**Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Fuerza Aérea**

Área: Departamento de Electrónica Aviación

Encargado del área: Tte. F.A.E.E.A. Allan Ricardo Ruiz Gómez

Estudiantes:

Cisneros Méndez Emmanuel

Hernández Paredes Marisol

Hernández Prado Gesha Aime

López Bernabe Mireya Berenice

Sosa Hernández Horacio

**Proyecto**

**“Implementación del Sistema Integral de Gestión del Mantenimiento de Instalaciones”**

Periodo

Mayo – Agosto.

ÍNDICE

[Introducción 3](#_Toc166675159)

[Problemática 4](#_Toc166675160)

[Propuesta de solución 5](#_Toc166675161)

# INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Fuerza Aérea (C.I.D.T.F.A.) desempeña un papel crítico en el soporte operativo y tecnológico de la Fuerza Aérea Mexicana. Uno de los aspectos fundamentales para el funcionamiento efectivo de esta institución es el mantenimiento de sus infraestructuras, que incluyen las redes eléctrica, hidráulica e hidrosanitaria.

En este informe se documenta el diseño del Sistema Integral de Administración y Gestión de Mantenimiento de Instalaciones (S.I.A.GE.M.I.), el cual se centra en la administración de estas tres redes fundamentales para el C.I.D.T.F.A. El sistema tiene como objetivo principal automatizar la programación y seguimiento de tareas de mantenimiento, optimizar la asignación de recursos y mejorar la eficiencia operativa en cada una de estas áreas.

El presente informe proporciona una visión detallada del diseño del sistema, incluyendo los diagramas UML que describen la estructura y el comportamiento del S.I.A.GE.M.I. para cada una de las redes (eléctrica, hidráulica e hidrosanitaria). Además, se presenta el diseño de la base de datos que respalda el funcionamiento del sistema y se detallan los elementos de la interfaz de usuario diseñados para cada área específica.

Se espera que este informe sirva como guía detallada para el desarrollo e implementación exitosa del S.I.A.GE.M.I. en el C.I.D.T.F.A., mejorando significativamente la gestión del mantenimiento en las redes eléctrica, hidráulica e hidrosanitaria. Con esta implementación, se busca aumentar la eficiencia y la fiabilidad de las operaciones, contribuyendo al cumplimiento efectivo de la misión de la Fuerza Aérea Mexicana.

# PROBLEMÁTICA

El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Fuerza Aérea (C.I.D.T.F.A.) es una institución fundamental para el soporte operativo y tecnológico de la Fuerza Aérea Mexicana. Esta entidad tiene la responsabilidad de asegurar el óptimo funcionamiento de las infraestructuras críticas que sustentan las operaciones diarias de la Fuerza Aérea, abarcando las redes eléctricas, hidráulicas e hidrosanitarias.

No obstante, se ha identificado una oportunidad de mejora en la gestión y calendarización de los mantenimientos preventivos y correctivos de estas infraestructuras. La falta de una planificación precisa en los tiempos de mantenimiento puede conducir a interrupciones no planificadas, incrementos en los costos operativos y una eficiencia operativa subóptima. Estas áreas de mejora, si bien no comprometen gravemente las operaciones actuales, presentan una oportunidad para optimizar aún más la continuidad y fiabilidad de la infraestructura.

La gestión adecuada del mantenimiento preventivo y correctivo es fundamental para garantizar que las infraestructuras funcionen de manera eficiente y segura. El mantenimiento preventivo, como práctica más rutinaria, busca anticiparse a posibles fallos mediante intervenciones programadas que evitan averías mayores. Por otro lado, el mantenimiento correctivo responde a fallos imprevistos, requiriendo respuestas rápidas y efectivas para minimizar el impacto en las operaciones.

Para abordar estas oportunidades de mejora, se propone el desarrollo de una aplicación de software especializada que optimice la gestión del mantenimiento tanto preventivo como correctivo. Esta herramienta automatizará la programación y el seguimiento de las tareas de mantenimiento, mejorará la asignación de recursos, reducirá costos y aumentará la eficiencia operativa del C.I.D.T.F.A.

La implementación de esta solución tecnológica será esencial para garantizar una operatividad más eficiente y fiable de las infraestructuras críticas de la Fuerza Aérea Mexicana, asegurando que puedan cumplir con su misión de manera aún más efectiva y segura.

# PROPUESTA DE SOLUCIÓN

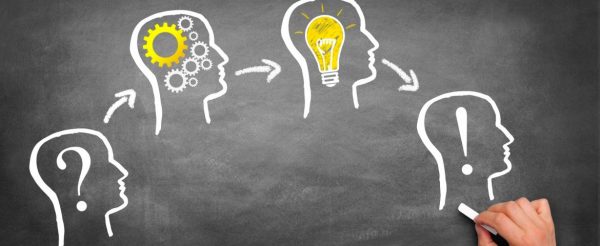
El Sistema Integral de Administración y Gestión de Mantenimiento de Instalaciones (S.I.A.GE.M.I.) se presenta como una solución para abordar la falta de calendarización en los mantenimientos preventivos y correctivos del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Fuerza Aérea (C.I.D.T.F.A.). En este sistema se empleó el lenguaje de programación Java y PostgreSQL como base de datos relacional. Su principal objetivo es optimizar la gestión del mantenimiento de las redes eléctricas, hidráulicas e hidrosanitarias, mejorando así la eficiencia operativa y reduciendo costos.

**Objetivos de la Solución**

1. **Automatización del Calendario de Mantenimientos:**
   * Se desarrollará un calendario automatizado que programe automáticamente las tareas de mantenimiento preventivo, basándose en intervalos de tiempo predefinidos y las recomendaciones del fabricante.
   * Se permitirá la reprogramación flexible de tareas en caso de cambios operativos.
2. **Alertas y Recordatorios:**
   * Se implementará un sistema de alertas que notifique al personal técnico sobre las próximas tareas de mantenimiento y las pendientes.
   * Se enviarán recordatorios por correo electrónico o mensajes de texto para asegurar el cumplimiento de las tareas en los plazos establecidos.
3. **Registro Histórico de Mantenimientos:**
   * Se mantendrá un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento realizadas, incluyendo fechas, responsables y observaciones sobre el estado de los equipos.
   * Se facilitará la búsqueda y el acceso a este registro histórico para análisis posteriores y auditorías.
4. **Optimización de Recursos:**
   * Se implementará un sistema que facilite la asignación eficiente de recursos y personal técnico para las tareas de mantenimiento.
   * Se proporcionará una visión general del estado de los recursos disponibles, incluyendo inventarios de repuestos y herramientas necesarias.
5. **Generación de Reportes:**
   * Se desarrollarán herramientas para generar informes detallados sobre el estado y la historia de mantenimiento de la infraestructura.
   * Se permitirá la generación de reportes personalizados según diferentes criterios, para adaptarse a las necesidades específicas del C.I.D.T.F.A.

**Beneficios Esperados**

1. **Automatización de Procesos:** El S.I.A.GE.M.I. permitirá reducir la intervención manual en la planificación y seguimiento de los mantenimientos al automatizar gran parte de estos procesos. Esto liberará al personal de tareas repetitivas, permitiéndoles enfocarse en actividades más estratégicas. Además, el sistema contará con manuales detallados de cada componente, lo que optimizará el tiempo de respuesta ante incidencias y facilitará la capacitación del personal nuevo.
2. **Reducción de Costos:** Al disminuir los fallos inesperados y optimizar el uso de recursos, se producirá una reducción significativa en los costos operativos del C.I.D.T.F.A. La implementación del S.I.A.GE.M.I. permitirá una mejor gestión de los recursos, evitando gastos innecesarios en reparaciones de emergencia y optimizando el uso de materiales y mano de obra.
3. **Mejora de la Eficiencia Operativa:** La fiabilidad y disponibilidad de las redes mejorarán considerablemente gracias al S.I.A.GE.M.I. Esto se traducirá en una mayor operatividad del C.I.D.T.F.A., ya que se reducirán los tiempos de inactividad por mantenimiento no planificado. Asimismo, la capacidad de planificación más efectiva de las actividades permitirá una distribución más eficiente de los recursos y una mejor coordinación de las tareas. Además, la generación de informes detallados facilitará la toma de decisiones basada en datos y el análisis de tendencias para una mejora continua.
4. **Mejora en la Seguridad:** La implementación del S.I.A.GE.M.I. permitirá un seguimiento más detallado de los mantenimientos, lo que contribuirá a mejorar la seguridad de las instalaciones. Al tener un registro histórico completo de las actividades de mantenimiento, se podrán identificar patrones de fallas y anticiparse a posibles problemas, reduciendo así los riesgos operativos y aumentando la seguridad tanto para el personal como para las instalaciones en general.
5. **Aumento de la Satisfacción del Cliente:** La optimización de los procesos de mantenimiento garantizará un mejor funcionamiento de las instalaciones, lo que se traducirá en una mayor satisfacción por parte de los usuarios y clientes del C.I.D.T.F.A. Al reducir los tiempos de inactividad y mejorar la fiabilidad de los servicios, se fortalecerá la confianza en la institución y se mejorará su reputación tanto a nivel interno como externo.



# OBJETIVOS

Objetivo general

* Implementar una aplicación de escritorio para la gestión del mantenimiento de las redes eléctricas, hidráulicas e hidrosanitarias en el (C.I.D.T.F.A.), con el fin de optimizar el control de los recursos y reducir los tiempos.

Objetivos específicos

* Seleccionar la metodología de desarrollo para la construcción del software.
* Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales para dimensionar el sistema.
* Definir la estructura de la base de datos para el uso de la aplicación de escritorio.

# DESARROLLO



**Figura 1.1** Caso de Uso de gestión de usuario.

En la tabla 1.1 se detalla el diagrama de caso de uso de la gestión de usuario y lo que puede realizar cada uno de los actores que pueden participar.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU001 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de sistemas crear un nuevo usuario. * Permite al administrador y al técnico de campo editar los datos del usuario. * Permite al administrador de sistema eliminar a usuarios registrados. * Permite al técnico visualizar sus datos. * Permite al administrador consultar los usuarios. | | Actores: | Administrador y  Técnico de campo |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Usuarios creados correctamente.  2. Error al crear usuarios.  3. Modificar el usuario.  4. Error al modificar usuario.  5. Consulta o búsqueda de usuarios.  6. Eliminar usuario.  7. Error al eliminar usuario.  8. Visualizar datos del perfil del usuario.  9. Asignar un rol que ya exista. | | | | |

**Tabla 1.1** Detalle de la gestión de usuario.



**Figura 1.2** Caso de Uso de gestión de roles.

En la tabla 1.2 se detalla el diagrama de caso de uso sobre la gestión de roles, y lo que se le permite realizar al actor, en este caso al administrador de sistema.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU002 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de sistemas crear los roles. * Permite al administrador editar los roles creados. * Permite al administrador de sistema eliminar los roles. * Permite al administrador de sistema visualizar los roles. | | Actores: | Administrador de sistema |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Roles creados correctamente.  2. Error al crear los roles.  3. Modificar los roles.  4. Error al modificar roles.  5. Eliminar roles.  6. Error al eliminar los roles.  7. Visualizar roles ya creados.  8. Error al visualizar. | | | | |

**Tabla 1.2** Detalle de la gestión de roles.

****

**Figura 1.3** Caso de Uso gestión de redes.

En la tabla 1.3 se detalla el diagrama de caso de uso sobre la gestión de redes, y lo que el usuario tendrá permitido realizar.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU003 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de sistemas crear una nueva red. * Permite al administrador de sistemas editar las redes creadas. * Permite al administrador de sistema eliminar las redes. * Permite al administrador visualizar las redes. | | Actores: | Administrador de sistema |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Redes creadas correctamente.  2. Error al crear redes.  3. Modificar alguna red.  4. Error al modificar alguna red.  5. Eliminar alguna red.  6. Error al eliminar alguna red.  7. Visualizar las redes registradas.  8. Error al visualizar las redes. | | | | |

**Tabla 1.3** Detalle de la gestión de red.



**Figura 1.4** Caso de Uso de gestión de sub-redes.

En la tabla 1.4 se detalla el diagrama de caso de uso sobre la gestión de las sub-redes.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU004 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de sistemas crear una nueva sub-red. * Permite al administrador de sistema editar los datos ingresados de la sub-red. * Permite al administrador de sistema eliminar las sub-redes registradas. * Permite al administrador de sistema y ingeniero de mantenimiento visualizar las sub-redes registradas. | | Actores: | Administrador de sistema y  Ingeniero de mantenimiento |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Sub-redes creadas correctamente.  2. Error al crear las sub-redes.  3. Modificar sub-red.  4. Error al modificar sub-red.  5. Eliminar sub-red.  6. Error al eliminar sub-red.  7. Visualizar datos de las sub-redes agregadas.  8. Error al visualizar las sub-redes.  9. Asignar una red al que pertenece. | | | | |

**Tabla 1.4** Detalle de la gestión de sub-redes.



**Figura 2.1** Caso de Uso creación de notificación.

En la tabla 2.1 se detalla el diagrama de caso de uso sobre la notificación, el cual el ingeniero de mantenimiento es el único usuario.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU005 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al ingeniero de mantenimiento crear una nueva notificación. * Permite al ingeniero de mantenimiento editar la notificación creada. * Permite al ingeniero de mantenimiento eliminar las notificaciones registradas. * Permite al ingeniero de mantenimiento visualizar las notificaciones creadas. | | Actores: | Ingeniero de mantenimiento |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Notificaciones creadas correctamente.  2. Error al crear notificaciones.  3. Modificar alguna notificación.  4. Error al modificar alguna notificación.  5. Eliminar notificación.  6. Error al eliminar notificación.  7. Visualizar datos de las notificaciones creadas.  8. Error al visualizar las notificaciones.  9. Se muestran y podrán asignar los manuales, fichas técnicas, componentes y el técnico de campo que estén registrados. | | | | |

**Tabla 2.1** Detalle de la gestión de notificación.



**Figura 2.2** Caso de Uso de gestión de manuales.

En la tabla 2.2 se detalla el diagrama del caso de uso sobre la gestión manuales, participando 2 usuarios los cuales son el ingeniero de mantenimiento y el técnico de campo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU006 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al ingeniero de mantenimiento crear un nuevo manual. * Permite al ingeniero de mantenimiento editar los datos ingresados en los manuales. * Permite al ingeniero de mantenimiento eliminar los manuales creados. * Permite al ingeniero de mantenimiento y Técnico de campo visualizar los manuales registrados. * Permite al ingeniero de mantenimiento y Técnico de campo descargar los manuales ya registrados. | | Actores: | Ingeniero de mantenimiento y Técnico de Campo |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Manuales creadas correctamente.  2. Error al crear los manuales.  3. Modificar los manuales registrados.  4. Error al modificar los manuales.  5. Eliminar los manuales.  6. Error al eliminar los manuales.  7. Visualizar datos de los manuales agregadas.  8. Error al visualizar los manuales.  9. Descargar manuales.  10. Error al descargar los manuales. | | | | |

**Tabla 2.2** Detalle del diagrama de la gestión de manuales.

****

**Figura 2.3** Caso de Uso de creación de ficha técnica.

En la tabla 2.3 se detalla mejor el desarrollo del diagrama de caso de uso sobre la ficha técnica, con la participación de dos usuarios los cuales son el ingeniero de mantenimiento y el técnico de campo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU007 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al ingeniero de mantenimiento crear una nueva ficha técnica. * Permite al ingeniero de mantenimiento editar los datos ingresados en las fichas técnicas. * Permite al ingeniero de mantenimiento eliminar las fichas técnicas ingresadas. * Permite al ingeniero de mantenimiento y Técnico de campo visualizar las fichas técnicas registradas. * Permite el ingeniero de mantenimiento y Técnico de campo descargar las fichas técnicas ya registrados. | | Actores: | Ingeniero de mantenimiento y Técnico de Campo |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Fichas técnicas creadas correctamente.  2. Error al crear las fichas técnicas.  3. Modificar las fichas técnicas registradas.  4. Error al modificar las fichas técnicas.  5. Eliminar las fichas técnicas.  6. Error al eliminar las fichas técnicas.  7. Visualizar datos de las fichas técnicas agregadas.  8. Error al visualizar las fichas técnicas.  9. Descargar fichas técnicas.  10. Error al descargar las fichas técnicas. | | | | |

**Tabla 2.3** Detalle sobre el diagrama de la gestión de la ficha técnica.



**Figura 3.1** Caso de Uso de registro de componentes.

En la tabla 3.1 se detalla el diagrama de caso de uso sobre la gestión del registro de componentes, participan tres usuarios, el administrador de inventario, el ingeniero de mantenimiento y el técnico de campo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU008 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de inventario crear un nuevo componente, y asignándole la sub red a la que pertenece. * Permite al administrador de inventario editar los datos ingresados en los componentes. * Permite al administrador de inventario eliminar los componentes creados. * Permite al administrador de inventario, ingeniero de mantenimiento y Técnico de campo visualizar los componentes registrados. | | Actores: | Administrador de inventario, Ingeniero de mantenimiento y Técnico de Campo |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Componentes creados correctamente.  2. Error al crear los componentes.  3. Modificar los componentes registrados.  4. Error al modificar los componentes.  5. Eliminar los componentes.  6. Error al eliminar los componentes.  7. Visualizar datos de los componentes agregados.  8. Error al visualizar los componentes.  9. Estableciendo una sub-red registrada. | | | | |

**Tabla 3.1** Se detalla el diagrama sobre la gestión del registro de componentes.

****

**Figura 3.2** Caso de Uso de gestión de herramientas.

En la tabla 3.2 se detalla el diagrama de caso de uso sobre la gestión de herramientas, participando 3 usuarios, administrador de inventario, ingeniero de mantenimiento y el técnico de campo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU009 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de inventario crear una nueva herramienta. * Permite al administrador de inventario editar los datos ingresados en las herramientas. * Permite al administrador de inventario eliminar las herramientas creadas. * Permite al administrador de inventario, ingeniero de mantenimiento y Técnico de campo visualizar las herramientas. | | Actores: | Administrador de inventario, Ingeniero de mantenimiento y Técnico de Campo. |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Herramientas creadas correctamente.  2. Error al crear las herramientas.  3. Modificar las herramientas registradas.  4. Error al modificar las herramientas.  5. Eliminar las herramientas.  6. Error al eliminar las herramientas.  7. Visualizar datos de las herramientas registradas.  8. Error al visualizar las herramientas.  9. Asignar un usuario existente. | | | | |

**Tabla 3.2** Se detalla el diagrama sobre la gestión de herramientas.



**Figura 3.3** Caso de Uso de insumos

En la tabla 3.3 se detalla el diagrama del caso de uso de la gestión de los insumos.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU0010 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de inventario crear un nuevo insumo. * Permite al administrador de inventario editar los datos ingresados en los insumos. * Permite al administrador de inventario eliminar los insumos creados. * Permite al administrador de inventario visualizar los insumos registrados. * Permite al administrador de inventario generar reporte. | | Actores: | Administrador de inventario. |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Insumos creados correctamente.  2. Error al crear los insumos.  3. Modificar los insumos registrados.  4. Error al modificar los insumos.  5. Eliminar los insumos.  6. Error al eliminar los insumos.  7. Visualizar datos de los insumos agregados.  8. Error al visualizar los insumos.  9. Generar reporte.  10. Error al generar reporte. | | | | |

**Tabla 3.3** Se detalla el diagrama de caso de uso de insumos.

****

**Figura 3.4** Caso de Uso de generar reporte.

En la tabla 3.4 se detalla el caso de uso sobre la gestión de generar un reporte.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU0011 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de inventario registrar un nuevo reporte. * Permite al administrador de inventario editar reportes ya registrados. * Permite al administrador de inventario eliminar los reportes creados. * Permite al administrador de inventario visualizar los reportes ingresados. * Permite al administrador de inventario poder descargar los reportes. | | Actores: | Administrador de inventario. |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Reportes creados correctamente.  2. Error al crear los reportes.  3. Modificar los reportes registrados.  4. Error al modificar los reportes.  5. Eliminar los reportes.  6. Error al eliminar los reportes.  7. Visualizar datos de los reportes agregados.  8. Error al visualizar los reportes.  9. Se descarga el reporte correctamente.  10. Error al querer descargar el reporte. | | | | |

**Tabla 3.4** Se detalla el diagrama de caso de uso de la gestión de reportes.

****

**Figura 3.5** Caso de Uso de gestión de proveedores.

En la tabla 3.5 se detalla el diagrama de caso de uso sobre la gestión de los proveedores, siendo el actor el administrador de inventario.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU012 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de inventario registrar un nuevo proveedor. * Permite al administrador de inventario editar los datos ingresados de los proveedores. * Permite al administrador de inventario eliminar los proveedores que existan. * Permite al administrador de inventario visualizar los proveedores que ya registrados. | | Actores: | Administrador de inventario. |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Proveedores creados correctamente.  2. Error al crear los proveedores.  3. Modificar los datos de los proveedores.  4. Error al modificar los datos de los proveedores.  5. Eliminar los proveedores que existen.  6. Error al eliminar los proveedores que existen.  7. Visualizar datos de los proveedores ya registrados.  8. Error al visualizar los datos de los proveedores. | | | | |

**Tabla 3.5** Se detalla el diagrama de caso de uso sobre la gestión de proveedores.

****

**Figura 3.6** Caso de Uso de Gestión de informes de costo.

En la tabla 3.6 se detalla el diagrama caso de uso sobre la gestión de informes de costos, siendo el actor el administrador de inventario.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CU0013 | | Usuarios | | |
| Descripción: | * Permite al administrador de inventario registrar informes de costos. * Permite al administrador de inventario editar los datos de los informes de costos ya ingresados. * Permite al administrador de inventario eliminar los informes de costos registrados. * Permite al administrador de inventario visualizar los informes de costos. * Permite al administrador de inventario descargar el informe de costos. | | Actores: | Administrador de inventario. |
| Observaciones: | N/A | | | |
| Escenarios: | | | | |
| 1. Informes de costos registrados correctamente.  2. Error al registrar los informes de costos.  3. Modificar los datos de los informes de costos registrados.  4. Error al modificar los datos de los informes de costos registrados.  5. Eliminar los informes de costos ingresados.  6. Error al eliminar los informes de costos registrados.  7. Visualizar datos de los informes de costos.  8. Error al querer visualizar los informes de costos.  9. Se descarga correctamente el informe.  10. Error al descargar el informe. | | | | |

**Tabla 3.6** Se detalla el caso de uso de la gestión de informes de costos.