometric device, with the purpose of optimize functions and increase the reliability between the Secretaría de Educación Guerrero (SEG) and their employees, enabling the administration of the data generated, just like the production of incidence reports. At the end it will resolve the workday problem and the automation of the control assistance process being able to create reports in actual time, in a faster, safe and accurate way. In conclusion, as the automation that the gotten results will produce, they will facilitate the recording of employee work hours, this will let you manage in a trustful way the recording of the active hours of the employees in the SEG, making the regular audits easier for the making of administrative decisions

**Keywords:** Incidence control, Biometric device, SICIP, SEG

**Citación:** JIMÉNEZ-César †, CARRANZA-Jorge, DE LA CRUZ-Eduardo, HERNÁNDEZ-Juan. Propuesta de desarrollo de sistema de información para el control de incidencias del personal. Foro de Estudios sobre Guerrero. 2019, mayo 2018 - abril 2019 Vol. 6 No. 1 868 - 877

\*Correspondencia al Autor: javier.jim.rod@gmail.com

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## 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.

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 Departamento de Control y asistencia (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 se vio rebasado 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 violación a los esquemas de seguridad propuestos para el sistema de control de asistencia, 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. La SEG cuenta actualmente con un sistema de control biométrico, sin embargo, por circunstancias ajenas a ésta, 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. Los reportes de incidencias se generan de manera manual, provocando así pérdida de tiempo en el procesamiento de datos, generación de descuentos y/o pagos y toma de decisiones.

Con el SICIP se puede 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.

SICIP es una aplicación que permite tener un control de los registros de entradas, salidas y reportes de incidencias del personal.

SICIP brinda apoyo a los siguientes procesos:

- Alta de usuarios del sistema (definiendo los permisos operativos de cada uno)
- Registro de empleados (dar de alta, baja o modificar al empleado)
- Alta de horarios (definir, modificar y eliminar horarios)
- Generación de reportes (consultar y generar reporte de empleados, departamento o de manera general)
- SICIP debe automatizar el cálculo de los totales de minutos de atraso en base a la información que provea al sistema en función sobre su hora de llegada y hora de salida, así como el horario de cada empleado
- Control de incidencias (consultar el tipo de evento y justificación)



**Figura 1.** Características de SICIP. Fuente: Elaboración propia.

SICIP permitirá tener un control en el acceso a la información generando un ambiente de confianza al personal operativo como al empleado, mostrando procesos generados desde la aplicación donde no se podrán modificar o justificar incidencias sin autorización. Los usuarios tendrán privilegios limitados donde no podrán manipular los registros de entrada y salida. Algunas de las características a resaltar del sistema son que puede:

- Registrar información de los empleados como número de identificación, nombre, apellidos, Fecha de nacimiento, edad, sexo, CURP, teléfono, dirección, clave presupuestal, categoría y departamento de adscripción
- Identificar a los empleados por medio de su número de empleado.
- Permitir cualquier tipo de actualización en la información personal del empleado.
- Permitir el ingreso de información perteneciente al periodo de trabajo de cada empleado, como horario asignado, permisos y vacaciones.
- Proveer información de los empleados clasificándolos por el cargo de empleado sean estos empleados de personal docente, administrativo o de honorarios.
- Reconocer los días de labor, para ello se tomará en cuenta los días de permiso, días de falta, falta injustificada y total de atrasos.

## Objetivos

Desarrollar un Sistema de Información para el Control de Incidencias del Personal (SICIP) para el Departamento de Control y Asistencia (DCyA) de la Secretaría de Educación Guerrero (SEG) utilizando un equipo biométrico, con la finalidad de optimizar el control y la gestión de incidencias del personal que ahí labora.

Mejorar el control de la información permitiendo reducir el tiempo de procesamiento de los datos generados en una base de datos, facilitando la consulta del estado de las incidencias y la toma de decisiones por parte del personal encargado del DCyA, los jefes de cada departamento y las autoridades de la Secretaría de Educación Guerrero.

Diseñar la estructura física y lógica del sistema de manera que permita facilitar las tareas de gestión y que ofrezca una interfaz que facilite la consulta de información gráfica.

Generar reportes de las incidencias del personal adscrito a la Subcoordinación de los Servicios Educativos Región Acapulco-Coyuca, por departamento, horarios específicos y de manera personal para cada trabajador de manera que se brinde información relevante para la toma de decisiones en la Secretaría.

## Metodología

Al tratarse de una solución de software, para la creación de SICIP se debe seguir alguno de las metodologías de desarrollo de software que existen actualmente.

La metodología a emplear para el desarrollo del SICIP se basa en el Método Iterativo Incremental, propuesto por Harlan Mills en 1970, el cual consta de las etapas de Análisis, Diseño, Codificación y Pruebas.

Al tratarse este proyecto de la implementación de una solución de software, es conveniente basarse en las metodologías 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.

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 método de desarrollo de software antes mencionado. Estas etapas son las siguientes.

### 1) Especificación

En esta etapa se obtienen los requerimientos del cliente, para analizarse posteriormente, y establecer los elementos involucrados en el desarrollo de software.

En esta etapa se realiza el análisis del problema y se hace la recabación de los requerimientos por parte del personal del DCyA de la SEG.

Primero se obtienen los requerimientos funcionales que corresponden a las acciones que puede llevar a cabo el sistema. Así mismo, se obtienen los requerimientos no funcionales que son aquellas restricciones del sistema y que se enfocan principalmente a características de rendimiento, usabilidad, eficiencia, dependencia.

Como producto final de la etapa se obtiene el documento de especificación de requerimientos, el cual contiene una descripción detallada de lo que es necesitado por los usuarios en el sistema.

## 2) Diseño

En esta etapa se analizan, definen y diseñan los elementos involucrados en el desarrollo del software. El objetivo principal es crear los elementos de soporte para el seguimiento del proyecto, ya sea como marco de referencia de las reglas de negocio, de las vistas que van a poder acceder los usuarios o de los datos que se van a generar y almacenar con el uso del software.

Para el caso de SICIP, aquí se define la arquitectura del sistema, es decir, los módulos y componentes de los cuales está conformado.

Para el modelado de la arquitectura del sistema se hace uso de la notación UML, en el caso de los diagramas que describen el comportamiento, casos de uso, interacciones y flujos de datos en el sistema. Por otro lado, para la base de datos que almacena la información del sistema se debe usar los diagramas Entidad-Relación o ER para poder representar la estructura de la misma.

Se puede realizar también un bosquejo de las interfaces del sistema para que los usuarios tengan una idea de cómo lucirá el sistema que utilizarán.

## 3) Implementación

En la etapa de implementación se genera el código necesario que conforma al software. Este proceso debe ser realizado por los desarrolladores quienes se encargan de analizar los requerimientos y representarlos en código funcional que permitan realizar lo que se necesita.

En general aquí solo se genera código y se realizan pruebas unitarias para verificar el funcionamiento de cada requerimiento.

SICIP se debe construir por módulos, los cuales sirven como base para los otros. Estos módulos contemplan las partes de Inicio de Sesión, Catálogos, Seguridad, Incidencias y Reportes.

El orden de implementación toma en cuenta como primer elemento al módulo de Inicio de Sesión, el cual es la base del sistema al permitir el acceso de usuarios autorizados a las diferentes partes del sistema.

Después se debe implementar el módulo de Seguridad, dentro del cual se puede realizar la creación de usuarios y perfiles, así como la asignación de privilegios de acceso a partes y funciones del sistema.

Posteriormente se debe implementar el módulo de Catálogos, el cual permite la gestión de elementos persistentes en el sistema, tal como la información del personal, horarios, listas de justificaciones e incidencias.

Con los tres primeros módulos implementados, se puede proceder a implementar el módulo de Incidencias, el cual es el núcleo de las funciones del SICIP. En este módulo se puede hacer la gestión de todas las incidencias relacionadas al personal en cuanto a control de asistencias. Toda la información recabada puede ser consultada desde la interfaz del sistema, además de permitir el llevar un historial de todas las incidencias, con la posibilidad de poder filtrar la información que sea relevante para quien consulta.

Por último, se puede implementar el módulo de Reportes, el cual brinda todas las funcionalidades para poder generar reportes en diferentes formatos para poder valorar la información de las incidencias.

Además de esto, se puede obtener información específica para diferentes propósitos, ordenando los datos y presentándolos de una forma que sea entendible para quien consulte la información.

#### 4) Validación

La validación se refiere a un conjunto de actividades que aseguran que el software lleve a cabo de manera correcta una función específica. Aquí se asegura que el software tenga trazabilidad de acuerdo a los requerimientos. Las actividades que se han de considerar en esta etapa son: pruebas, corrección de errores y solicitud de cambios.

En la etapa de Validación, el SICIP debe ser sometido a un primer uso de prueba, en donde se pueden verificar si las funcionalidades solicitadas fueron implementadas en el sistema.

Así también, se pueden encontrar fallas, si las hubiera, para así poder realizar una reparación temprana que no afecte al funcionamiento del sistema cuando ya se encuentre en un ambiente de producción utilizando información real.

En caso de haberse encontrado fallas o comprobar que algunos de los requerimientos no son cumplidos, se puede realizar una solicitud de cambios, los cuales llevarán a una actualización del sistema para poder así hacerlo más fiable.

#### 5) Operación y Mantenimiento

La quinta etapa del proceso comienza una vez que se ha realizado la implementación del código del software en un ambiente de producción. A partir de este momento es cuando los usuarios reales del sistema pueden hacer uso de las funcionalidades y generar retroalimentación para los desarrolladores del software.

Esta última etapa se realiza de manera continua. Antes del uso del sistema, se debe realizar la capacitación de los usuarios que lo utilizarán. Esto debe ser llevado a cabo por alguno de los desarrolladores del sistema. Aquí se debe mostrar a los usuarios lo que pueden y lo que no pueden hacer en el sistema, y cómo llevar a cabo sus actividades.

Además de la capacitación, se debe llevar a cabo el mantenimiento del sistema, haciendo una revisión periódica del funcionamiento del sistema, cuidando de que se esté almacenando información de manera correcta y que no esté presentando fallas.

En algunos casos se requiere de soporte técnico cuando se presente una problemática, que puede ser de ayuda para saber cómo funciona el sistema en determinada actividad, o la atención de fallas que se presenten en el mismo.

#### Resultados Preliminares.

El SICIP se encuentra en etapa de implementación, sin embargo, se tiene una idea clara de lo que el sistema debe realizar.

En base a la problemática y los requerimientos analizados, se ha diseñado la arquitectura del sistema con la cual se puede cumplir con las necesidades encontradas.

Se ha podido representar cada requerimiento del sistema a través de los diagramas de caso de uso. Con esto se puede plasmar fielmente lo que puede llevar a cabo el sistema.

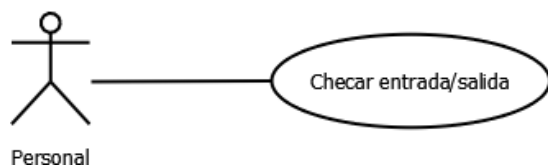
Con el estudio del caso se pudieron identificar los perfiles que participan en el SICIP, los cuales son:

- Superadministrador. 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. Son aquellos usuarios que solo pueden realizar las acciones de chequeo de entrada y salida en el sistema.

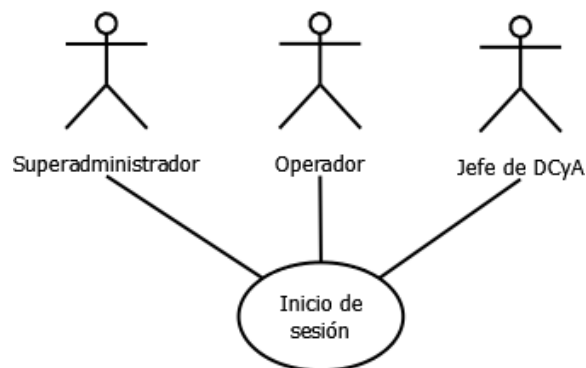
Con lo anterior, se puede conocer los casos de uso del SICIP, que incluyen:

**Chequeo de entrada-salida.** El personal puede checar su entrada o salida en el sistema a través del chegador biométrico.



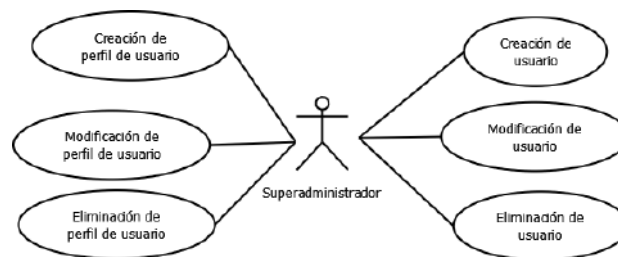
**Figura 2.** Caso de uso de Chequeo de entrada-salida.  
Fuente: Elaboración propia

**Inicio de sesión.** Con su nombre de usuario y contraseña los usuarios con perfil de superadministrador, operador y jefe de DCyA pueden iniciar sesión en el sistema.



**Figura 3.** Caso de uso de Inicio de sesión. Fuente: Elaboración propia

**Gestión de seguridad.** Se puede crear un nuevo usuario y su contraseña para ingresar al sistema, así como modificar el nombre de usuario y/o la contraseña, e inactivar o reactivar a un usuario, y cambiar el perfil. Se pueden asignar o revocar privilegios para un usuario específico y también eliminarlo. De igual forma se puede hacer lo mismo con los perfiles de usuario.



**Figura 4.** Caso de uso de la Gestión de seguridad.  
Fuente: Elaboración propia

**Gestión de catálogos.** Se puede realizar el registro, modificación, consulta y eliminación de información de los catálogos de departamentos, justificaciones y perfiles de personal.



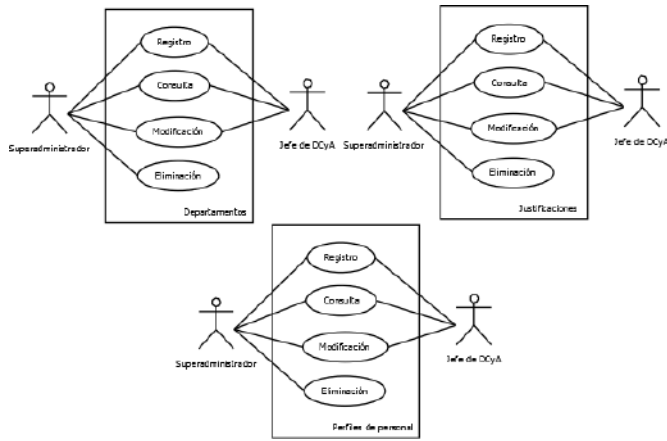


Figura 5. Caso de uso de la Gestión de catálogos. Fuente: Elaboración propia

Gestión de horarios. Se puede crear un nuevo horario, asignando los días y las horas, así como una clave para identificarlo. También se pueden consultar, modificar o eliminar datos de los mismos.

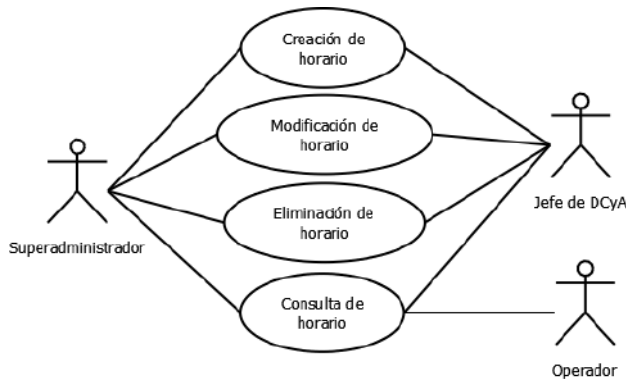


Figura 6. Caso de uso de la Gestión de horarios. Fuente: Elaboración propia

Gestión de personal. Se puede registrar la información del personal, tal como los datos personales, matrículas, perfiles, fotografías, huella digital y asignar horarios. Así también se puede consultar, modificar y eliminar información del catálogo.

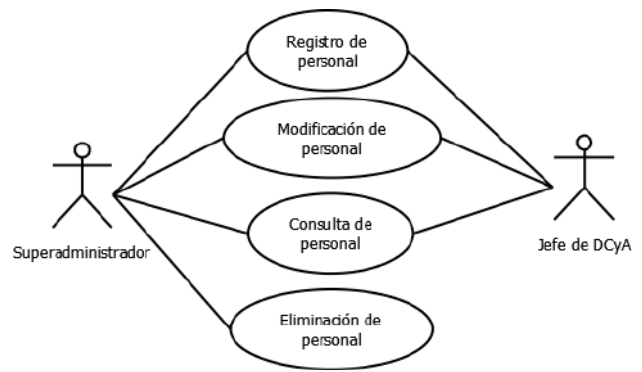


Figura 7. Caso de uso de la Gestión de personal. Fuente: Elaboración propia

Gestión de incidencias. Se puede realizar el registro de diferentes tipos de incidencias, así como su consulta y eliminación.

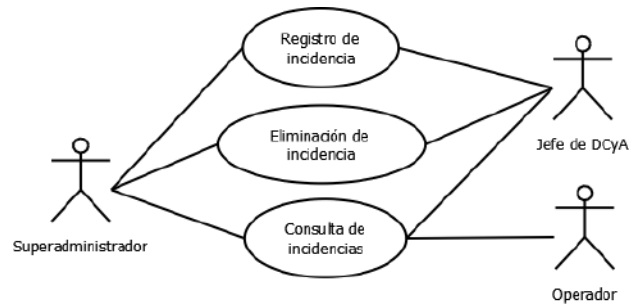


Figura 8. Caso de uso de la Gestión de incidencias. Fuente: Elaboración propia

Se ha diseñado también el modelo de despliegue del sistema, en el cual se muestran los elementos, módulos y componentes que lo conforman en su totalidad.

Con esto se dictan las pautas para poder desplegar de manera exitosa el sistema.

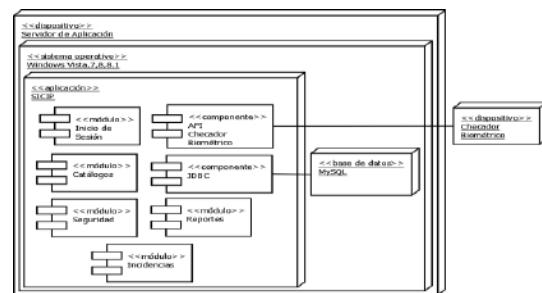


Figura 9. Diagrama de despliegue de SICIP. Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

Con ayuda del SICIP se puede obtener una mayor eficiencia en comparación con los procesos tradicionales del control de asistencia, ya que los registros de asistencias de los empleados se registrarán directamente en una base de datos gestionable, permitiendo conocer los resultados inmediatamente después que el empleado haya registrado su asistencia, así como de diferentes tipos de reportes según lo requiera el departamento de personal o autoridades de la SEG.

Además, mediante el sistema se puede lograr obtener un alto nivel de integridad de los datos, ya que los registros de asistencias de los empleados no pueden ser manipulados por terceras personas, solo por personal autorizado, reduciendo la posibilidad de adulterar o modificar la información, por lo tanto, se asegura que los resultados obtenidos por medio del sistema de información son confiables.

## Agradecimientos

Al programa de PNPC del CONACyT, por el apoyo otorgado para la realización de este Proyecto.

## Referencias

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.].

Gallego, J. (2014). *Formación Profesional Básica - Operaciones Auxiliares para la Configuración y la Explotación*. Editex.

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-Epoch*. Escuela Superior Politécnica de Chimb.

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.