

**UNIVERSIDAD POLITECNICA
SALESIANA**

FACULTAD DE INGENIERIAS

Carrera de Ingeniería de Sistemas

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
PARA EL MANEJO DE AGENDAS, SINIESTROS Y
ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE LA
EMPRESA TUGALT S.A.**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

Autor:

José Mateo ArévaloPeláez

Director:

Ing. Bertha Tacuri

Cuenca, Noviembre 2011

DECLARACIÓN

Yo, José Mateo Arévalo Peláez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado ni usado con anterioridad por motivo alguno; y que la información aquí presentada es el producto de la investigación y análisis de las fuentes citadas en el presente documento.

Firma:

José Mateo Arévalo Peláez

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por José Mateo Arévalo Peláez, bajo mi supervisión.

Firma:

Ing. Bertha Tacuri

Directora de Tesis

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Grupo Industrial Graiman, quienes me brindaron su apoyo y confianza al permitir a mi persona realizar la presente tesis.

Agradezco a cada uno de los docentes de la Universidad Politécnica Salesiana quienes a lo largo de mi trayectoria universitaria enriquecieron mis conocimientos sin los cuales la presente aplicación no hubiese sido posible.

En especial quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a la Ingeniera Bertha Tacuri por su dedicación, tiempo y paciencia en la ejecución y revisión del presente proyecto.

Agradezco al Ingeniero Geovanny Quinde por su colaboración, Jefe de Seguridad Industrial del Grupo Industrial Graiman.

A “Don Pepito” José Vasquez y Agustín Quevedo, personal del Departamento de Sistemas del Grupo Industrial Graiman, por el apoyo brindado.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres “Papi Mateo” y “Mami Carmen” por su apoyo incondicional y su eterno amor y sabiduría con la que me criaron.

A mi hermana Patricia quien me ha brindado su apoyo cariño y sabios consejos.

A mi hermano Eduardo por ser un ejemplo de superación.

A mis dos amores Mayte y Dunia, ésto es para y por ustedes.

A mí cuñado Jacinto por su paciencia y apoyo.

A Felipe “Al fin hermano lo logre”.

Finalmente a mis sobrinos Chantelie y Mateo.

1 Contenido

INTRODUCCION	- 12 -
CAPITULO 1.....	- 14 -
1. INTRODUCCION	- 14 -
1.1 Seguridad industrial	- 14 -
1.2 Percepción social	- 15 -
1.3 Evolución de la seguridad industrial	- 16 -
1.4 Estructura de la seguridad industrial	- 18 -
1.5 Seguridad laboral	- 19 -
1.6 Accidentes graves	- 21 -
1.7 Seguridad Industrial integral	- 22 -
1.8 Conclusiones sobre la seguridad industrial	- 24 -
CAPITULO 2.....	- 26 -
2. ANALISIS	- 26 -
2.1. Situación Inicial	- 26 -
2.2. Conceptos Básicos	- 27 -
2.2.1. Servidor.....	- 27 -
2.2.1.1. Servidores de Audio y video	- 28 -
2.2.1.2. Servidores de chat	- 28 -
2.2.1.3. Servidores FTP.....	- 28 -
2.2.1.4. Servidores Groupware.....	- 28 -
2.2.1.5. Servidores de correo.....	- 28 -
2.2.1.6. Servidores de noticias	- 28 -
2.2.1.7. Servidor Proxy	- 29 -
2.2.1.8. Servidor Web	- 29 -
2.2.1.9. Servidor de aplicaciones	- 29 -
2.2.2. Modelos Arquitectónicos	- 29 -
2.2.2.1. Sistemas Centralizados	- 30 -
2.2.2.2. Sistema Distribuido.....	- 31 -
2.2.2.3. Sistema Cliente Servidor.....	- 31 -
2.2.2.4. Modelo Cliente Servidor Distribuido.....	- 32 -
2.2.2.5. Cliente servidor multicapa	- 33 -
2.3. Análisis de las herramientas de desarrollo	- 35 -

2.3.1.	Servidor.....	- 35 -
2.3.1.1.	Java EE.....	- 35 -
2.3.1.2.	EJB 3.0.....	- 36 -
2.3.1.3.	JBoss AOP	- 37 -
2.3.1.4.	Hibernate.....	- 37 -
2.3.1.5.	JBoss Cache	- 37 -
2.3.1.6.	Otras Características	- 38 -
2.4.	Modelo Arquitectónico	- 39 -
2.5.	Framework	- 40 -
2.6.	Lenguaje de programación.....	- 43 -
2.6.1.	Características principales.....	- 43 -
2.7.	Base de Datos.....	- 46 -
2.7.1.	Clasificación de las bases de datos según su dimensión	- 46 -
2.7.1.1.	Rendimiento.....	- 46 -
2.7.1.2.	Inteligencia.....	- 47 -
2.7.1.3.	Distribución.....	- 47 -
2.7.2.	Comparación entre bases de datos	- 48 -
2.8.	Sistema Operativo	- 52 -
2.8.1.	Clasificación	- 52 -
2.8.1.1.	Interfaz de línea de comandos.....	- 52 -
2.8.1.2.	Interfaz Gráfica de usuario.....	- 52 -
2.8.1.3.	Sistemas Operativos Monousuario.....	- 53 -
2.8.1.4.	Sistemas Operativos Multiusuario	- 53 -
2.8.2.	Sistemas Operativos de tiempo real	- 53 -
2.8.3.	Sistemas operativos de tiempo compartido.....	- 54 -
2.8.4.	Cuadro comparativo.....	- 54 -
CAPITULO 3.....		- 58 -
3.	DISEÑO.....	- 58 -
3.1.	Diseño de la base de datos	- 58 -
3.1.1.	Diagrama Entidad Relación	- 59 -
3.1.1.1.	Entidad	- 59 -
3.1.1.2.	Relación	- 59 -
3.1.1.3.	Atributo.....	- 60 -
3.1.1.4.	Grado de una Relación.....	- 60 -

3.1.1.5.	Conectividad de una relación.....	- 61 -
3.1.1.6.	Existencia de una entidad en una relación	- 61 -
3.2.	Diseño de las Interfaces	- 62 -
3.2.1.	Diseño del Área de Trabajo	- 62 -
3.2.2.	Diseño del Módulo de administración de empleados.....	- 64 -
3.2.2.1.	Listado de empleados.....	- 65 -
3.2.2.2.	Agregar, editar o dar de baja a un empleado.....	- 66 -
3.2.3.	Diseño del módulo de Consultas.....	- 69 -
3.2.3.1.	Citas médicas.	- 69 -
3.2.4.	Diseño del Módulo de Evaluación de Riesgos.....	- 73 -
3.2.5.	Diseño del módulo de Incidentes.	- 78 -
3.2.6.	Diseño de los reportes	- 87 -
3.2.6.1.	Listado de Personal	- 88 -
3.2.6.2.	Listado de Consultas	- 88 -
3.2.6.3.	Listado de Incidentes	- 89 -
3.2.6.4.	Listado de Evaluaciones de Riesgo.....	- 89 -
3.2.6.5.	Datos del Empleado	- 90 -
3.2.6.6.	Detalle de la consulta	- 90 -
3.2.6.7.	Informe Medico.....	- 91 -
3.2.6.8.	Informe del Incidente	- 91 -
3.2.6.9.	Informe del Departamento del Incidente.....	- 92 -
3.2.6.10.	Detalles de la evaluación.....	- 92 -
CAPITULO 4.....		- 93 -
4.	DIAGRAMAS	- 93 -
4.1.	Modelo Arquitectónico	- 93 -
4.1.1.	Documentación del modelo arquitectónico.....	- 93 -
4.2.	Modelado de Clases	- 93 -
4.2.1.	Diagrama del módulo de administración de usuarios	- 94 -
4.2.1.1.	Descripción	- 94 -
4.2.1.2.	Diagrama.....	- 96 -
4.2.2.	Diagrama del módulo de consultas	- 97 -
4.2.2.1.	Descripción	- 97 -

4.2.2.2.	Diagrama.....	- 97 -
4.2.3.	Diagrama del módulo de incidentes.....	- 98 -
4.2.3.1.	Descripción	- 98 -
4.2.3.2.	Diagrama.....	- 100 -
4.2.4.	Diagrama del módulo de evaluaciones de riesgos	- 100 -
4.2.4.1.	Descripción	- 100 -
4.2.4.2.	Diagrama.....	- 102 -
4.3.	Modelo de casos de uso	- 103 -
4.3.1.	Administración de Citas Médicas	- 103 -
4.3.1.1.	Definición de los Actores.....	- 103 -
4.3.2.	Administración de Empleados	- 106 -
4.3.2.1.	Definición de los Actores.....	- 106 -
4.3.3.	Administración de Incidentes.....	- 109 -
4.3.3.1.	Definición de los Actores.....	- 109 -
4.3.4.	Administración de Evaluaciones de Riesgo.....	- 112 -
4.3.4.1.	Definición de los Actores.....	- 112 -
CAPITULO 5.....		- 115 -
5.	IMPLEMENTACION.....	- 115 -
5.1.	Instalación del sistema operativo	- 115 -
5.1.1.	Mínimos requisitos para instalar Ubuntu 11.04	- 115 -
5.1.2.	Recursos con los que se cuenta	- 115 -
5.1.3.	Instalación de Ubuntu 11.04	- 116 -
5.1.4.	Configuración de los repositorios necesarios.....	- 122 -
5.2.	Instalación del servidor de aplicaciones JBoss	- 125 -
5.2.1.	Instalación de sun-java6-jdk	- 126 -
5.2.2.	Instalación de JBoss 6.0.....	- 127 -
5.2.3.	Iniciar el servidor JBoss 6.0	- 127 -
5.3.	Instalación de la base de datos	- 129 -

5.3.1.	Creación de la base de datos	- 131 -
5.4.	Pruebas del sistema	- 132 -
5.4.1.	Pruebas Funcionales.....	- 132 -
5.4.1.1.	Solicitud de página de Inicio.....	- 132 -
5.4.1.2.	Solicitud de Página de Listado de Consultas	- 133 -
5.4.1.3.	Solicitud de Página de creación de cita médica.	- 133 -
5.4.1.4.	Creación de cita médica	- 134 -
5.4.1.5.	Edición de cita médica	- 135 -
5.4.1.6.	Creación de Usuario.....	- 135 -
5.4.1.7.	Edición de los datos del usuario.....	- 136 -
5.4.1.8.	Creación de Evaluación de Riesgo.....	- 136 -
5.4.1.9.	Edición de la evaluación de riesgo.....	- 137 -
5.4.1.10.	Creación de Incidentes	- 137 -
5.4.1.11.	Edición de la evaluación de riesgo.....	- 138 -
5.4.2.	Pruebas de Rendimiento.....	- 139 -
5.4.2.1.	Métricas con el Servidor de Aplicaciones Apagado.	- 139 -
5.4.2.2.	Métricas al iniciar el servidor de aplicaciones y luego de iniciado.....	- 140 -
5.4.2.3.	Pruebas de concurrencia.....	- 142 -
	CONCLUSIONES	- 145 -
	RECOMENDACIONES	- 147 -
	BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS.....	- 148 -
	ANEXO 1	- 150 -
	ANEXO 2	164

INTRODUCCION

La empresa Tubería Galvanizada Ecuatoriana S.A. (Tugalt S.A.) es una empresa líder en la elaboración de Tubería de Acero y Productos Galvanizados, así como otros productos complementarios.¹

Fue constituida en 1963 y ha pasado de ser una empresa familiar a una empresa de corte institucional, comprometida con el país y la región. Tugalt cuenta actualmente con una amplia red de distribución nacional, ubicada estratégicamente para servir a sus clientes de la mejor manera en todo el país. Los productos que Tugalt ofrece al mercado son tubería negra y galvanizada, planchas de zinc, perfiles, placas colaborantes y techos trapezoidales, elaborados bajo normas técnicas y estándares de fabricación.¹

Así como su crecimiento y alcance ha aumentado de igual manera aumentó su número de empleados. Con este aumento del personal que trabaja en el área industrial también aumentaron los índices de accidentes e incidentes. Uno de las metas principales de la empresa es disminuir a cero su índice accidental o por lo menos acercarse bastante a este porcentaje.

Actualmente los records de seguridad industrial se manejan manualmente en plantillas de Excel y no permiten obtener información histórica que pueda contribuir en gran medida a la prevención de futuros incidentes.

Debido a esto, la empresa vio la necesidad de contar con un sistema que les permita tomar cartas en el asunto permitiéndoles tener información histórica que les permita implementar normas preventivas para evitar los accidentes más comunes.

Con todo esto, el presente documento describe las herramientas, materiales y tecnología que se ha empleado para analizar, diseñar e implementar un sistema para el manejo de la seguridad industrial de la empresa TUGALT S.A.

¹Fuente: http://tuportal/industrias_graiman/ Intranet del Grupo Industrial Graiman

En el capítulo 1, se realizará un análisis sobre que es Seguridad Industrial y como está definida.

En el capítulo 2, realizaremos el análisis de las herramientas de desarrollo y tecnologías disponibles en el mercado para la implementación del sistema, culminando con el análisis de las herramientas que se utilizarán para el desarrollo de la presente aplicación.

El capítulo 3, realizaremos el diseño del sistema comenzando por la base de datos que es el pilar principal del sistema ya que todos los módulos obtendrán su información a partir de esta. Así también, en este capítulo se realizará el diseño de las interfaces de cada uno de los módulos del sistema.

El capítulo 4, estará dedicado a la documentación de los modelos arquitectónico, clases y de casos de uso. El modelado es de suma importancia para el desarrollo de cualquier aplicación ya que de este depende el funcionamiento de la aplicación en lo posterior.

El capítulo 5 es el más amplio ya que en este se documentará la instalación y configuración del software necesario para la utilización del sistema. En la segunda parte de este capítulo se realiza la documentación de las pruebas del sistema.

CAPITULO 1

1. INTRODUCCION

Para tener un mejor entendimiento del sistema que se va a desarrollar es necesario tener presente algunos conceptos sobre seguridad industrial. Este capítulo se encargará de explicar dichos conceptos así como también se realizará una descripción breve de la situación inicial de la empresa en cuanto al manejo de su seguridad industrial.

1.1 Seguridad industrial

La seguridad industrial es un conjunto de normas, políticas y principios cuyo objetivo primordial es precautelar la integridad física del trabajador así como también se encarga de asegurarse del buen uso y mantenimiento de la maquinaria, equipos y herramientas de trabajo asignadas por la empresa a cada uno de sus empleados del área industrial. Cuando hablamos de seguridad industrial hay que tener en cuenta sus tres niveles:

- Seguridad laboral u ocupacional
- Seguridad de los productos industriales
- Seguridad de los procesos y las instalaciones industriales

Para un mejor entendimiento se puede realizar un análisis según:

- Orden físico del riesgo
- Metodologías generales de Seguridad y principios de aplicación genéricos
- Metodologías específicas de cada área
- Aplicaciones de seguridad industrial

A pesar de que se recomienda realizar un análisis por cada una de las áreas industriales de la empresa, para tener un mejor entendimiento de los

riesgos a los que sus trabajadores están expuestos en cada una de las mismas, se debe tener presente que la seguridad industrial debe ser considerada como un todo ya que si segregamos la misma en desmedida se puede llegar a perder su perspectiva tendiente a prevenir que las explotaciones industriales no afecten al personal humano y sus instrumentos de trabajo.

1.2 Percepción social

Hoy en día los productos y servicios industriales se han vuelto tan comunes en nuestra sociedad al punto de darnos la falsa percepción de que estos de por sí solos son fiables y que no requieren mayor esfuerzo en su cuidado para asegurar que los mismos sigan siendo productivos y beneficiosos para la sociedad. Con el paso de los años se puede decir que hemos ganado una madurez tecnológica en cuanto al manejo de los materiales industriales en conjunto con la tecnología, pero esto no implica que debamos de despreocuparnos acerca del manejo cauteloso de cada uno de los procesos para evitar accidentes.

Por otra parte la sociedad percibe la tecnología como algo indispensable sin lo cual la sociedad de hoy en día no podría subsistir. Lo cierto es que la tecnología de hecho es importante y por ejemplo si un país industrializado tuviese un fallo en su suministro eléctrico su sociedad se vería inmersa en un caos pero este sería temporal ya que con los avances de la tecnología industrial de hoy en día dicho fallo se solucionaría en un plazo corto.

Estas dos percepciones opuestas tienen en común su realidad la cual es la utilización continua de productos químicos y material industrial para la obtención del producto final el cual puede ser electricidad, tubos de agua, resortes, amortiguadores, etc. Lo que se procura en estos entornos es asegurar la integridad física y psicológica de las personas que laboran en estas áreas. Es verdad que no se puede tener un entorno de trabajo cien por ciento seguros, pero con el pasar de los años la experiencia de las

industrias ha conllevado a tener niveles de seguridad elevados tanto para las personas como para la maquinaria.

Una de las principales concepciones que se tiene cuando se habla de seguridad industrial es que no se analiza la relación causa efecto que pueden tener los accidentes. Se puede considerar un incidente menor el uso del soplete fuera del área designada para su uso, pero en el sector industrial este incidente podría convertirse en un accidente grave ya que al usar el soplete en un área donde se maneje material inflamable podría terminar con una catástrofe para la empresa.

En la realidad el área industrial está rodeada por una serie de materiales que no están en un estado estable como pueden ser hornos a temperaturas sumamente elevadas, maquinaria pesada de corte, sopletes, cables de alta tensión, etc. Siendo todo esto necesario para realizar las actividades diarias de la industria, la seguridad industrial debe asegurarse que todas estas actividades sean realizadas sin dañar la integridad de los profesionales que laboran en sus distintas áreas.

La preocupación y concientización de las empresas ha aumentado en gran medida por la exigencia por parte de las entidades gubernamentales que realizan constantes auditorías de sus áreas de trabajo. Gracias a esto se tiene hoy en día un conjunto de normas, procedimientos y reglamentos que las empresas deben seguir para procurar tener un índice accidental nulo.

1.3 Evolución de la seguridad industrial

Contrario al pensamiento generalizado de las personas la seguridad industrial no es estática. Así como la tecnología evoluciona día a día con nuevos inventos e instrumentos la seguridad industrial de igual manera debe evolucionar junto a la tecnología utilizando normas pre establecidas o creando nuevas para el manejo del nuevo material industrial que nace a diario producto de la inventiva del hombre

A continuación se presenta un cuadro sinóptico de cómo evoluciona la seguridad industrial:

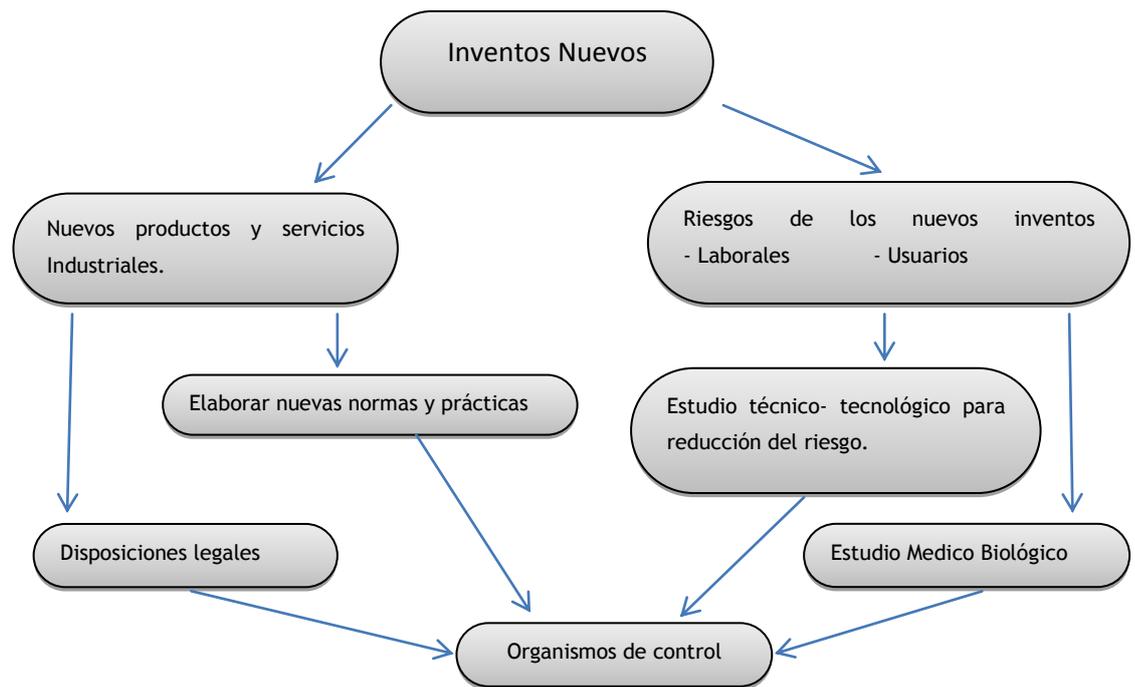


Figura 1. Diagrama de la evolución de la seguridad industrial²

En este cuadro podemos apreciar el proceso evolutivo de la seguridad industrial que nace con un nuevo descubrimiento o invento estos contribuyen a la industria para brindar nuevos servicios pero de la misma manera que generan nuevo servicios estos a su vez traen consigo nuevos riesgos. Estos riesgos deben ser analizados a través de un estudio técnico tecnológico cuyos resultados sirven de guía para la elaboración de normas y mejores prácticas de uso o manejo del producto. Incluso pueden existir disposiciones legales por parte del gobierno en cuanto al uso de este producto si el mismo representara una amenaza para la seguridad de los ciudadanos en caso de un mal uso para esto se realizan estudios médicos biológicos por parte de los organismos de control los cuales son quienes definen lo antepuesto.

² Fuente: <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/01/races-antecedentes-gnesis-origen-de-la.html>

1.4 Estructura de la seguridad industrial

A continuación se presenta una estructura matricial de la seguridad industrial.

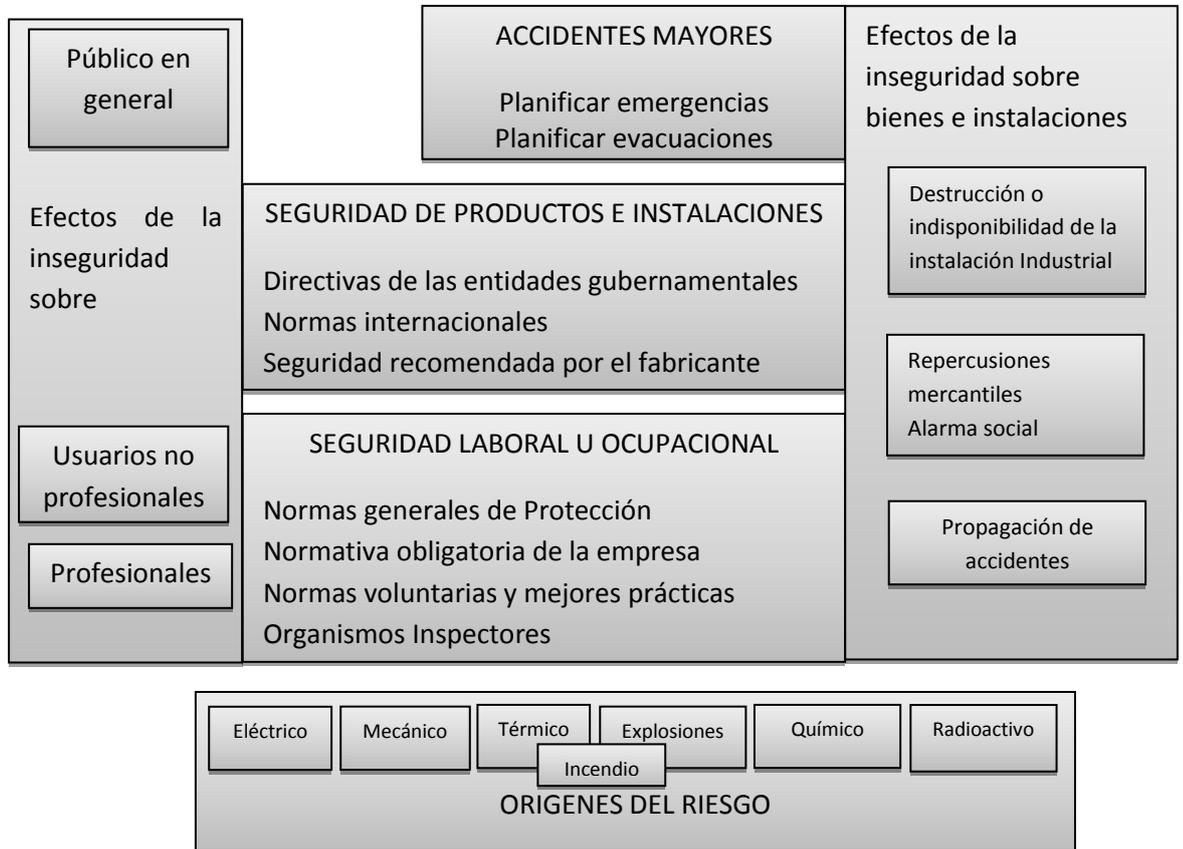


Figura 2. Estructura de la seguridad Industrial³

En este cuadro en la parte izquierda nos presenta los actores sobre los cuales tiene efecto la seguridad industrial. En toda área industrial vamos a encontrar profesionales como ingenieros eléctricos, electrónicos, químicos, mecánicos, etc. Así también vamos a encontrar el personal no profesional que opera la maquinaria en sí y finalmente tenemos el público en general el cual puede ser afectado en caso de una catástrofe ambiental.

En la parte del centro en la parte superior tenemos a los accidentes mayores los cuales deben tener un plan de emergencias y de evacuación en caso de catástrofes.

³La seguridad Industrial Fundamentos y Aplicaciones
 Antonio Muñoz, Subdirector General de Calidad y Seguridad Industrial, MINCYT

En la parte central tenemos la seguridad de los productos e instalaciones por lo general estas seguridades están reguladas por entidades gubernamentales las cuales tienen establecidas las normas que como mínimo toda área industrial debe cumplir. Así también las grandes y medianas empresas están reguladas por normas internacionales como las dictadas por ANSI, IEEE y AENOR entre otras. Y finalmente vienen las recomendaciones de uso y manejo de la maquinaria y químicos por parte del fabricante.

En la parte inferior central está la seguridad laboral u ocupacional las cuales están regidas por normas generales de protección como uso de ropa adecuada, zapatos adecuados, guantes, etc. Esta seguridad laboral también está regida por normas obligatorias como el uso de casco, protección para los ojos, etc. Y finalmente vienen las normas implícitas en cada trabajo que son voluntarias como la precaución. Finalmente se tiene a los organismos inspectores de dentro la fábrica y fuera de la misma que se encargan de velar porque todo este conjunto de normas se cumplan. En la parte inferior tenemos todos los posibles riesgos a los que se puede estar expuesto en el área industrial.

En la parte de la izquierda se tiene los efectos de la inseguridad sobre bienes e instalaciones, los cuales, dependiendo de su severidad pueden ser catastróficos terminando con la destrucción de la zona industrial conllevando a repercusiones mercantiles levantando una alarma social en caso de contaminación del medio ambiente.

1.5 Seguridad laboral

La seguridad laboral se ocupa del conjunto de políticas, normas, leyes que se ocupan de precautelar la seguridad de los trabajadores del área industrial. Siendo de suma importancia el papel que juegan las organizaciones, entidades o institutos encargados de velar por la seguridad de los trabajadores.

Estas leyes y normativas de carácter obligatorio generalmente están dirigidas estrictamente a la seguridad y protección de los trabajadores. En caso de que existan valores medibles estas normas imponen valores máximos y mínimos para limitar los efectos de una manera práctica y efectiva. Los valores máximos se estipulan para productos tóxicos, químicos o radioactivos. Así también existen normas prácticas impuestas por las empresas producto de la experiencia obtenida directa o indirectamente a lo largo de su vida institucional. Así también se tiene las normas voluntarias las cuales son más detalladas y sus disposiciones sirven para concretar la normativa obligatoria a un puesto específico de trabajo. Estas normas voluntarias pueden ser parte de los planes de prevención internos de puestos específicos y de los planes de emergencia impuestos por leyes gubernamentales.

La seguridad laboral generalmente se encarga de analizar los efectos y da poca importancia a la parte técnica. Es decir se encarga de evaluar los efectos que una descarga eléctrica puede causar en una persona o la maquinaria pero le dan poca importancia a prevenir que esta descarga ocurra en un principio. Por tal motivo se recomienda que esta seguridad laboral sea equilibrada analizando los orígenes de los riesgos y como limitar los mismos.

Los organismos inspectores no tienen competencia explícita o exclusiva en analizar los mecanismos de prevención de riesgo y manejo de los mismos, sino más bien, esta obligación debe recaer en la empresa misma y sus ingenieros encargados de cada una de las áreas industriales ya que ellos son quienes están más cualificados para realizar un análisis de los orígenes de los riesgos creando políticas de protección efectivas y prácticas.

1.6 Accidentes graves

Uno de los ámbitos más importantes de la seguridad industrial lo constituyen los accidentes graves, entiéndase como accidente grave el cual repercute en el empleado a tal punto que se le debe enviar a la casa, a un centro médico o peor aún el fallecimiento de la persona. Así también se considera como accidente grave la emisión de sustancias tóxicas fuera del área industrial o la emisión de energía en cantidades anormales las cuales van acompañadas por detonaciones, deflagraciones e incendios. En la mayoría de veces estas emisiones de energía estimulan la propagación de agentes tóxicos con consecuencias catastróficas.

Los peores accidentes son los causados como producto de la radioactividad como se dio en Chernóbil y la más actual la tragedia de Japón iniciada por un terremoto que desencadenó una catástrofe radioactiva en una de sus plantas nucleares.

Las empresas tienen que realizar un análisis exhaustivo de los accidentes a los cuales están expuestos y realizar planes de contingencia en caso de que uno de estos ocurra para así reducir el impacto que el mismo pueda tener en el medio ambiente, las personas que laboran en la empresa y su maquinaria sin la cual la empresa no podría operar.

Es así que el primer encargado de precautelar la integridad de los ciudadanos son los municipios los cuales están encargados de colocar el área industrial en sectores alejados de la ciudad en donde un accidente no tenga mayor impacto en la ciudadanía. En segundo lugar están las entidades gubernamentales encargadas de revisar que las empresas cumplan con las normas mínimas de seguridad industrial, comprobando que los materiales tales como mangueras, cables, hornos, maquinaria estén en buen estado y tengan su historial de mantenimiento en orden para evitar así que uno de estos provoque un accidente por su malfuncionamiento. Así también es de responsabilidad de las empresas asegurarse que sus empleados se realicen chequeos médicos periódicos para asegurarse de que

el ambiente de trabajo no afecte su salud y así también las empresas deben asegurarse que sus normativas se cumplan como el uso de casco, guantes, protección para los ojos, protección para los oídos, etc. En muchos casos para asegurar el cumplimiento de estas normas las empresas se ven obligadas a imponer sanciones económicas a quienes no cumplan con estas obligaciones.

1.7 Seguridad Industrial integral

En el ámbito industrial como sus procesos e instalaciones el método determinista que se basa en la identificación de peligros y su prevención mediante medidas de protección no es cien por ciento efectivos llegándose a realizar aproximaciones. Es así que aparece la palabra riesgo el cual es el resultado de multiplicar un daño identificado por su probabilidad de ocurrencia. Es así que el riesgo puede estar asociado a daños graves con poca probabilidad de ocurrencia, como el desastre nuclear de Chernóbil o el terremoto de Japón que desató una crisis nuclear, o a pequeños daños que son más frecuentes como deslaves en el sector minero, desprendimiento de materiales en la construcción y tormentas en el ámbito de la pesca marítima.

Es así que existen técnicas como los árboles de suceso y de fallos los cuales nos ayudan al análisis de riesgo, donde los efectos de un accidente pueden ser anulados o a su vez pueden acrecentarse por la ocurrencia de sucesos desafortunados e imprevistos. Como ejemplo de estos accidentes producidos por una chispa de un corto circuito que puede terminar con toda la empresa es el ejemplo que en nuestra ciudad Cuenca se ha vivido con el incendio de ferreterías cuyo accidente se vio agravado por el almacenamiento indebido de material explosivo como dinamita o pólvora, llevando a la destrucción total de la instalación.

Para la aplicación de un contexto probabilista se debe conocer la tasa de fallo de los sucesos que inician el riesgo lo cual es bastante complejo ya que sobre las probabilidades de fallo recae mucha incertidumbre y el

aporte estadístico de la experiencia es muy pobre. Así también se debería conocer la ley binomial de fallo no fallo de los elementos de seguridad o salvaguardias, considerados para evitar que un fallo tenga consecuencias mayores. Finalmente se determina un árbol lógico con ramificaciones donde cada una de las puntas nos indica un estado de la instalación o producto asociado con un nivel de efectos o daños.

El análisis de sucesos se puede complementar con un análisis de secuencia revertida es decir se puede suponer que existe un incendio en la planta y que este incendio se expande a las otras áreas industriales de la empresa, aquí se debe ver cuáles serían el conjunto de sucesos que podría darse para desencadenar en una situación indeseable.

Para que el análisis de la seguridad industrial sea efectivo este debe ser sistemático. En algunos casos la experiencia de los responsables puede aportar poco o nada ya que la situación puede ser novedosa. Pero por lo contrario cuando se dan situaciones habituales su prevención puede ser sistematizada en normas. Estas normas podrían carecer de obligatoriedad en un principio para que luego de un análisis algunas de ellas se respalden en disposiciones legales con cumplimiento obligatorio.

Es así que se van elaborando las normas y cada país tiene las suyas, es así que existen institutos como el American National Standard Institute (ANSI), American Society of Mechanical Engineering (ASME), el Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) estos en Estados Unidos y en Europa, concretamente en España tenemos el AENOR y en la Unión Europea tenemos al Comité Europeo de Normalización (CEN). En Ecuador tenemos las normas INEN dadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización y en el ámbito de telecomunicaciones la SENATEL.

El análisis de riesgos en nuestras empresas no deben ser vistas como un elemento evaluador para la concesión de un permiso de funcionamiento, sino como un medio para mejorar los procesos y las instalaciones para minimizar daños potenciales. Así también a pesar de no

tener un carácter obligatorio las normas y guías deben ser imprescindibles pudiendo estas convertirse en políticas de la empresa con carácter obligatorio sancionando económicamente al personal que no cumpla con las mismas. Esto ya depende más de la empresa de cómo ésta contempla la seguridad industrial.

1.8 Conclusiones sobre la seguridad industrial

Los seres humanos por lógica buscamos la seguridad, pero no debemos realizar planteamientos extralimitados que exijan una seguridad absoluta ya que esto paralizaría la sociedad, ya que el transporte, la electricidad y los productos químicos no se les puede exigir ser creados o usados con un riesgo cero, todos estos y otros productos o servicios que usamos a diario tienen implícito cierto riesgo.

Lo que si se debe hacer es tener un umbral de tolerancia cercano a cero que tenga en cuenta los riesgos del manejo de material químico, maquinaria pesada, material inflamable, así como también la influencia del medio ambiente y su comportamiento.

La protección del material humano y económico puede ser considerada de la siguiente manera.

- Seguridad laboral, que se encargue de la protección del personal que labora en el área industrial.
- La seguridad individual del público asociada a la comercialización de productos.
- La seguridad de la colectividad y el medio ambiente que busca prevenir daños causados por accidentes mayores.

Finalmente se debe entender que por más que existan las leyes, normativas y políticas, estas por si solas no son efectivas. Se debe concientizar a los empleados que trabajan en el área industrial de lo importante de sus acciones y las consecuencias que las mismas pueden

tener en contra de su integridad y la de los demás en caso de provocar un accidente. Es como la ley de tránsito en nuestro país cada vez es más severa, se busca sancionar a los choferes irresponsables pero seguimos teniendo accidentes en las vías debido a la inconciencia de algunos profesionales del volante que hacen caso omiso de la ley. Lo mismo sucede en la seguridad industrial, si el personal no hace caso a las normas y políticas, todos los estudios para prevenir riesgos no servirían de mucho.

CAPITULO 2

2. ANALISIS

En este capítulo se realizará un análisis de cómo se maneja la seguridad Industrial en la empresa TUGALT, así como también se procederá a realizar una breve explicación de las herramientas tecnológicas que se utilizarán para el desarrollo de la aplicación.

2.1. Situación Inicial

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema para el manejo de la seguridad industrial. Todos los procesos son realizados en plantillas de Excel.

Las fichas médicas de igual manera se tienen en plantillas en Word las cuales se imprimen individualmente para los usuarios y se les envía a realizar sus exámenes médicos. Esto acarrea inconvenientes pues al tener un número considerable de empleados y no contar con un sistema que alerte al administrador de la seguridad industrial de cuando un empleado tiene su siguiente revisión médica, el mismo no podrá planear con anticipación quien ocupará el cargo de la persona cuando la misma salga a su revisión médica, segundo en muchas ocasiones los empleados se saltarán sus visitas médicas ya sea por descuido o en algunos casos temor a visitar al médico.

Así también se tiene que no todas las personas que laboran en el área industrial están expuestas a los mismos riesgos y por ende las medidas preventivas deberían ir de acuerdo al puesto de trabajo de cada persona. Pero esto no se puede realizar con eficacia ya que no se cuenta con un sistema que tenga detallado los riesgos a los que está expuesta la persona que ocupa un cargo específico.

Por otra parte cuando se suscita un accidente en la empresa el mismo es documentado en una plantilla de Excel con información detallada sobre el accidente como la ubicación, motivo del accidente, testigos, y consecuencias para la persona. Pero al tener toda esta información en Excel la misma no es aprovechada al cien por ciento ya que si se la tuviese en una base de datos esta información podría ser de gran ayuda para el administrador ya que se podría procesar esta información y generar informes de las causas de los accidentes más frecuentes, de los incidentes más comunes y a partir de esto tomar medidas correctivas.

Debido a estas falencias la empresa ha visto la necesidad de contar con un software integral que les permita tener un mayor control sobre la seguridad de sus empleados y herramientas de trabajo.

2.2. Conceptos Básicos

A continuación se realizará un análisis de conceptos y funcionamiento de las diferentes tecnologías involucradas con las herramientas seleccionadas para el desarrollo de la aplicación.

2.2.1. Servidor

Un servidor puede hacer referencia a una computadora o a una aplicación de software todo depende de cómo esta vaya a ser usada. La diferencia radica en que una computadora por lo general va a coordinar las actividades de un conjunto de computadores en la red, mientras que una aplicación de software que funciona como servidor va a manejar las peticiones de los usuarios para acceder a las diferentes áreas de la red.

Hoy en día tenemos una gran cantidad de tipos de servidores, todos comparten la relación cliente servidor entre las computadoras de la red. Bajo este concepto tenemos los siguientes tipos de servidores:

2.2.1.1. Servidores de Audio y video

Estos son servidores dedicados a servicios multimedia. Por lo general son usados en la web para mostrar contenido multimedia en forma de flujo continuo desde el servidor. A esto también se denomina streaming.

2.2.1.2. Servidores de chat

Estos son servidores dedicados a interconectar una gran cantidad de usuarios permitiéndoles intercambiar información en tiempo real

2.2.1.3. Servidores FTP

Estos son servidores que utilizan el protocolo FTP (File Transfer Protocol) para el envío y recepción de archivos entre distintos ordenadores de manera segura controlando su transferencia.

2.2.1.4. Servidores Groupware

Este es un nuevo tipo de tecnología cuyo objetivo principal es permitir que los usuarios colaboren entre sí, sin importar donde estos se encuentren. Si están dentro de la empresa pueden usar la intranet o si están fuera pueden usar el internet.

2.2.1.5. Servidores de correo

Estos servidores hoy en día se han vuelto indispensables en las empresas ya que mediante estos servidores nos permiten mover correo electrónico a través de la red local con una intranet o incluso a nivel global a través del internet.

2.2.1.6. Servidores de noticias

Estos servidores tienen la función de servir como una fuente de distribución y entrega de noticias para millares de personas que se subscriben diariamente a las redes de noticias.

2.2.1.7. Servidor Proxy

Este es un sistema computacional o una aplicación que actúa como un intermediario de las peticiones de los clientes que buscan obtener acceso a los recursos de otros servidores.

2.2.1.8. Servidor Web

Un servidor web es un programa que está continuamente ejecutándose en un servidor a la espera de peticiones de los clientes. Cuando existe una petición del usuario el servidor web es el encargado de descifrar la petición y enviar la información requerida hacia el cliente. Por ejemplo cuando solicitamos una página web esta va a un servidor web que lee nuestro requerimiento y nos devuelve la información de la página solicitada.

2.2.1.9. Servidor de aplicaciones

Un servidor de aplicaciones puede ser considerado como una máquina en una red de computadoras que ejecuta ciertas aplicaciones.

Por lo general este es un dispositivo de software el cual provee de servicios a las aplicaciones clientes, gestionando la mayor parte o la totalidad de las funciones lógicas del negocio y controlando el acceso a los datos de la aplicación.

2.2.2. Modelos Arquitectónicos

A lo largo del tiempo la tecnología ha ido evolucionando y mejorando su arquitectura para mejorar el rendimiento, disponibilidad y funcionalidad de las aplicaciones. Es así que hasta la fecha se tienen los siguientes modelos o arquitecturas

- Centralizados
- Distribuidos
- Cliente servidor
- Cliente servidor distribuido
- Cliente servidor multicapa

2.2.2.1. Sistemas Centralizados

Estos son sistemas en los que una unidad central de procesamiento también llamado Mainframe provee de todo el procesamiento al sistema. Este sistema está conectado a unas terminales llamadas “Tontas” que solo sirven para mostrar la información procesada e ingresar comandos o datos a través del teclado.

Ventajas

- Reducción de costos
- Recursos compartidos

Desventajas

- Formación de cuellos de botella
- Problemas de seguridad
- Maquina servidor sobrecargada

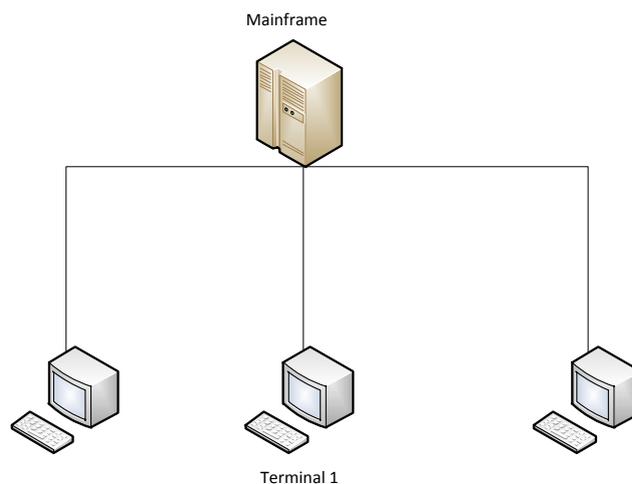


Figura 3. Sistema Centralizado

2.2.2.2. Sistema Distribuido

Este es un sistema en el que el procesamiento de transacciones y el manejo de los datos están divididos entre dos o más computadoras. En este sistema las terminales tontas se sustituyen por estaciones de trabajo, que son computadores con capacidad de procesamiento individual. Con esto los programas pueden ejecutarse en un servidor centralizado o en la misma estación de trabajo.

En este tipo de sistemas se puede usar replicación para asegurarse de que los cambios realizados en cualquier parte del sistema se reflejen en todos los centros de almacenamiento.

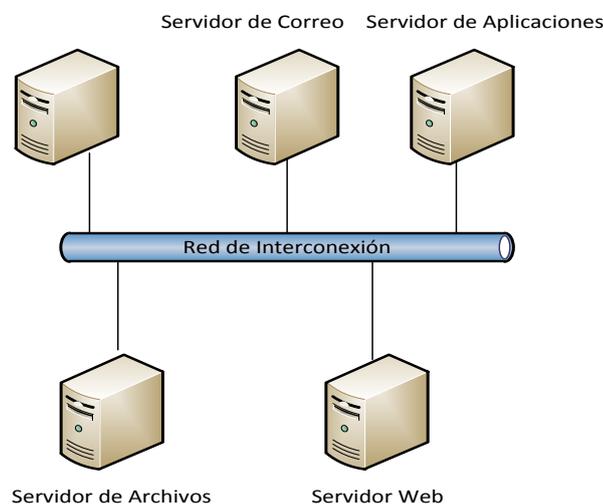


Figura 4. Sistema Distribuido

2.2.2.3. Sistema Cliente Servidor

Esta es una arquitectura distribuida que permite a los usuarios finales (clientes) obtener acceso a la información almacenada en otras máquinas. En este modelo el cliente envía una petición solicitando un determinado servicio a un servidor y este servidor envía una o varias respuestas al cliente brindando un servicio.

Un ejemplo cliente servidor es un explorador por ejemplo el Internet Explorer que hace una petición a un servidor de google por un tópico, el servidor luego de recibir la petición envía cientos si no miles de tópicos como respuesta a su petición.

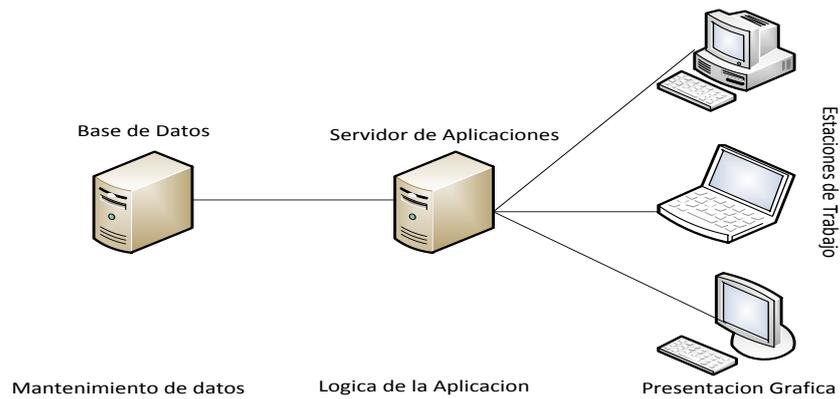


Figura 5. Modelo Cliente Servidor

2.2.2.4. Modelo Cliente Servidor Distribuido

En este tipo de arquitectura tenemos varios servidores de aplicaciones divididos en capas. Con esto se puede soportar grandes volúmenes de proceso con el uso de balanceo de carga entre los servidores. Para esto se puede requerir varias bases de datos para soportar los requerimientos de datos distribuidos.

Con este tipo de sistemas se reduce la replicación de datos ya que la información está almacenada en los servidores en vez de cada máquina cliente. Otra ventaja es que el sistema es escalable es decir que se pueden agregar más máquinas con igual o mejor rendimiento.

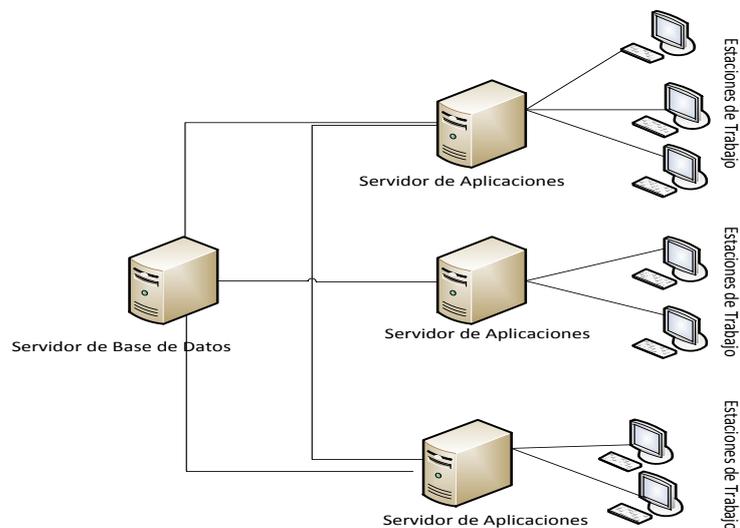


Figura 6. Modelo Cliente Servidor Distribuido.

2.2.2.5. Cliente servidor multicapa

La arquitectura multicapa es aquella en la que cada capa se coloca en un servidor físico diferente con la necesidad de unos pocos cambios en el código, así el sistema es escalable y se puede tener una carga mayor sobre los servidores sin afectar el rendimiento a través del uso de clústeres verticales y horizontales. Así también lo que cada capa realiza es completamente independiente de las demás permitiendo cambiar o actualizar una capa sin necesidad de recompilar o modificar otras capas.

Por lo general una arquitectura multicapa, también llamada “n-Tier”, tiene tres capas: la de presentación, la de negocio y la de datos. A continuación se detalla la función de cada capa.

Capa de Presentación

Esta es la capa encargada de mostrar la interfaz de usuario. A través de esta capa el usuario interactúa con el sistema. Por ejemplo un navegador web.

Capa de Negocios

Esta es la responsable de acceder a la capa de datos para recuperar, modificar y eliminar la data de la capa de datos y a la vez envía el resultado de esto a la capa de presentación. Esta capa también es responsable de procesar la información.

Por lo general esta capa se encuentra dividida en una capa que procesa la lógica del negocio y una que administra el acceso a los datos. La capa de negocios está por encima de la capa de acceso a los datos lo cual es necesario para que la capa de negocios use las clases de la capa de acceso a los datos y objetos.

Capa de Datos

La capa de datos es la base de datos en sí. Esta puede ser una base de datos Oracle, PostgreSQL, MySQL, SQL Server etc.

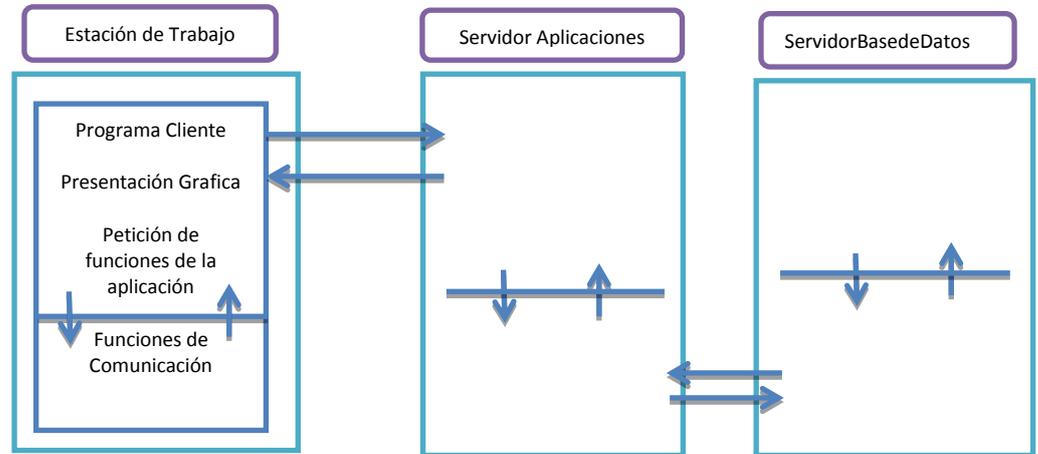


Figura 7. Modelo Cliente Servidor Multicapa

Cuando se va a decidir el tipo de arquitectura a utilizar se debe tener varias cosas presentes como el desempeño, escalabilidad y los problemas que se pueden presentar en desarrollos futuros. Entonces antes de decidir qué tipo de arquitectura utilizar primero se debe decidir cuál de los tres elementos presentados es el más importante, ya que las decisiones que se tomen al escoger una afectarán directamente a las otras. Por ejemplo al escoger que el desempeño es lo más importante esto podría comprometer la escalabilidad o las posibilidades de desarrollos futuros.

Así también se debe saber diferenciar entre una capa lógica y una capa física. Por un lado una capa lógica es una capa que tiene sus elementos separados en grupos de clases u objetos pero tiene sus elementos en el mismo servidor físico. Una capa física en cambio tiene ese conjunto de clases u objetos en diferentes servidores físicos.

La decisión de separar las capas físicamente o no, es muy importante. Esto más depende de la carga que se le vaya a administrar al sistema.

A continuación se denotan algunos de los puntos que se debe tener en cuenta al momento de decidir si se separa o no los servidores físicamente.

Al separar las capas físicamente se va a tener una baja en el rendimiento de la aplicación ya que se podría presentar retrasos en la comunicación entre los servidores a través de la red. Por lo tanto para separar los servidores físicos se debe comparar si el desempeño ganado independizando las capas sobrepasa a la pérdida de desempeño al conectar las mismas por la red.

El costo de despliegue y mantenimiento de las aplicaciones separadas físicamente es mayor. Ya que se necesitará más servidores, así como también de equipos de red como routers o switches capaces de soportar transferencias de datos a grandes velocidades.

Otro punto a considerar es, si se tiene varias capas de presentación para diferentes clientes que realicen procesos diferentes, entonces en este escenario si se debería tener un servidor separado que ejecute la lógica del negocio.

2.3. Análisis de las herramientas de desarrollo

2.3.1. Servidor

Luego de haber investigado las diferentes alternativas del mercado se decidió utilizar el servidor web de aplicaciones JBoss. Este es un servidor de aplicaciones de código abierto el cual cumple con los estándares más utilizados actualmente como por ejemplo Java EE. Este servidor de aplicaciones es confiable, flexible, heterogéneo, orientado a la arquitectura de Servicios de n capas.

A continuación se detalla algunas de las especificaciones utilizadas por JBoss.

2.3.1.1. Java EE

Java Platform Enterprise Edition es una plataforma de programación de Java la cual contiene un conjunto de herramientas y estándares para desarrollar aplicaciones distribuidas multicapa las cuales dependen de componentes que se ejecutan sobre el servidor de Aplicaciones.

Esta plataforma incluye varias especificaciones como Servicios Web, XML, JDBC, JMS, Enterprise JavaBeans, servlets, portlets, JSP, JSF entre otras tecnologías para proveer servicios web. Lo interesante de esta tecnología es que es heterogénea, escalable y de fácil mantenimiento. Otra característica interesante es que está avalada por empresas como SUN, IBM, ORACLE, Red Hat. Esto le permite a la herramienta ser competitiva ya que nos brinda una gran variedad de componentes para el desarrollo de software sin costo.

2.3.1.2. EJB 3.0

Enterprise Java beans son un conjunto de especificaciones en los cuales se detalla la manera como proveen los objetos los servidores de aplicaciones. En si se detalla la manera en cómo se van a realizar las transacciones, el control de concurrencia, control de mensajes utilizando “Java MessagingService” JMS, seguridad, persistencia y comunicación entre otras. Todo esto ayuda al programador a preocuparse de la lógica de la aplicación ya que el resto de aspectos como conexión a la base de datos, comunicación entre componentes, etc. Son controlados por las especificaciones contenidas en los EJB.

Con lo mencionado, por ejemplo tenemos EJB para el control de sesión lo cual ayuda a mantener el control y estado de los servicios proporcionados por el servidor en el lado del cliente, es así que tenemos dos tipos de EJB de sesión los de Estado y sin Estado.

Los EJB de sesión con estado ayudan a definir el alcance de la conversación que la aplicación va a tener permitiendo al servidor controlar

el paso de datos específicos que se obtienen durante la conexión con el cliente. Este estado permite al programador definir si una variable va a existir durante la sesión, página, conversación, etc.

Por otro lado tenemos los EJB sin estado los cuales son componentes a los cuales se accede concurrentemente, pero al no tener un estado definido no se garantiza que el valor de sus instancias se conserve entre las diversas llamadas al método.

No se debe confundir los Enterprise Java Beans con los Java Beans a pesar de que ambos tienen características similares los Java Beans no soportan nativamente la invocación remota RMI.

2.3.1.3. JBossAOP

Esta es programación orientada a aspectos la cual nos permite separar la lógica de la programación en diversas partes dependiendo de su funcionalidad. Esto nos permite tener mayor control sobre los conceptos de la aplicación ya que el código de las mismas se vuelve más comprensible y reutilizable.

2.3.1.4. Hibernate

Este es un conjunto de especificaciones los cuales nos permiten realizar mapeados de los objetos de una base de datos. Mediante el uso de Hibernate las clases de persistencia son creadas incluyendo las relaciones de asociación, herencia, polimorfismo y composición entre entidades.

2.3.1.5. JBoss Cache

Esta es una característica sumamente útil ya que los objetos más utilizados son almacenados en caché permitiendo a la aplicación disminuir la lectura y escritura directa al disco así como las consultas a la base de datos, mejorando en gran medida el desempeño de las aplicaciones.

Existen otras características como el JBoss Portal, JBoss IDE, jBPM, JGroups, Mail Server etc. que junto a las anteriormente mencionadas hacen del servidor JBoss uno de los más robustos entre los servidores de aplicaciones de código abierto. Por este motivo se lo ha seleccionado como nuestro servidor de aplicaciones para el programa para el manejo de la seguridad industrial de la empresa TUGALT.

2.3.1.6. Otras Características

- Su arquitectura es orientada a servicios
- Certificado para trabajar con Eclipse
- Fue construido para cumplir con los estándares actuales y para ser interoperable
- Integra el framework JBoss Seam
- Implementa los conceptos de cache, clúster y Alta disponibilidad

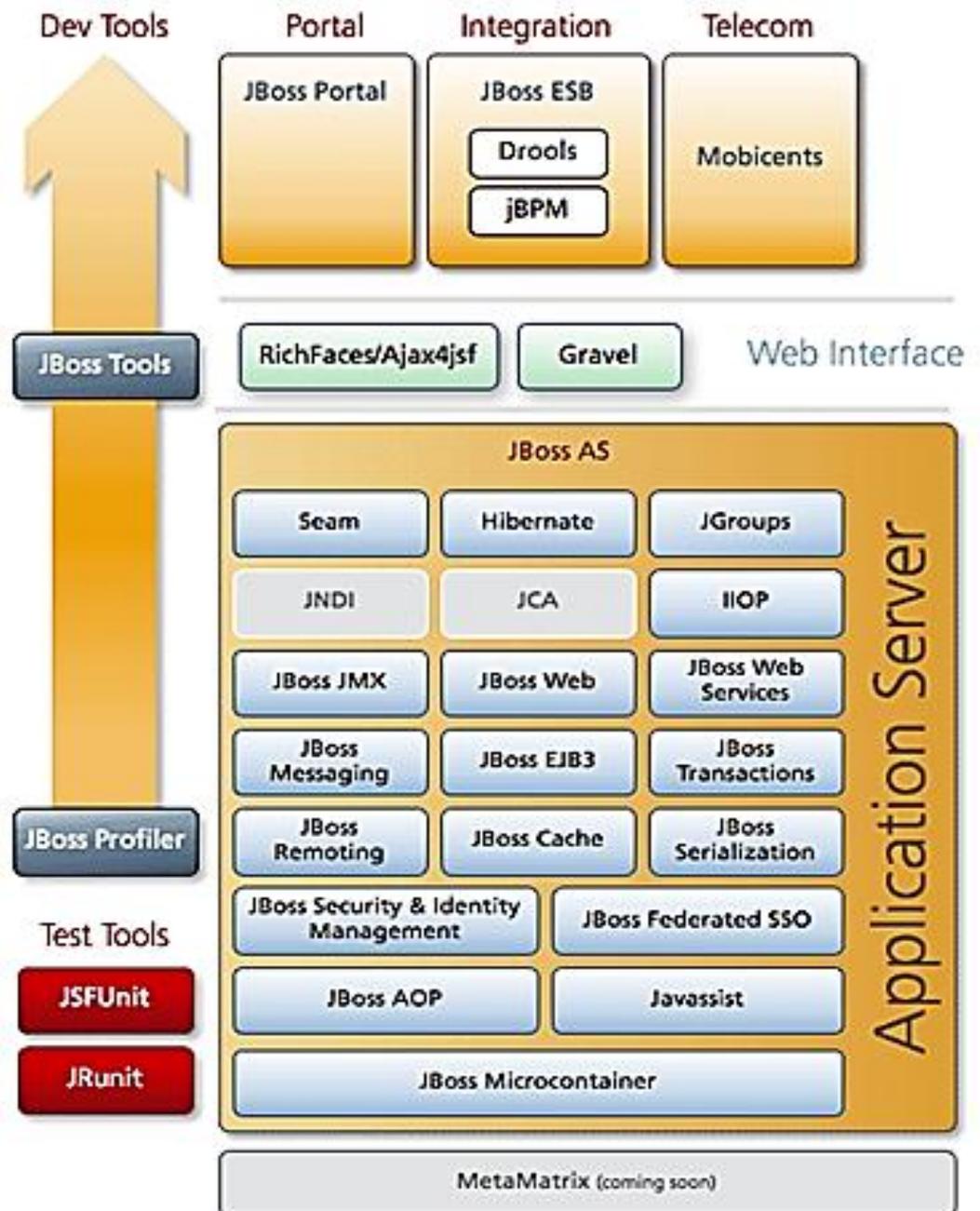


Figura 8. Arquitectura JBoss AS⁴

2.4. Modelo Arquitectónico

Para la implementación de la aplicación para la administración de la seguridad industrial de la empresa TUGALT S.A. se utilizará un modelo de 3 capas. En donde por un lado tenemos la capa de los clientes que

⁴ 2 Fuente: <http://www.sowre.es/tecnologias-y-soluciones-sowre-negocios/servidores-de-aplicaciones/jboss-application-server-servidor-aplicaciones>

accederán a la aplicación a través de su navegador web ya sea Internet Explorer 8 o Mozilla Firefox 3.6. En la capa intermedia tenemos al servidor web como tal en nuestro caso es JBoss. Finalmente en la capa tres tendríamos al servidor de base de datos. Los motivos para utilizar este modelo son las siguientes.

- Esta arquitectura permite aumentar el número de usuarios sin afectar el funcionamiento de la red y sin la necesidad de modificaciones.
- La administración se realiza a nivel del servidor sin necesidad de intervención ni cambios en las máquinas de los usuarios.
- El manejo de la seguridad y acceso a los datos lo maneja el servidor por lo tanto si aumenta el número de clientes la seguridad no se verá comprometida
- Se tendrá los recursos centralizados ya que el sistema será utilizado por varias personas al tener la base de datos centralizada, esto ayudará a evitar la redundancia de datos.

Las desventajas de usar este tipo de arquitectura son:

- El costo debido a la complejidad del servidor pero debido a que la empresa ya cuenta con varios servidores factibles para la implementación de esta arquitectura, esta desventaja no sería un inconveniente.
- Al estar toda la aplicación construida en torno al servidor, si se cae el servidor el sistema dejaría de funcionar.

2.5. Framework

Las aplicaciones web basadas en Java han ido evolucionando a través de los años, en un comienzo se tenía una hoja HTML como front-end que realizaba HTML formposting a los Java servlets.

Luego arribó JSP al mercado con mejoras que simplificaban el desarrollo de aplicaciones web con código java. Este permitía incrustar scriptlets de java dentro del código HTML en vez de incrustar el código HTML en una clase java.

Luego surgieron los Frameworks con modelo vista controlador MVC y revolucionaron la manera de realizar aplicaciones web con código java. Esto es debido a que el desarrollador ya no tiene que preocuparse en el control de flujo de la aplicación, ni de validaciones. Ya que, el desarrollador ahora cuenta con aplicaciones robustas y de código libre que se encarguen de realizar estas tareas.

Hoy en día existen en el mercado una gran alternativa de Frameworks para escoger tales como: Stripes, Ruby on Rails, RIFE, Struts, etc. Entre estos aparece en el mercado Seam. El cual nace luego de que las especificaciones del Java EE 5 incorporen dos componentes claves a su arquitectura los cuales son JSF 1.2 y EJB 3. JSF se encarga de la presentación proporcionando modelos para la interfaz del usuario y modelos de eventos en el lado del servidor. Por otro lado EJB 3 contiene JPA “Java Persistence API” el cual define el modelo estándar encargado de manejar las conexiones desde las entidades de JAVA con las Bases de Datos relacionales.

A pesar de que estas dos especificaciones están dentro de la misma plataforma estas no contienen muchos medios para intercomunicarse y actuar en junto por si solas. Muchos programadores han logrado hacer que estas dos capas trabajen en junto pero se requiere una gran cantidad de código avanzado para lograr esto. Aquí es en donde Seam juega un rol importante ya que es el encargado de realizar esta unión de los componentes para que trabajen juntos de tal manera de que el usuario tenga que escribir una mínima cantidad de código para su funcionamiento.

Así también Seam elimina la complejidad en el uso de librerías ya que permite utilizar los servicios de Java EE en un manera eficiente y rápida ya

que contiene un conjunto de herramientas para el desarrollo que pueden ser agregadas como extensiones y por otro lado también soporta la integración de herramientas de terceros haciendo que la herramienta sea flexible.

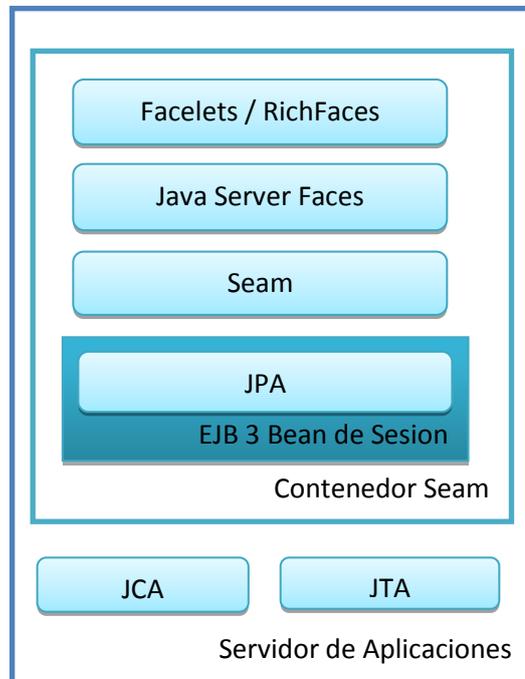


Figura 9. Modelo de las tecnologías incorporadas en la Infraestructura de Seam⁵

Seam maneja todas las instancias de los componentes a través de su ciclo de vida ya que todas las peticiones se realizan a mediante su contenedor. Lo que Seam hace es envolver a los componentes en su proxy de objetos para poder modificar y controlar el comportamiento de los mismos cada vez que exista una llamada al componente.

⁵ Fuente: <http://blogs.citytechinc.com/mccampbell/?p=176>

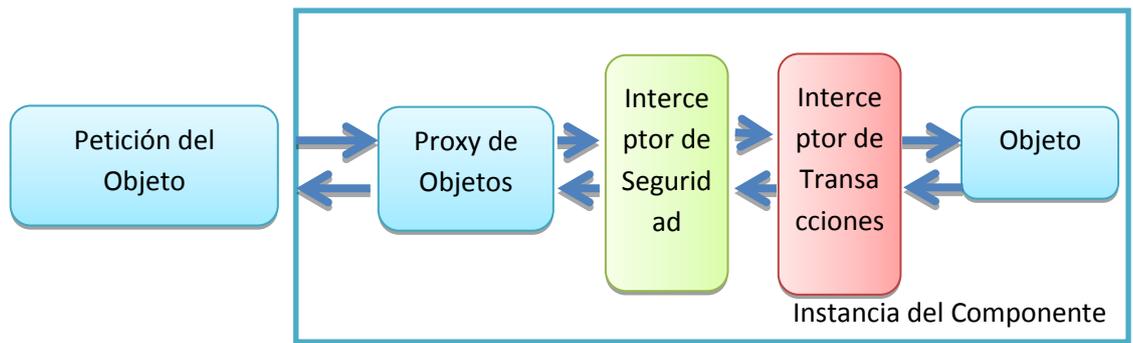


Figura 10 Modelo de creación de la instancia de un componente⁶

2.6. Lenguaje de programación

La informática es una ciencia en constante evolución y junto a ella sus lenguajes de programación, gracias a lo cual se simplifica más y más la tarea del desarrollador al momento de construir aplicaciones web. Una de las últimas innovaciones es el lenguaje de programación JSF el cual se utilizará junto a Seam para desarrollar la aplicación.

JSF es un marco de trabajo el cual nos permite crear aplicaciones basadas en el modelo “MVC” en el cual las vistas conocen de antemano la acción que se va a invocar al momento de su petición ya que por lo general la función está asignada en la vista.

2.6.1. Características principales

- Es parte del estándar Java EE.
- Es extensible ya que se puede crear nuevos elementos a su interfaz o modificar los que ya existen.
- Las configuraciones de los componentes es mínima ya que toda su configuración se lo realiza en un solo fichero en formato XML.
- Divide el procesamiento de peticiones en etapas como la de validación, recuperación de valores, reconstrucción de la vista, etc.

⁶ Fuente <http://seamframework.org/Community/TransactionalPropagationTypes>

- Las vistas están ligadas directamente a los beans a través de las anotaciones lo cual facilita la recopilación, manipulación y visualización de los datos en los elementos del formulario.
- Su código es fácil de entender ya que es parecido al HTML estándar.
- JSF trae un conjunto de definiciones para manejar las validaciones, conversaciones y mensajes de error.
- Permite la inserción de otros lenguajes como Java Script dentro de su código.

Problemas que se pueden presentar.

La manera de programar y conceptualizar la aplicación difiere en gran medida a la programación convencional por lo que debemos adaptarnos a esta nueva forma de conceptualizar las cosas para simplificar su desarrollo.

Se debe evitar abusar la inserción de código java script ya que esta capa añade más etapas a la aplicación haciendo que su depuración sea más complicada.

JSF hace uso de los llamados backendbeans los cuales no son más que clases java que procesan la lógica de la aplicación Estos beans pueden ser solicitados directamente desde la página *.jsf o *.xhtml a través de la anotación de tipo @Name.

Cuando se inicia la aplicación el controlador de JSF registra en el servidor de aplicaciones una petición para la página. El servidor por su parte verificará si es la primera llamada a la página en cuyo caso carga la representación de los controles de la página en cache y la presenta construyendo el código HTML de salida.

Luego el servidor asocia la página con el backendbean. Para esto él obtiene la lista de los backendbeans asociados al procesar la página

entonces los busca asociándolos a los diferentes ámbitos o alcance de la aplicación. Estos ámbitos están definidos en el bean y especifican si la instancia va a existir durante la sesión, página, conversación, etc. Si los beans aún no existen en cache se realiza un llamado a los constructores de sus clases para crear una instancia de los mismos.

Finalmente da valores a los componentes del formulario utilizando el lenguaje de expresiones para acceder a los valores del bean y presentarlos en los componentes.



Figura 11. Ciclo de vida de la petición dentro del controlador JSF.

2.7. Base de Datos

A comienzos de la era de la informática en 1970, el Dr. Codd propuso el modelo relacional en teoría ya que en aquel entonces no se contaba con la tecnología necesaria para su implementación. Quizá nunca imaginó el alcance y el impacto que dicho modelo tendría en las generaciones futuras de bases de datos. No fue sino hasta los años 80 en donde esta teoría pasaría a convertirse en realidad convirtiéndose en la base de las bases de datos que tenemos en la actualidad.

El avance de la tecnología de bases de datos ha dado pasos gigantescos hasta llegar hoy en día a tener bases de datos: multimedia, paralelas, orientadas a objetos, seguras, móviles, etc.

Las generaciones de bases de datos de hoy en día están caracterizadas por su capacidad de procesamiento, manipulación y gestión de la información. Gracias a esto se puede contar con sistemas de manejo de información geográfica “GIS”, herramientas de Ingeniería de Software asistido por computador “CASE”, aplicaciones científicas, médicas, educacionales, etc. Las cuales no podrían funcionar ni existir sin una base de datos.

2.7.1. Clasificación de las bases de datos según su dimensión

Hoy en día podemos clasificar las Bases de Datos en tres dimensiones: Rendimiento, Inteligencia y Distribución.

2.7.1.1. Rendimiento

Hoy en día las empresas han puesto un gran énfasis en el almacenamiento y manejo de la información. Las bases de datos crecen de manera exponencial y en las grandes multinacionales ya se está hablando

de sistemas con capacidades de almacenamiento en Peta bytes⁷. Es aquí en donde el rendimiento de la base de datos juega un papel importante, ya que las bases de datos deben ser capaces de procesar estos grandes volúmenes de información de una manera rápida y fiable. Todo esto se logra gracias al avance en el hardware y al abaratamiento del mismo. Las bases de datos que se destacan dentro de esta dimensión son: Bases de datos paralelas, bases de datos en tiempo real y bases de datos en memoria principal.

2.7.1.2. Inteligencia

Con el avance de la tecnología la manera como se procesa la información ha ido cambiando llevando gran parte de la semántica de los datos que se encontraban en las aplicaciones hacia los servidores de Datos. Hoy en día vivimos en un mundo en el que el principal capital de la empresa pasó a ser la información y la manera como se usa y manipula esta información es fundamental para el éxito de la organización. Es así, que se tiene herramientas de Data Warehouse y data Mining para el análisis y procesamiento de la información las cuales ayudan a procesar grandes cantidades de información para encontrar estadísticas que ayuden a definir tendencias del mercado, gastos innecesarios, etc. Con esto en mente surgen las bases de datos activas, deductivas, orientadas a objetos y multimedia entre otras.

2.7.1.3. Distribución

Con el constante cambio en la tecnología también se ha dado un constante cambio en la manera como el mundo de hoy en día se comunica y comercia. Es así que en la actualidad no es necesario salir del puesto de trabajo para negociar con un cliente al otro lado del mundo, basta con una video conferencia y se puede llegar a un acuerdo como tampoco es necesario estar en un local para realizar una venta, basta contar con un teléfono móvil, portátil o Tablet con conexión a internet y se puede

⁷Petabyte Unidad de almacenamiento cuyo valor es igual a (10¹⁵) bytes, su símbolo es PB.

realizar la venta disminuyendo el stock en el almacén y creando la orden de despacho ese mismo instante. Gracias a esto las empresas han crecido hasta convertirse en grandes transnacionales con sucursales dispersas alrededor del mundo. Pero no serviría de nada tener todas estas sucursales dispersas si estas no comparten la misma información y sobretodo información actual que les permita administrar de mejor manera los procesos de negocios. Debido a estas necesidades las bases de datos deben ser capaces de comunicarse con otras sin importar su ubicación en el planeta para procesar información manteniendo la información consistente y fiable con transacciones atómicas. Debido a esto nacen las bases de datos distribuidas, federadas, y móviles.

Toda esta introducción a las bases de datos es necesaria para comprender la importancia de las mismas en las aplicaciones es así que al saber escoger la base de datos correcta para nuestra aplicación garantizará en cierto modo el éxito de la misma.

Las bases de datos se pueden dividir en bases de datos de código abierto las cuales son gratuitas y las bases de datos propietarias en cuyo caso deben pagar una licencia para su uso.

2.7.2.Comparación entre bases de datos

En el siguiente cuadro se muestra un cuadro comparativo entre las principales bases de datos del mercado y su compatibilidad con los diferentes sistemas operativos existentes.

- Compatibilidad con los Sistemas Operativos⁸

	Windows	Mac OS X	Linux	UNIX
Oracle	Si	Si	Si	Si
MySQL	Si	Si	Si	Si

⁸ Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_relational_database_management_systems

Microsoft SQL Server	Si	No	No	No
DB2	Si	Si	Si	Si
PostgreSQL	Si	Si	Si	Si

- Características fundamentales⁶

	ACI D	Integridad Referencial	Transacciones	Unicode	Interface
Oracle	Si	Si	Si	Si	API, GUI, SQL
MySQL					SQL
Microsoft SQL Server	Si	Si	Si	Si	GUI, SQL
DB2	Si	Si	Si	Si	GUI, SQL
PostgreSQL	Si	Si	Si	Si	GUI, SQL

- Tablas y Vistas⁹

	Tabla temporal	Vista Materializada
Oracle	Si	Si
MySQL	Si	No

⁹Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Comparaci%C3%B3n_de_sistemas_administradores_de_bases_de_datos_relacionales

Microsoft Server	SQL	Si	Similar ¹⁰
DB2		Si	Si
PostgreSQL		Si	No

- Indices⁸

	Árbol R- /R+	Hash	Expresión	Parcial	Reversa	Mapa de bits
Oracle	Solo EE	?	Si	No	Si	Si
MySQL	Solo Tablas MyISAM	Solo Tablas HEAP	No	No	No	No
Microsoft SQL Server	?	?	No	No	No	No
DB2	No	?	No	No	Si	Si
PostgreSQL	Si	Si	Si	Si	No	No

- Otros objetos soportados nativamente⁸

	Dominio	Cursor	Trigger	Funciones	Procedimiento	Rutina externa
Oracle	Si	Si	Si	Si	Si	Si

¹⁰ MS SQL tiene vistas indexadas que es similar a las vistas materializadas

MySQL	No	Si	Si	Si	Si	Si
Microsoft SQL Server	No	Si	Si	Si	Si	Si
DB2	No	Si	Si	Si	Si	Si
PostgreSQL	Si	Si	Si	Si	Si	Si

- Particionamiento⁸

	Rango	Hash	Compuesto (Rango+Hash)	Lista
Oracle	Si	Si	Si	Si
MySQL	Si	Si	Si	Si
Microsoft SQL Server	Si	No	No	No
DB2	Si	Si	Si	Si
PostgreSQL	Si	No	No	Si

Todas estas tablas sirven para comparar las prestaciones de las diferentes bases de datos existentes en el mercado con lo cual podemos tener una mejor idea al momento de decidimos por una base de datos para la aplicación.

Para la aplicación a desarrollar se utilizará la base de datos de MySQL server, primero porque está soportado para trabajar con las especificaciones del servidor JBoss y JBossSeam. Oracle también está certificada pero la gran diferencia es que esta última es pagada. Al estar la base de datos MySQL homologada para trabajar con JBoss me permite

asegurarme de que no voy a tener que invertir mucho tiempo realizando las clases para la comunicación de la base de datos con la aplicación. Todo esto lo realizará mi Framework Seam.

2.8. Sistema Operativo

El sistema operativo es el intermediario entre las aplicaciones y el hardware de la máquina sobre el cual está instalado. Este se encarga de orquestar el funcionamiento de los diferentes dispositivos de la máquina tales como: mouse, teclado, cámara web, tarjetas gráficas, tarjetas de red. Así como la administración de la memoria y el procesamiento de la máquina.

Las aplicaciones que funcionan en un sistema Operativo por ejemplo Windows no funcionan en otros sistemas operativos como Mac OS X o Linux. Cada aplicación es creada para funcionar en un sistema operativo determinado ya que estas tienen que interactuar con un conjunto de estándares y códigos únicos a cada tipo de sistema operativo.

2.8.1. Clasificación

2.8.1.1. Interfaz de línea de comandos

Este tipo de sistemas operativos opera con el usuario a través de comandos que se ejecutan mediante un lenguaje especial propio de la aplicación. Hoy en día se utiliza este tipo de sistemas operativos más para los servidores tales como AIX, IBM e inclusive Windows tiene una versión de su Windows server 2008 en línea de comandos. Esto ayuda a que los sistemas operativos sean estables y no estén susceptibles a virus.

2.8.1.2. Interfaz Gráfica de usuario

Este tipo de sistemas operativos ofrece una interfaz más amigable a los usuarios presentando ventanas, iconos y menús de los cuales el usuario puede escoger para abrir sus aplicaciones sin necesidad de saber el código que se ejecuta para abrir el programa. Estos son los más populares ya que el usuario no necesita ser un experto para poder utilizarlos, basta con seguir las instrucciones de la pantalla. Estos sistemas operativos pueden estar presentes en estaciones de trabajo para consumidores finales, así como también para servidores como Windows 2008 server, Red Hat Linux Enterprise, etc.

2.8.1.3. Sistemas Operativos Monousuario

En este tipo de sistemas operativos se puede tener un solo usuario utilizando el sistema a la vez. Esto hace que los requerimientos de hardware del sistema no sean muy exigentes ya que se estará procesando los requerimientos de 1 solo usuario a la vez.

2.8.1.4. Sistemas Operativos Multiusuario

Este tipo de sistemas operativos está construido de tal manera que dos o más usuarios puedan utilizarlo a la vez. Esto se puede realizar a través de la red. Su uso más común se da en servidores los cuales pueden procesar requerimientos de varios usuarios a la vez compartiendo el mismo hardware. Para esto el sistema operativo debe ser capaz de distribuir los recursos y priorizar las tareas.

2.8.2. Sistemas Operativos de tiempo real

Estos sistemas operativos están diseñados para procesar la información de manera rápida y eficiente. Estos se los utiliza en campos en donde la velocidad en la que se procesa la información es crítica como son los aeropuertos, control de trenes, telecomunicaciones, sistemas multimedia etc.

2.8.3.Sistemas operativos de tiempo compartido

Este tipo de sistemas operativos está diseñado para procesar las peticiones de diversos usuarios a la vez. La velocidad del procesamiento va a depender de las características de hardware del sistema. Es así que hoy en día se cuenta con procesadores con varios núcleos como los Intel i7 que son procesadores con 8 núcleos independientes que pueden procesar hasta 8 tareas al mismo tiempo dando la ilusión a los usuarios de que tienen una máquina para sí solos cuando en realidad están compartiendo los recursos.

A pesar de la gran capacidad de estos procesadores si la cantidad de usuarios es elevada las peticiones se van a encolar y el sistema operativo las irá despachando según se vayan realizando las peticiones.

Estas son algunas de las características por las cuales se puede diferenciar y seleccionar un sistema operativo. Todo dependerá de la funcionalidad que se le vaya a dar al mismo.

2.8.4.Cuadro comparativo

A continuación se presenta un cuadro comparativo entre Ubuntu 11.04 y Windows 7 el cual nos permitirá tener una mejor perspectiva de los pros y contras de este tipo de sistemas operativos.

Puntos	Ubuntu 11.04	Windows 7
Control	Debido a que Ubuntu es un software con licencia de código abierto GPL el usuario puede realizar cambios al mismo para que el sistema quede a su medida	El código fuente no se puede alterar ya que es un software propietario.

en caso de necesitarlo.

Costo

Es gratis de libre uso y distribución. Va desde los 100 dólares hasta los 300.

Aprendizaje

Este es un software excelente para el aprendizaje de cómo funciona un sistema operativo. El código es cerrado entonces no se puede saber cómo está construido.

Seguridad /Virus

Hasta el momento no se han reportado virus para este sistema operativo. Este es el principal inconveniente de los sistemas operativos Windows existe una gran cantidad y variedad de virus para este Sistema Operativo.

Diversidad

Este es un sistema operativo que se lo puede adaptar a la medida y ofrece varias interfaces graficas En los últimos años el funcionamiento del sistema operativo ha cambiado en gran medida pero mantiene su estructura Inicial.

Software

La mayoría de software es gratuito y existe un catálogo bastante extenso de donde escoger, aunque La mayoría del software es propietario por lo

	comparado con el catálogo de Windows se queda relativamente corto.	tanto hay que pagar para poder utilizarlo. Tiene un catálogo extenso de donde escoger.
Facilidad de uso	Para algunas personas el uso de este sistema operativo puede ser bastante complicado debido a que han estado acostumbrados todas sus vidas a la manera cómo funciona Windows. A pesar de eso las versiones recientes de Ubuntu han mejorado su interfaz en gran medida para acomodarse a las necesidades de los usuarios facilitando su uso.	Bastante sencillo de usar la mayoría de tareas es bastante intuitiva. Todos los paneles y opciones se encuentran bien organizados.
Estabilidad	Debido a que es un Sistema Operativo de código abierto este está cambiando constantemente por lo cual no le permite confiable y estable	Este es un sistema operativo bastante estable considerado como una de las mejores versiones de Microsoft desde XP.
Compatibilidad de Drivers	Debido a que la cantidad de sistemas Operativos para Linux es amplia y su popularidad no es tanta como la de Microsoft existe	Todo el hardware Nuevo que crean las empresas viene acompañado de su

		un número reducido de drivers driver para compatibles con este sistema Windows 7. Operativo
Tiempo de Inicio	de	Más rápido que Windows 7 Más lento que Ubuntu 11.04

Cuadro comparativo entre Windows 7 y Ubuntu 11.04¹¹

Para el desarrollo de la aplicación del manejo de la seguridad industrial se ha decidido utilizar el sistema operativo Ubuntu 11.04 sobre el cual se instalará en el servidor de aplicaciones JBoss AS y el Framework Seam.

La razón principal para la utilización de este sistema operativo es debido a que es software libre y al ser Linux no está expuesto a Virus. Por otro lado al momento de la instalación se puede elegir instalar solo los componentes necesarios para el funcionamiento de la aplicación, de esta manera se optimizará el uso del hardware de la máquina.

¹¹ Fuente: <http://blog.sudobits.com/2011/05/19/ubuntu-11-04-vs-windows-7/>

CAPITULO 3

3. DISEÑO

Las aplicaciones han ido evolucionando a lo largo de los años pasando de aplicaciones distribuidas en cd a aplicaciones distribuidas a través de la Internet. Hoy en día tenemos aplicaciones dinámicas, fáciles de actualizar y personalizar todo esto sin necesidad de realizar cambios en las máquinas de los clientes. Estas aplicaciones se encuentran idealmente en la web o las intranets de las empresas.

Todos estos avances traen detrás de sí un amplio análisis y diseño el cual debería ser tomado en cuenta para el desarrollo de cualquier aplicación, es por eso que para comenzar con el desarrollo de la aplicación para el manejo de la seguridad industria de la empresa TUGALT se ha visto necesario empezar por él diseño de la base de datos, interfaces y la estructura del programa.

3.1. Diseño de la base de datos

Hoy en día la mayoría de empresas maneja una cantidad de información abrumadora y por eso estas han visto la necesidad inminente de contar con bases de datos para procesar la información acumulada a lo largo de los años. Este procesamiento de información ha ayudado a las empresas a disminuir costos, aumentar su productividad, mejorar sus procesos internos, etc.

El diseño de la base de datos es el pilar principal del cual depende el funcionamiento de la aplicación en un futuro. Si una base de datos está mal diseñada esto puede convertirse en un verdadero dolor de cabeza al momento de recuperar datos y manipular la información debido a que si las clases no están debidamente relacionadas será bastante confusa la manipulación de los datos.

El diseño de las bases de datos es un proceso que ha ido evolucionando y mejorando sus prácticas con el paso de los años, hoy en día esta se considera una disciplina con métodos y técnicas basadas en estándares siendo el modelo Entidad Relación el más popular y en nuestro caso el que se utilizará para el diseño de la aplicación de seguridad industrial.

3.1.1. Diagrama Entidad Relación

El modelo entidad relación más básico consiste de tres tipos de objetos como son las entidades, relaciones y atributos.

3.1.1.1. Entidad

Una entidad representa un objeto o cosa del mundo real el cual es único. Esta puede denotar objetos físicos o conceptuales. Por ejemplo un objeto físico podría ser una persona, animal, coche, etc. Y un objeto conceptual podría ser un departamento, cargo, enfermedad, etc.

Persona			
id_persona	Int	NN (PK)	(AK1)
cedula	Char(10)	NN	(AK2)
nombre	Nvarchar(50)		
apellido	Char(50)		
direccion	Char(50)		
telefono_casa	Char(9)		
telefono_celular	Char(9)		
fecha_nacimiento	Date		
Sexo	Char(1)		
email	Char(40)		
encargado	Char(1)	NN	
id_estado_civil	Int		(FK)
id_empresa	Int		(FK)
id_parroquia	Int		(FK)
id_departamento	Int		(FK)
FK_id_persona	Int		(FK)

Figura 12 Entidad

3.1.1.2. Relación

Estas representan asociaciones del mundo real entre una o más entidades. Las relaciones pueden ser descritas en términos de grado, conectividad y existencia. La relación puede ser descrita mediante la conectividad la cual puede ser de uno a uno, de uno a muchos y de muchos a muchos.

Existen ocasiones en que este nombre de la relación es suficiente para describir la relación entre dos entidades. Hay veces en que la relación entre las entidades no es del todo clara, en estos casos se utilizan roles los cuales son nombre que se ubican en cada esquina de la relación para definir claramente los roles individuales de cada entidad en la relación.



Figura 13 Relación

3.1.1.3. Atributo

Los atributos son las características de las entidades las cuales almacenan los detalles sobre la entidad. Se conoce como valor del atributo a una ocurrencia de un atributo en una entidad, como por ejemplo una entidad persona va a tener los atributos id_persona, cedula, ruc, nombre, apellido, etc.

En un diagrama entidad relación podemos tener atributos identificadores los cuales nos sirven para identificar a la entidad de manera única, pudiéndose convertir uno de esto en llave primaria. Por otro lado tenemos atributos descriptores los cuales describen las características de la entidad los cuales pueden repetirse entre **instancias** de la misma. Estos atributos identificadores y descriptores pueden estar compuestos por un solo atributo o componerse de la unión de varios atributos.

3.1.1.4. Grado de una Relación

El grado de una relación describe el número de entidades asociadas en la relación. Las relaciones más típicas son las representaciones más comunes del mundo real por ejemplo un país con una ciudad, una empresa con un departamento, etc. Así también se puede tener representaciones binarias recursivas como en nuestro caso un empleado puede estar relacionado con otro empleado el cual puede ser su jefe. Se llama una

relación recursiva porque la entidad está relacionada a otra instancia de su mismo tipo.

Existirán ocasiones en las que una representación binaria no será suficiente para describir la semántica de la asociación. En estos casos se usan relaciones ternarias.

3.1.1.5. Conectividad de una relación

La conectividad de una relación es usada para describir las restricciones sobre la relación. Los valores de la conectividad pueden ser de uno a uno, de uno a muchos y de muchos a muchos. Por ejemplo tenemos la relación País provincia, esta es una relación de uno a muchos ya que un país puede tener muchas provincias. Para esto en un lado de la conectividad se coloca el número uno y del otro lado la letra N representa muchos.

Un ejemplo de uno a uno es el de un departamento con una persona, el departamento va a tener un empleado el cual será el administrador del mismo. Y finalmente un ejemplo de muchos a muchos en el caso de la seguridad industrial es en la relación incidente tipo de lesión, ya que un incidente puede tener más de un tipo de lesión y un tipo de lesión puede ser asignado a más de un incidente.

3.1.1.6. Existencia de una entidad en una relación

En una relación no siempre se va a dar que una entidad va a tener una instancia de otra entidad asociada a la misma. Por este motivo es que la existencia de la relación entre dos entidades puede ser opcional u obligatoria. Por ejemplo un empleado no necesariamente puede ser el administrador de un departamento por lo tanto esta relación es opcional, pero por otro lado un empleado siempre tendrá asociado un cargo en este caso la relación es obligatoria.

La existencia opcional de la relación está denotada por un cero en el medio de la línea entre la entidad y la relación, esta define un mínimo de conectividad de cero. Una existencia mandataria define que por lo menos debe haber una instancia de la entidad al otro lado de la conexión asociada.

El diagrama entidad relación de la aplicación para el manejo de la seguridad industrial de la empresa TUGALT se puede ver en el anexo 1.

El script de creación de la base de datos para la aplicación se puede ver en el anexo 2.

3.2. Diseño de las Interfaces

Como parte del desarrollo del programa para el manejo de la seguridad industrial se debe diseñar las interfaces. Esto contribuirá a entender mejor la lógica del programa a realizar así como también los requerimientos de la aplicación.

La aplicación está dividida en 6 módulos los cuales son: Administración de empleados, Consultas, Calendario, Incidentes, Evaluación de Riesgos y las Estadísticas.

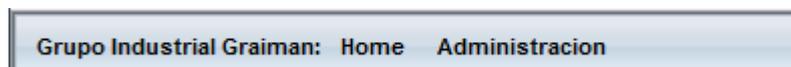
3.2.1. Diseño del Área de Trabajo

Esta página va a ser el área principal de trabajo mediante la cual se podrá acceder a todos los módulos del sistema. Esta ventana tiene que ser fácil de navegar e intuitiva de tal manera de que los usuarios del sistema no tengan problemas para utilizar el sistema.



Esta área constará de tres partes

Primero consta de un menú superior en donde se tendrá las opciones Home y Administración.



La opción Home permitirá a los usuarios salir a la ventana principal desde cualquier parte de la aplicación.

La opción de Administración le permitirá a los usuarios realizar los mantenimientos de:

- Lugares
- Departamentos
- Cargos
- Estados Civiles
- Empresas
- Antecedentes médicos
- Tipos de lesiones
- Áreas de lesiones



- Tipos de riesgo
- Equipos de protección



Segundo en la parte izquierda tendremos un Menú desplegable con los nombres de cada uno de los módulos de la aplicación, dentro de cada Menú tendremos opciones para listar los ítems del módulo y agregar un nuevo ítem del módulo, a excepción de la opción de la agenda y las estadísticas.

La opción Agenda desplegara las opciones hoy, semana, mes, año, todas. De tal manera de que el usuario pueda ver la citas programas por un rango de fechas.



La opción de estadísticas presentará enlaces para visualizarlas estadísticas de:

- Índice de Frecuencia
- Índice de Gravedad
- Índice de Incidencia
- Índice de Ausentismo
- Todos los índices

Tercero tendremos un panel central que es el lugar en donde se presentarán las opciones y componentes de cada uno de los módulos.

3.2.2. Diseño del Módulo de administración de empleados.

3.2.2.1. Listado de empleados

El módulo deberá permitir al usuario listar los empleados existentes en el sistema. Por otra parte esta lista podrá ser filtrada por nombre, apellido, cedula, departamento, email y empresa. El usuario podrá filtrar por uno o varios parámetros.

Con esto en mente se ha propuesto la siguiente interfaz.

Action	Nombre	Apellido	Cedula Nro	E-mail	Departamento	Departamento
	as	as	as	as	RRHH	TUGALT
	asdf	asdf	asdf	asdf	RRHH	TUGALT
	eee	eee	ee	ee	Sistemas	GRAMAN

Como podemos ver esta aplicación consta de un panel superior con tres botones el de Agregar Cancelar y Reporte.

Botón Agregar

Me lleva a la ventana para agregar un nuevo empleado.

Botón cancelar

Me lleva a la página principal.

Botón Reporte

Genera un reporte con la lista de usuarios que se visualiza en la ventana.

De igual manera la tabla con la lista de empleados podemos ver dos botones el de editar y ver.

Botón Editar

Este botón me lleva a una ventana de mantenimiento y me carga todas las características del empleado permitiendo al usuario modificar cualquiera de las mismas.

Botón Ver

Este botón me lleva a una ventana desde donde puedo ver las características del empleado en caso de que desee comprobar algún valor.

3.2.2.2. Agregar, editar o dar de baja a un empleado.

Mediante esta ventana se podrá realizar el mantenimiento del módulo de los empleados.

En primera instancia se podrá agregar un nuevo empleado para lo cual el usuario puede dar clic en el botón agregar de la ventana con el listado de la persona o a su vez puede seleccionar la opción agregar empleado del menú de la izquierda.

Al dar clic en agregar empleado se presentará la ventana de edición de empleado en este caso con los objetos de la misma en blanco para que el usuario vaya llenando los valores de sus campos.

Datos del Empleado

Guardar  Cancelar 

Agregar Persona

Nombre* <input type="text"/>	Apellido* <input type="text"/>	Cedula* <input type="text"/>	F. nacimiento* <input type="text"/>
Sexo <input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino	Estado Civil* Seleccione ...	Email <input type="text"/>	Telefono casa <input type="text"/>
Telefono celular <input type="text"/>	Direccion* <input type="text"/>		
Empresa* Seleccione ...	Departamento* Seleccione ...	Responsable del Departamento <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No	Fecha de Ingreso al Grupo* <input type="text"/>
Cargo* Seleccione ...	Fecha Alta* <input type="text"/>	Estado <input type="radio"/> Activo <input type="radio"/> Inactivo	Fecha Baja <input type="text"/>
Embarazada <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No			Minusvalia <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No
			Porcentaje <input type="text"/>

* required fields

En este caso como es un nuevo usuario solo se presenta los botones de guardar o cancelar

Botón Guardar

Al dar clic en guardar se validará la información de los campos del formulario y en caso de ser correctos y estar completos se procederá a crear al nuevo usuario, la lógica de estas validaciones se verá a mayor detalle en el capítulo 4.

Botón Cancelar

Este botón me llevará de regreso a la ventana con el listado del personal.

En segunda instancia se puede editar los datos de un empleado en cuyo caso la aplicación me mostrará la misma ventana de creación de usuario pero con los campos conteniendo los datos del usuario que se está editando.

Datos del Empleado

Guardar Cancelar

Editar Persona

Nombre *	Apellido *	Cedula *	F nacimiento *	
<input type="text" value="Jose"/>	<input type="text" value="Arevalo"/>	<input type="text" value="0103580072"/>	<input type="text" value="12/05/1983"/>	
Sexo	Estado Civil *	Email	Telefono casa	
<input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino	<input type="text" value="Soltero"/>	<input type="text" value="donver83@hotmail.com"/>	<input type="text" value="072839385"/>	
Telefono celular	Direccion *			
<input type="text" value="097342538"/>	<input type="text" value="Alfonso Jerves 1-40 y Av. Huaynacapac"/>			
Empresa *	Departamento *	Responsable del Departamento	Fecha de Ingreso al Grupo *	Minusvalia
<input type="text" value="GRAIMAN"/>	<input type="text" value="Sistemas"/>	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<input type="text" value="11/15/2010"/>	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No
Cargo *	Fecha Alta *	Estado	Fecha Baja	Porcentaje
<input type="text" value="Jornalero"/>	<input type="text" value="09/27/2011"/>	<input checked="" type="radio"/> Activo <input type="radio"/> Inactivo	<input type="text"/>	<input type="text"/>

* required fields

Botón dar de Baja

En este caso en el panel superior tenemos un nuevo botón el cual nos permite dar de baja al empleado. Explicar que es dar de baja

En última instancia tenemos la opción de visualizar los datos del empleado. Esta opción nos ayuda a ver los datos del empleado sin correr el riesgo de cambiar alguno de sus valores por equivocación.

Datos del Empleado

Editar Cerrar

Datos Personales **Datos Actividad Profesional** Observaciones

Nombre	Apellido	Cedula	F nacimiento
Jose	Arevalo	0103580072	12/5/83
Sexo	Estado Civil	Email	Telefono casa
<input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino	Soltero	donver83@hotmail.com	072839385
Telefono celular	Direccion		
097342538	Alfonso Jerves 1-40 y Av. Huaynacapac		

En esta ventana la presentación de los datos del empleado cambia para facilitar la visualización de los mismos. En el panel superior tenemos los botones de edición cancelar y reportes.

El botón de editar me lleva a la ventana de edición de datos del empleado cargando los datos del mismo.

El botón de cancelar me llevará a la lista de empleados.

El botón reporte me genera un reporte en formato pdf con los datos personales, datos de la actividad profesional y observaciones del empleado.

En el panel central tenemos tres pestañas las cuales separan la información del empleado de tal manera que sea posible visualizar la misma de manera más rápida. Estas pestañas nos muestran los datos personales, datos de la actividad profesional y observaciones del empleado.

Datos Personales	Datos Actividad Profesional	Observaciones	
Empresa GRAIMAN	Departamento Sistemas	Responsable del Departamento <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Fecha de Ingreso al Grupo 11/15/10
Cargo Jornalero	Fecha Asignacion 9/27/2011	Estado <input checked="" type="radio"/> Activo <input type="radio"/> Inactivo	Fecha Resignacion

3.2.3. Diseño del módulo de Consultas.

Este módulo permitirá al usuario realizar el mantenimiento de las citas médicas y los antecedentes médicos de los empleados.

3.2.3.1. Citas médicas.

El módulo de citas médicas tiene sus opciones en dos menús en el uno llamado consultas se podrá crear nuevas citas médicas y en otra opción del menú llamada agenda se podrá visualizar las citas médicas por rango de fechas.

Al dar clic en crear nueva cita médica se abre la ventana de selección de empleado para el cual se va a crear la nueva cita médica, luego de seleccionar al empleado se abre la ventana de mantenimiento de citas médicas en modo de creación en donde en el panel superior tenemos los iconos de guardar y cancelar. En el segundo panel se cargan los datos del

empleado seleccionado y finalmente en el tercer panel se carga los componentes propios de la cita médica como fecha, hora, estado y descripción.

La lógica de la aplicación va a ser la misma para todos los módulos es así que al dar clic en guardar se validará los datos del formulario y si están completos y correctos se procederá a guardar caso contrario se mostrará un mensaje indicando los campos incorrectos.

En esta ventana se agrega un nuevo botón.

 Botón cambiar usuario.

Este botón me permite seleccionar nuevamente el empleado en caso de que haya seleccionado un empleado equivocado.

Como se indicó al momento de crear una nueva cita se me muestra la ventana de selección de usuario desde donde puedo filtrar a los usuarios por nombre, empresa, cargo, departamento, cedula, etc. De tal manera de que el usuario no se tarde en encontrar al empleado requerido. La ventana de selección es la siguiente:

Seleccione un Empleado

Action	Nombre ↕	Apellido ↕	Cedula Nro ↕	E-mail ↕	Departamento ↕	Departamento ↕
✓	as	as	as	as	RRHH	TUGALT
✓	asdf	asdf	asdf	asdf	RRHH	TUGALT
✓	eee	eee	ee	ee	Sistemas	GRAIMAN
✓	Jose	Arevalo	0103580072	donver83@hotmail.com	Sistemas	GRAIMAN

Esta ventana es bastante parecida a la de listado de empleados con la diferencia de que no tengo los botones del panel superior y en vez de los botones ver y editar tengo el botón seleccionar.

✔ Botón Seleccionar

Cuando se llama a esta ventana desde cualquier otra ventana que requiera recuperar los datos del empleado, ésta entrará en modo de selección y me mostrará el botón seleccionar el cual me llevará a la ventana de mantenimiento de la aplicación que la invoco junto con la información de la persona.

Por otro lado si en vez de escoger la opción del menú Consulta escogemos la opción Agenda ésta nos mostrará un listado de todas las citas médicas y dependiendo de la opción de filtrado seleccionado nos mostrará las citas programadas para el día, semana, mes y año.

Esta ventana es bastante parecida a la ventana de listado de personal ya que en la parte superior tenemos las opciones de agregar, cancelar y reporte. Y en la parte central de la ventana tenemos una grilla con los datos de la consulta permitiéndonos filtrar por ciertos parámetros como nombre del empleado y el estado de la consulta si fue realizada o no. En la primera columna de igual manera tenemos los botones de editar y ver la consulta.

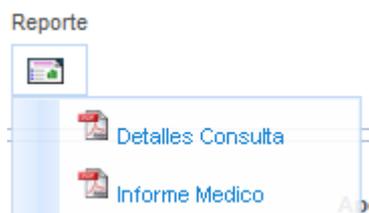
Detalles de la Consulta

Editar Cerrar Reporte   			
Nombre as	Apellido as	Cedula as	
Fecha 9/22/11	Hora 10:00:00 PM	Realizado N	
Descripcion	Antecedentes Medicos	Informe Medico	Evolucion Clinica
Alergias <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No		Enfermedades previas asdf	
Descripcion de las Alergias asdfg		Intervenciones Quirurjicas asdf	
Medicacion asdf			

Al dar clic en el botón ver se mostrará los datos de la consulta en modo de revisión. Esta ventana en el panel superior muestra las opciones

de editar, cancelar, reporte y cambiar usuario, cuyas funcionalidades ya se ha descrito anteriormente. En el segundo panel se muestra los datos del empleado y de la cita. Finalmente el tercer panel nos muestra varias pestañas desde donde podremos revisar la descripción de la consulta, los antecedentes médicos del empleado, el informe médico de la consulta y la evolución clínica.

Lo diferente de esta ventana es que el botón reporte ya no es un simple botón ahora es un menú con sub opciones las cuales son: Detalle de la consulta e Informe médico.



Finalmente a través del listado de las consultas se puede acceder a modificar los datos de la consulta. Al dar clic en el botón editar de la grilla este me lleva a la ventana de mantenimiento de la consulta en modo edición por lo que me muestra los datos de la consulta que han sido agregados a la misma y si los campos del informe médico, antecedentes médicos y evolución clínica no han sido llenados mediante esta ventana se

Editar Consulta

Guardar Eliminar Cancelar Ver Reporte Cambiar persona

as as as RRHH

Fecha* Hora* Realizado

09/22/2011 10:00:00 SI No

Descripcion*

Primera consulta del empleado por lo cual se recomienda realizar todos los exámenes que sean pertinentes para asegurarse de que la salud de la persona es apta para el puesto de trabajo requerido.

* campos requeridos

los puede modificar.

En el menú de Agenda se puede listar las consultas programadas por rango de fechas, ya sea por día, mes, semana, año o ver todas las consultas y luego filtrar por el nombre de la persona, departamento o el estado de la consulta. Esto ayudará al administrador a programar de mejor manera la distribución de las tareas dentro de su área ya que si una persona va a estar ausente por unas horas para su cita médica las máquinas de la fábrica no pueden parar, alguien más debe quedarse de reemplazo.

La ventana de consultas tiene los botones de agregar consulta, cancelar y reporte en el panel superior y en la parte central se presenta una grilla que listará las consultas según se haya seleccionado previamente en el filtro. Las acciones de los botones ya fueron explicados.

Lista de todas las consultas

Agregar Cancelar Reporte				
  				
Action	Nombre ⇅	Realizada ⇅	Fecha ⇅	Hora ⇅
 	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
 	Jose Arevalo	N	9/29/11	10:00:00 PM
 	Agustin Quevedo	N	9/29/11	5:00:00 PM
 	Jackeline Cevallos	N	10/5/11	9:00:00 AM
 	Jose Arevalo	N	10/19/11	11:00:00 AM
				

3.2.4. Diseño del Módulo de Evaluación de Riesgos

El módulo de evaluación de riesgos al igual que el resto de módulos está dividido en tres secciones: listado, vista y edición. Al dar clic en el menú evaluación de riesgos tenemos dos opciones listar evaluaciones y crear evolución.

La opción Listar evaluaciones me muestra la ventana de listado que es la misma utilizada para el resto de módulos cuyo funcionamiento ya se explicó.

Al seleccionar la opción crear nueva evaluación se presentará la ventana de edición de evaluaciones en modo creación. Esta ventana contendrá solamente campos para escribir la fecha de la evaluación el departamento, el cargo dentro del departamento a evaluar y el número de trabajadores asignados al cargo.

Evaluacion de Riesgos

Guardar 	Cancelar 	
Fecha eval* <input type="text" value="09/28/2011"/> 	Departamento <input type="text" value="Sistemas"/> 	Cargo* <input type="text" value="Programador"/> 
Trabajadores expuestos 1		

Una vez que se da clic en guardar la aplicación me lleva a la ventana de vista para ver los datos creados recientemente.

Detalles de la Evaluacion

Editar 	Cerrar 	Reporte 	
Fecha Evaluacion 9/28/11	Cargo Programador	Departamento Sistemas	
Trabajadores expuestos 1			
Riesgos asignados al Cargo	Medidas Correctoras	Responsables de las medidas correctoras	Equipo de Proteccion
La evaluacion no tiene estimaciones de riesgo asignadas			

Esta ventana me deja revisar la información de la evaluación. En la parte superior tenemos los botones de editar, cerrar y reporte. Si damos clic en el botón editar este me llevará a la ventana de edición de evaluaciones en modo de edición y me mostrará los datos ingresados para modificarlos así como también me dejará agregar el resto de datos como los riesgos asignados al cargo, medidas correctoras, responsables de las medidas correctoras y el equipo de protección que el personal con el cargo evaluado debe utilizar para disminuir los riesgos.

Evaluacion de Riesgos

Guardar Eliminar Cancelar Agregar Reporte
    

Fecha eval* Departamento Cargo*

Trabajadores expuestos
 1

Riesgos asignados al Cargo Medidas Correctoras Implicados Equipo de Proteccion

Action	Tipo de Riesgo ↕	Consecuencia ↕	Probabilidad ↕
	Fuego	Muy Grave	Baja

Realizado por Jose Mateo Arevalo Pelaez

© 2011 [Universidad Politecnica Salesiana](#) Todos los derechos reservados

Esta ventana de edición de evaluación de riesgos en modo de edición es diferente a la de creación ya que me muestra más botones como el de eliminar, agregar y reporte.

Botón Eliminar

Este botón me permite eliminar la evaluación en caso de que el administrador lo crea necesario.

+ Menú Agregar

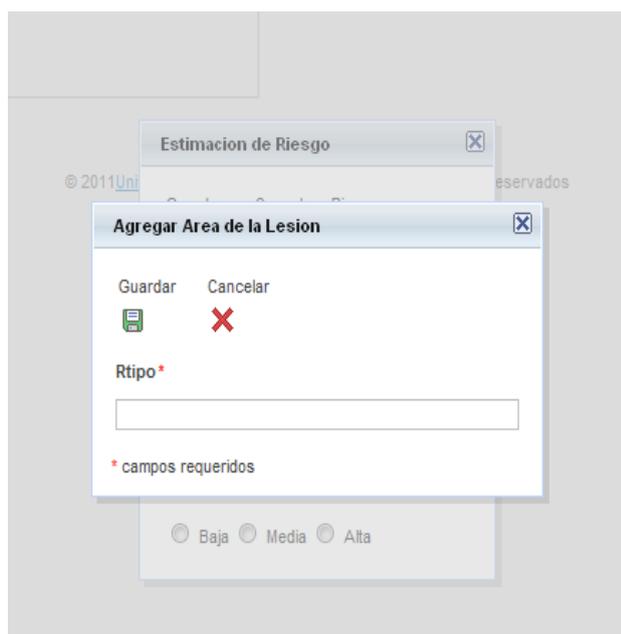
Este menú me muestra las opciones para agregar riesgos, medidas correctoras, implicados en la evaluación y el equipo de protección asignado al cargo.



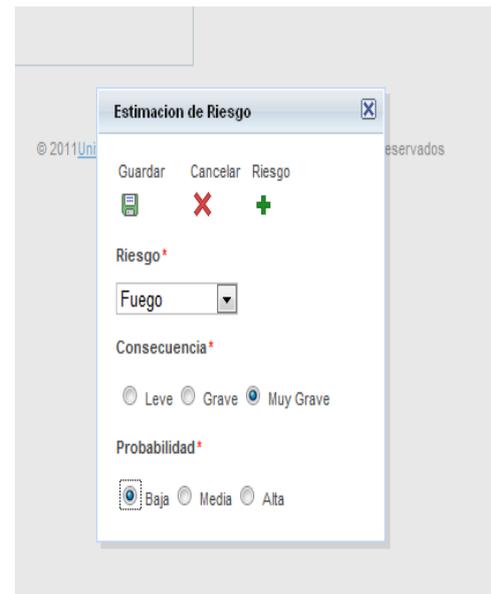
Si seleccionamos el menú agregar y deseamos agregar un riesgo a la evaluación al dar clic en el botón riesgo este me abrirá un panel en la parte central de la ventana deshabilitando el fondo para agregar el riesgo. Este panel va a tener un menú superior con los botones de guardar, cancelar y Agregar Riesgo. En

la parte central tendrá los componentes que me permitirán agregar el riesgo a la evaluación.

Si escojo la opción Agregar riesgo esta me mostrará un nuevo panel deshabilitando el actual para poder agregar el riesgo directamente desde esta ventana.



Este nuevo panel tendrá los botones de guardar y cancelar. Al guardar el riesgo me llevará a la ventana de evaluación desde la cual puedo nuevamente llamar al panel de agregar riesgo y esta vez ya veré mi riesgo creado recientemente en el componente correspondiente.



Una vez que doy clic en guardar el riesgo el programa me llevará de regreso a la ventana de evaluación de riesgos y debajo de la pestaña de riesgos ya veré una grilla con mi riesgo creado.

Riesgos asignados al Cargo			
Medidas Correctoras			
Implicados			
Equipo de Protección			
Action	Tipo de Riesgo ↕	Consecuencia ↕	Probabilidad ↕
	Fuego	Muy Grave	Baja

Esta grilla me muestra la acción editar de tal manera de que el usuario pueda editar el riesgo directamente desde la ventana de evaluación sin necesidad de irse al menú de administración. La ventana de edición de estimación de riesgo se abrirá en modo edición de tal manera que en la parte superior tendré un panel con las opciones de guardar, eliminar y cancelar y en la parte central de la ventana tendré los componentes precargados con la información introducida para cambiar sus valores en caso de necesitarlo.

Estimacion de Riesgos

Guardar Eliminar Cancelar

Riesgo*

Consecuencia* Leve Grave Muy Grave

Probabilidad* Baja Media Alta

* required fields

El resto de opciones del menú Agregar funcionan de la misma manera me abren un panel para agregar la opción y luego se cargan en una grilla en la ventana de evaluación desde donde puedo editar sus valores.

3.2.5. Diseño del módulo de Incidentes.

El módulo de incidentes está dividido en las siguientes secciones: listado, vista y edición. Al dar clic en el menú de incidentes me muestra las opciones listar incidentes y crear incidente. Si doy clic en listar incidentes me deberá mostrar la ventana con el listado de los incidentes. Esta ventana es similar a la del resto de listados de la aplicación ya me muestra en la parte superior un panel con las opciones de agregar, cancelar y reporte. En la parte central me muestra una grilla con la lista de los incidentes y en cada fila de la grilla en la columna acción tengo los botones ver y editar.

Incidentes

Agregar Cancelar Reporte

Action	Fecha	Nombre ↕	Apellido ↕	Departamento ↕	Baja ↕	Recaida ↕
 	9/28/11	Agustin	Quevedo	Sistemas	N	N

Si escojo la opción crear nuevo incidente la aplicación abrirá la ventana de edición de incidentes en modo de creación pero primero me mostrará la ventana de selección de persona para seleccionar a la que sufrió el incidente.

Seleccione un Empleado

Action	Nombre ↕	Apellido ↕	Cedula Nro ↕	E-mail ↕	Departamento ↕	Departamento ↕
✓	as	as	as	as	RRHH	TUGALT
✓	asdf	asdf	asdf	asdf	RRHH	TUGALT
✓	eee	eee	ee	ee	Sistemas	GRAMAN
✓	Jose	Arevalo	0103580072	donver83@hotmail.com	Sistemas	GRAMAN

Una vez realizada la selección, la aplicación deberá cargar los datos del accidentado y presentarme el panel del informe del incidente en blanco para que lo llene el usuario. Esta ventana tendrá en la parte superior los

Agregar Incidente

Guardar
Cancelar
Lesiones
Inf.Departamento
Agregar
Cambiar persona

Nombre	Apellido	Cedula	Edad
Jose	Arevalo	0103580072	27

Informe del Incidente

Lugar

Fecha Incidente*

Fecha Asistencia*

Descripcion del accidentado*

Departamento*

Causo Baja
 Si No

Recaida
 Si No

Encargado

Asistido por*

Enviado a*

Testigos del Accidente

Telefono

botones de guardar, cancelar y cambiar persona.

Una vez que guardo los cambios la ventana me mostrará los botones de lesiones, informe del departamento y agregar.

Botón Lesiones

Este botón me mostrará las lesiones asignadas al incidente como producto del mismo.

Botón Informe de Departamento

Este botón me mostrará el informe del departamento en el cual se suscitó el incidente.

Menú Agregar

El menú agregar me presentará la opción agregar lesiones y agregar Acciones.



Las opción agregar acciones deberá mostrarse solo después de que ya exista un informe creado.



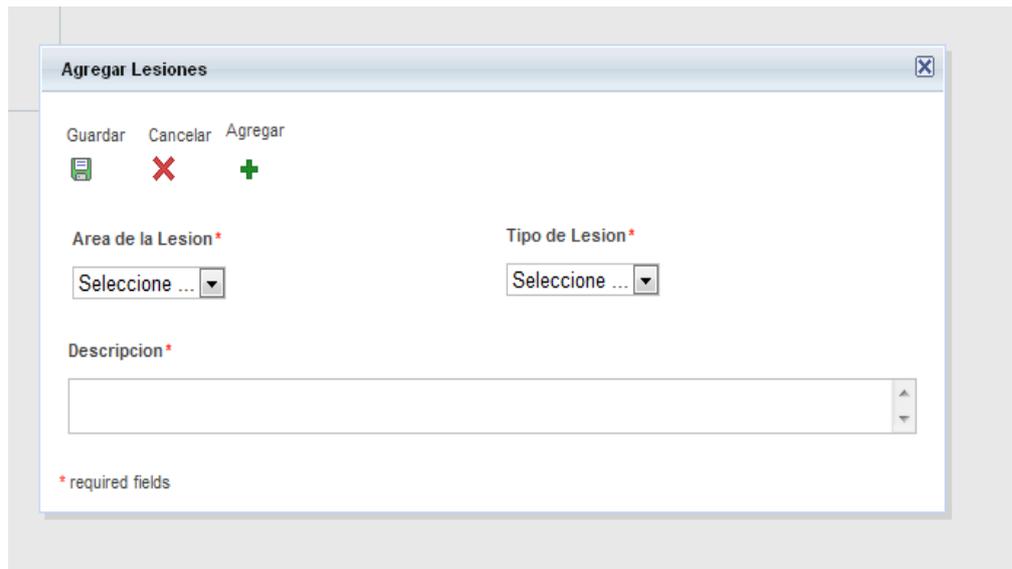
Agregar Incidente

Guardar	Cancelar	Lesiones	Inf. Departamento	Agregar	Cambiar persona
					
Nombre	Apellido	Cedula	Edad		
Jose	Arevalo	0103580072	27		

Informe del Incidente

Lugar Machangara	Departamento* Sistemas	Encargado Jose Vasquez	Telefono 084521457
Fecha Incidente* 09/28/2011 12:00 PM	Causo Baja <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	Asistido por* Agustin Quevedo	
Fecha Asistencia* 09/20/2011 12:00 PM	Recaida <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	Enviado a* Trabajo Adecuado	
Descripcion del accidentado* El botellon de Agua se abrio inesperadamente lo cual mojo el piso al pasar el Sr. Arevalo por el area se resbalo y cayo al piso golpeandose el codo.		Testigos del Accidente Gonzalo Lozano Jackeline Cevallos Javier Gonzalez	

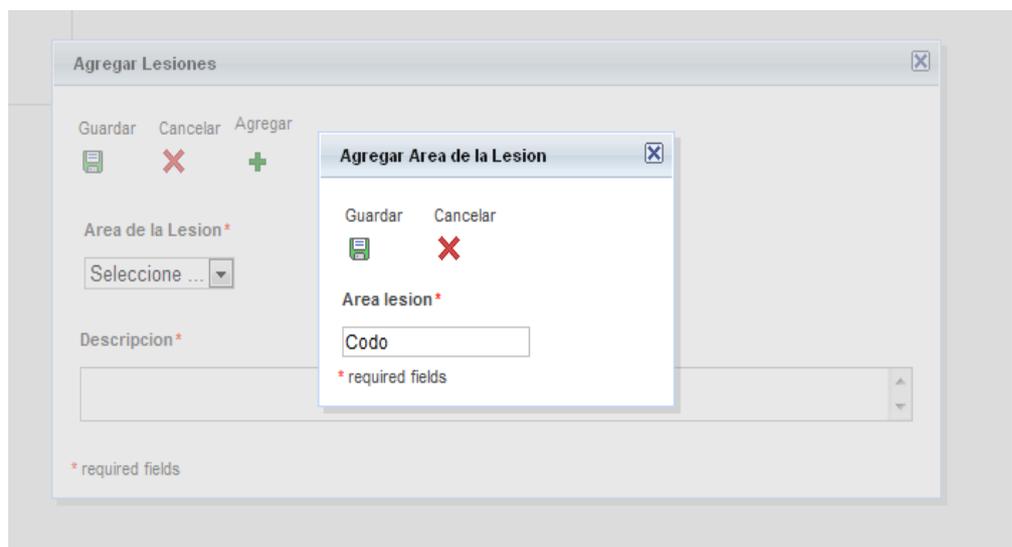
Si escogemos la opción Lesiones del menú Agregar, éste me mostrará un nuevo panel deshabilitando la página en donde podremos Agregar las lesiones del incidente junto con su descripción.



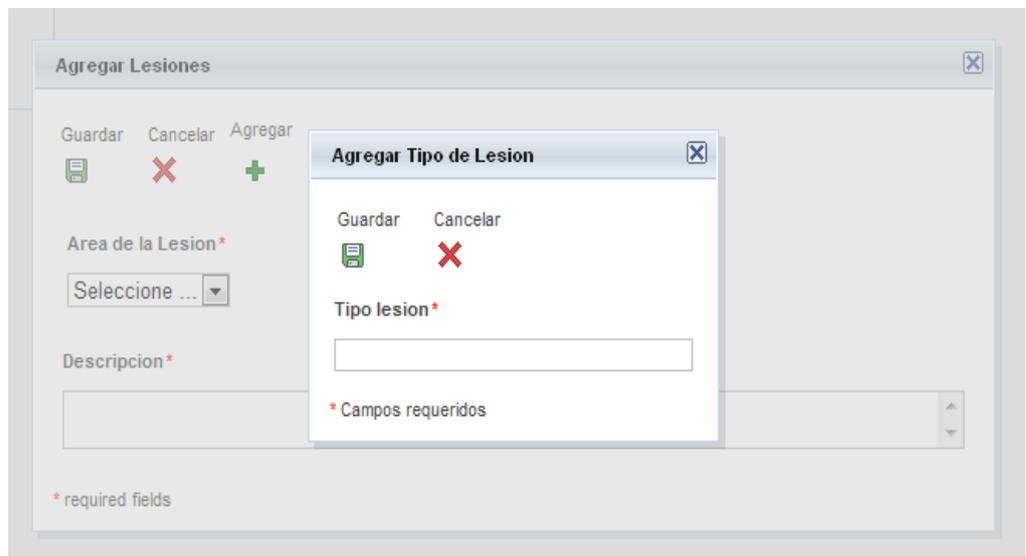
En caso de que el área de la Lesión o el tipo de la Lesión aun no existan, este panel tendrá un menú agregar el cual nos permitirá agregar el área de lesión y el tipo de lesión.



Si escogemos agregar el área de lesión se muestra un nuevo panel deshabilitando el anterior desde donde podemos agregar el área de lesión. Al dar clic en guardar me llevará de regreso a la ventana de incidentes desde donde puedo nuevamente dar clic en agregar lesión y en el componente de lesiones ya veré la opción presente.



Si escogemos agregar el tipo de lesión veremos que el proceso es el mismo que el de agregar el área de la lesión.



The image shows a software interface with a main dialog box titled "Agregar Lesiones" and a smaller sub-dialog box titled "Agregar Tipo de Lesion".

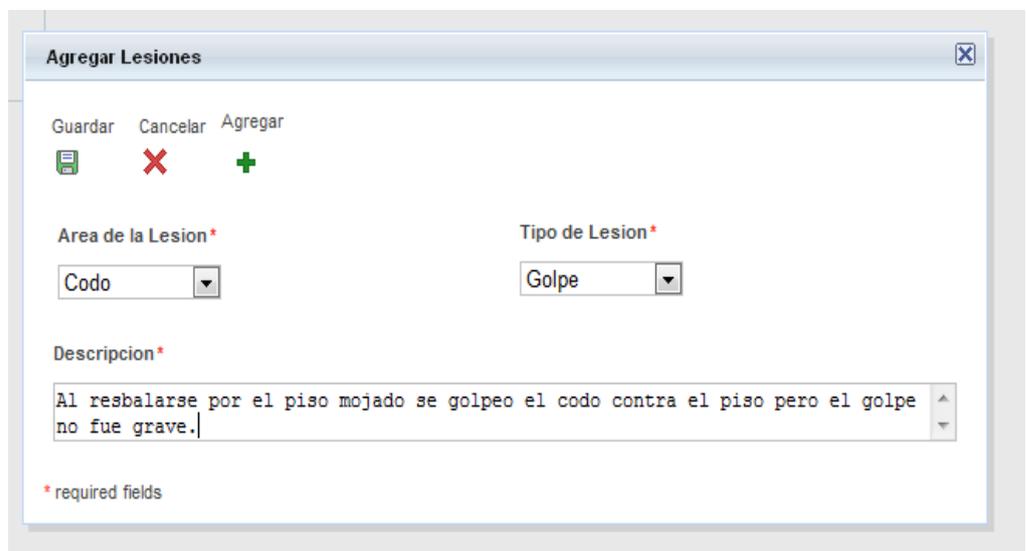
The main dialog box contains the following elements:

- Buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon), "Cancelar" (with a red X icon), and "Agregar" (with a green plus icon).
- Field: "Area de la Lesion*" with a dropdown menu showing "Seleccione ...".
- Field: "Descripcion*" with a text input area.
- Footer: "* required fields".

The sub-dialog box "Agregar Tipo de Lesion" contains:

- Buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon) and "Cancelar" (with a red X icon).
- Field: "Tipo lesion*" with a text input area.
- Footer: "* Campos requeridos".

Al finalizar el panel de Agregar deberá mostrarme la información deseada.



The image shows the "Agregar Lesiones" dialog box after data has been entered into the fields.

The main dialog box contains the following elements:

- Buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon), "Cancelar" (with a red X icon), and "Agregar" (with a green plus icon).
- Field: "Area de la Lesion*" with a dropdown menu showing "Codo".
- Field: "Tipo de Lesion*" with a dropdown menu showing "Golpe".
- Field: "Descripcion*" with a text input area containing the text: "Al resbalarse por el piso mojado se golpeo el codo contra el piso pero el golpe no fue grave."
- Footer: "* required fields".

La ventana de incidentes también me muestra un botón llamado Informe. Este botón me va a mostrar un panel con los componentes para insertar los datos del informe del accidentado. Esta ventana en primera instancia me mostrará solo los componentes para la inserción de datos.

Editar Incidente

Guardar Eliminar Cancelar Lesiones Detalles Agregar Reporte Cambiar persona

Nombre	Apellido	Cedula	Edad
Jose	Arevalo	0103580072	27

Informe del Departamento

Fecha Incidente 9/28/11 Departamento Sistemas

Fecha Informe *

Equipo *

Turno *

Fecha Asignacion del Equipo *

Area de trabajo habitual *

Lugar del Incidente

Causa principal *

Observaciones *

* campos requeridos

Luego de Agregar los datos al incidente el panel me mostrará una grilla con las acciones tomadas por el departamento donde se suscitó el incidente para prevenir futuros siniestros.

Informe del Departamento

Fecha Incidente	9/28/11	Departamento	Sistemas
Fecha Informe *	<input type="text" value="09/28/2011"/>	Equipo *	<input type="text" value="Portatil HP ProBook"/>
			<input type="text" value="Despertino"/>
Fecha Asignacion del Equipo *	<input type="text" value="07/12/2011"/>	Area de trabajo habitual *	<input type="text" value="Sistemas"/>
		<input type="text" value="Area Tecnologica"/>	
Causa principal *	<input type="text" value="Piso Mojado por falla en el botellon de agua"/>		
Observaciones *	<input type="text" value="Se debe revisar bien los botellones de Agua al momento de colocarles la tapa y pedir a los usuarios del mismo de que no lo aflojen al momento de servirse el agua."/>		

* campos requeridos

Acciones Correctivas

Accion	Accion Correctiva ↓	Estado ↓	Fejecucion ↓	Porcentaje ↓
	Revisar los botellones de agua	Programado	9/28/11	0%

Menú Reporte

Este menú me va a presentar las opciones para generar el reporte en formato PDF del Incidente y del Informe del departamento.



Al crear el informe del departamento se me habilita la opción de agregar las acciones correctivas, al dar clic en esta opción del menú agregar me muestra la ventana de edición de acciones correctivas en modo creación.

por otra parte en caso de que el administrador lo crea necesario podrá eliminar la acción correctiva del Incidente.

Finalmente cuando damos clic en la opción ver de la grilla de incidentes la aplicación nos deberá mostrar la pantalla con los datos del incidente en modo vista, para que los usuarios puedan revisar el mismo.

Incidentes

Editar Cerrar Reporte

Nombre	Apellido	Cedula	Edad
Agustin	Quevedo	0122547785	34

Detalles del Incidente Lesiones Informe del Departamento

Lugar	Departamento	Encargado	Telefono
Machangara	Sistemas		
Fecha Incidente	Causo Baja	Asistido por	
9/28/11	N	Agustin Quevedo	
Fecha Asistencia	Recaida	Enviado a	
9/28/11	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	Trabajo Adecuado	
Descripcion del accidentado	Testigos del Accidente		
El botellon de Agua se abrio inesperadamente lo cual mojo el piso al pasar el Sr. Arevalo por el area se resbalo y cayo al piso golpeandose el codo.	Gonzalo Lozano Jackeline Cevallos		

3.2.6. Diseño de los reportes

Los reportes son una parte fundamental de toda aplicación ya que de esta manera el usuario podrá tener un documento con un resumen del módulo de la aplicación. Los reportes están divididos en dos partes: listas y detalles.

La aplicación me permitirá obtener listado de: personal, consultas, incidentes, evaluaciones de riesgos.

Por otro lado la aplicación también me permitirá generar informes con los detalles de los módulos.

3.2.6.1. Listado de Personal

Todos los reportes tendrán en su cabecera en la parte izquierda el logotipo del grupo, en la parte derecha la dirección y teléfonos de contacto de la empresa y en el centro un título de acuerdo al reporte y finalmente en el centro una tabla con la lista de elementos del reporte.



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
Telefono: 2862255
Fax: 2800722
Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graitman Lista del Personal

Cedula	Nombre	Departamento	Celular
0103580072	Jose Arevalo	Sistemas	090202742
0122547785	Agustin Quevedo	Sistemas	097452145
0103580074	Jackeline Cevallos	Sistemas	095486321
0745215586	Jose Vasquez	Sistemas	084521457

3.2.6.2. Listado de Consultas



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
Telefono: 2862255
Fax: 2800722
Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graitman Cita Medica

Nombre	Apellido	Departamento	Proxima Cita	Hora
Jose	Arevalo	Sistemas	2011-09-29	10:00:00 PM
Agustin	Quevedo	Sistemas	2011-09-29	5:00:00 PM
Jackeline	Cevallos	Sistemas	2011-10-05	9:00:00 AM
Jose	Arevalo	Sistemas	2011-10-19	11:00:00 AM

3.2.6.3. Listado de Incidentes



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
Telefono: 2862255
Fax: 2800722
Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graitman Listado de Incidentes

Fecha	Nombre	Departamento	Baja
2011-09-28 12:00:00.0	Agustin Quevedo	Sistemas	N

3.2.6.4. Listado de Evaluaciones de Riesgo



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
Telefono: 2862255
Fax: 2800722
Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graitman Listado de Evaluaciones de Riesgos

Fecha: 09/28/2011

Fecha de la Evaluacion	Cargo	Departamento	Trabajadores
2011-09-28	Programador	Sistemas	1

3.2.6.5. Datos del Empleado



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
Telefono: 2862255
Fax: 2800722
Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graiman Datos del Empleado

Datos Personales

Nombre	Jose	Apellido	Arevalo
Fecha Nacimiento	1983-12-05	Cedula	0103580072
Sexo	M	Estado Civil	Soltero
E-mail	donver83@hotmail.co	Telefono Casa	072839385
Telefono Celular	090202742		
Direccion	Alfonso Jerves 1-40 y Av Huaynacapac		

Datos de la Actividad Profesional

Empresa	TUGALT	Departamento	Sistemas
Cargo	Junior DBA	Fecha Asignacion del Cargo	2010-11-15
Responsable del Departamento	N	Estado	A

Observaciones

Minusvalia	N	Porcentaje	
------------	---	------------	--

3.2.6.6. Detalle de la consulta



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
Telefono: 2862255
Fax: 2800722
Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graiman Detalle de la Consulta

Nombre: Jose Arevalo
E-mail: donver83@hotmail.com
Departamento: Sistemas
Fecha de la Consulta: 2011-09-29
Hora: 10:00:00 PM

Antecedentes Medicos

Alergias:
Descripcion de las Alergias:
Enfermedades Previas:
Intervenciones Quirurgicas:
Medicacion:

Evolucion Clinica

3.2.6.7. Informe Medico



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
Telefono: 2862255
Fax: 2800722
Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graiman Informe Medico

Nombre: Jose Arevalo
E-mail: donver83@hotmail.com
Departamento: Sistemas
Fecha de la Consulta: 2011-09-29
Hora: 10:00:00 PM

Informe Medico

El paciente no registra molestias de ningun tipo. Se le realizaron exámenes de sangre en los cuales se determino de que su estado de salud es excelente por lo cual no va a tener inconvenientes para desempeñar el cargo asignado.

Fdo.: Dr.

3.2.6.8. Informe del Incidente



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
Telefono: 2862255
Fax: 2800722
Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graiman Incidente

Informacion Accidentado

Nombre	Agustin	Apellido	Quevedo
Cedula	0122547785	Edad	34

Informe del Incidente

Lugar	Machangara	Departamento	Sistemas
Responsable del Departamento		Telefono Celular	
Fecha del Incidente	2011-09-28 12:00:00.0	Causo Baja	N
Fecha de la Asistencia	2011-09-28 12:00:00.0	Asistido Por	Agustin Quevedo
Recaida	N	Enviado a	Trabajo Adecuado
Descripcion del Accidentado	El botellon de Agua se abrio inesperadamente lo cual mojo el piso al pasar el Sr. Arevalo por el area se resbalo y cayo al piso golpeandose el codo.		
Testigos	Gonzalo Lozano Jackeline Cevallos		

Lesiones

Area de la Lesion	Naturaleza de la lesion	Descripcion
Codo	Golpe	Al resbalarse por el piso mojado se golpeo el codo contra el piso pero el golpe no fue grave.

3.2.6.9. Informe del Departamento del Incidente



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
 Telefono: 2862255
 Fax: 2800722
 Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graiman Incidente

Informacion Accidentado

Nombre	Agustin	Apellido	Quevedo
Cedula	0122547785	Edad	34

Informe del Departamento

Fecha del Informe	2011-09-28	Equipo	Portatil HP ProBook
Fecha de Asignacion del Equipo	2011-07-12	Turno	Despertino
Area de trabajo habitual	Area Tecnologica	Departamento del Incidente	Sistemas
Causa Principal	Piso Mojado por falla en el botellon de agua		
Observaciones	Se debe revisar bien los botellones de Agua al momento de colocarles la tapa y pedir a los usuarios del mismo de que no lo aflojen al momento de servirse el agua.		

Acciones Correctivas

Accion	Estado	Fecha de Ejecucion	Porcentaje Avanzado
Revisar los botellones de agua	Programado	2011-09-28	0%

3.2.6.10. Detalles de la evaluación



PANAMERICANA NORTE KM 4 1/2
 Telefono: 2862255
 Fax: 2800722
 Cuenca-Ecuador

Grupo Industrial Graiman Evaluacion

Datos del puesto de trabajo

Fecha de la Evaluacion	2011-09-28
Departamento	Sistemas
Cargo	Programador
Trabajadores Expuestos	

Evaluacion de Riesgos

Riesgo	Probabilidad	Consecuencia
Fuego	Baja	Muy Grave

Medidas Correctoras

Medida Correctora	prioridad	Costo
Colocar Extintores	Alta	250.0

Trabajadores Implicados

Implicados	Departamento	Telefono Celular
Jackeline Cevalos	Sistemas	095486321

CAPITULO 4

4. DIAGRAMAS

4.1. Modelo Arquitectónico

4.1.1.Documentación del modelo arquitectónico

ID	Componente	Documentación
MA1	Administración del Personal	Este componente del software permitirá administrar los datos del personal de la empresa permitiendo agregar nuevos empleados y darlos de baja.
MA2	Consultas	El componente de consultas permitirá administrar las citas médicas que los empleados deben realizarse periódicamente de acuerdo a su trabajo.
MA3	Incidentes	Este componente permitirá a los usuarios reportar nuevos incidentes ocurridos en la empresa con informes por parte del accidentado y del departamento del accidentado.
MA4	Evaluación de Riesgos	Este componente permite la evaluación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores según su puesto de trabajo.

4.2. Modelado de Clases

Una vez que ya se tiene una mejor idea de los componentes que intervendrá en la aplicación se pasará a la construcción del diagrama de

clases mediante el cual se detallará a mayor nivel la estructura de la aplicación y la relación entre las clases de la misma.

Antes de realizar el diagrama de clases se debe tener en cuenta de que el Framework que estamos realizando llevará a cabo el mapeado con la base de datos y automáticamente generará todas las clases java necesarias para la conexión con la base de datos, estas clases se las conoce como entidades. Estas clases se cargan dentro de la carpeta main en el paquete que Seam genera. Al ser estas clases mapeadas directamente de la base de datos su estructura es similar a la de la base de datos cuya estructura ya se tiene en el diagrama entidad relación y por tal motivo no se realizará el modelado de clases de estas entidades.

Por otro lado para poder desarrollar la aplicación se deben crear clases para el manejo de la información, estas clases están dentro de la carpeta “action” del proyecto y son estas clases las que se modelarán. Para esto también se debe tener en cuenta que el framework crea la mayoría de estas clases y le agrega los métodos para obtener los listados de los componentes a los que referencia así como también métodos para instanciar las clases. Entonces lo que se hará es agregar a estas clases los métodos que sean necesarios para construir la aplicación.

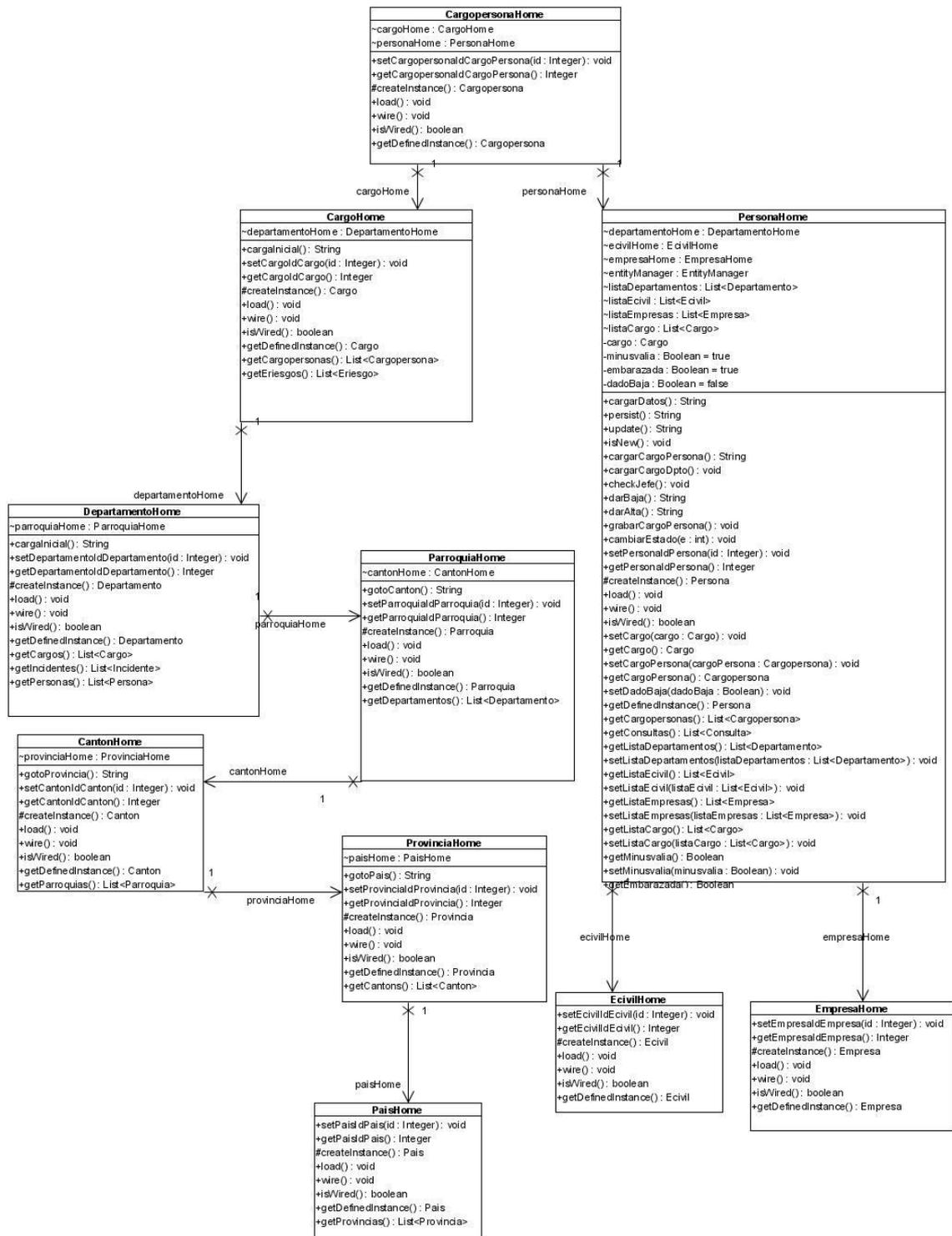
4.2.1. Diagrama del módulo de administración de usuarios

4.2.1.1. Descripción

ID	Clase	Función
MCP1	PersonaHome	Esta es la clase que relaciona directamente la interfaz con los datos de la base. Esta clase carga la lista de cargos, departamentos, estados civiles. Para agregar o modificar los datos de

un empleado		
MCP2	EcivilHome	Esta clase se conecta a la clase personaHome y ayuda a la misma a guardar o modificar un estado civil en la base.
MCP3	EmpresaHome	Esta clase me permite guardar o modificar la empresa a la cual está enrolado el empleado.
MCP4	CargopersonaHome	Esta clase me permite asignar una persona a un cargo.

4.2.1.2. Diagrama

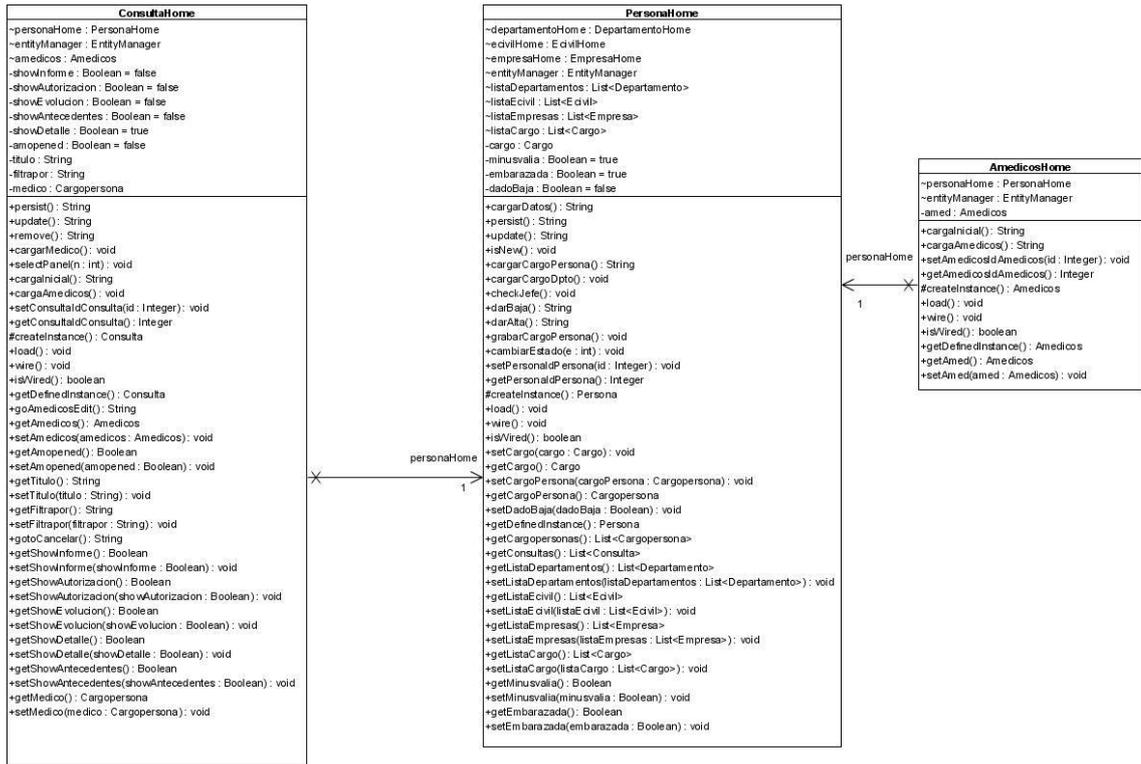


4.2.2. Diagrama del módulo de consultas

4.2.2.1. Descripción

ID	Clase	Función
MCC1	ConsultaHome	La consulta se creará seleccionando una persona de la cual se extraerán ciertos campos de información necesaria para crear la cita médica
MCC2	PersonaHome	Una consulta podrá tener solo una persona asignada para la misma.
MCC3	AmedicoHome	En caso de que la persona seleccionada para la consulta tenga antecedentes médicos estos se cargarán directamente en la consulta caso contrario la consulta permitirá crear o modificar los mismos.

4.2.2.2. Diagrama



4.2.3. Diagrama del módulo de incidentes.

4.2.3.1. Descripción

ID	Clase	Función
----	-------	---------

MC11	IncidenteHome	Esta es la clase principal del módulo y será la responsable de cargar los datos de las lesiones, informe del accidentado y del departamento donde se suscitó el accidente así como también de las acciones a tomar luego del incidente.
------	---------------	---

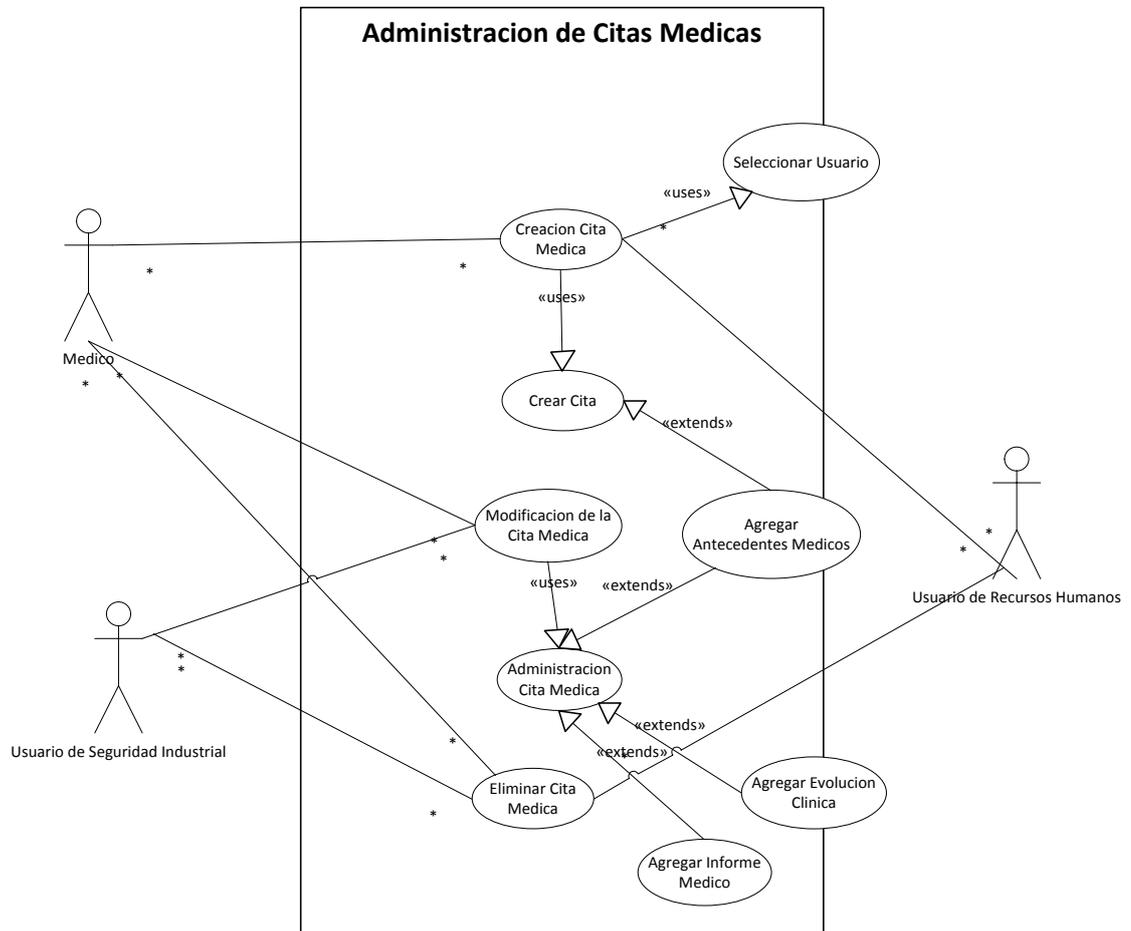
MC12	PersonaHome	El incidente se relaciona con una persona en dos sentidos la una es por el hecho de que una persona es la que sufre el percance y segundo las
------	-------------	---

		acciones correctivas a tomar por parte del departamento donde se suscitó de incidente tendrán como responsable de la implementación a una persona.
MCI3	LesionHome	Esta clase permitirá registrar las lesiones físicas que pueden producirse como consecuencia del incidente.
MCI4	AsistenciaHome	El accidentado será asistido por un profesional de la salud el cual determinará la gravedad del mismo y tomará las medidas correspondientes. La función de esta clase es permitir el registro de la asistencia.
MCI5	InformeHome	A parte del informe del incidente por parte del accidentado y los testigos el departamento en donde se suscitó el incidente deberá elaborar un informe con fecha y acciones correctivas.
MCI6	AccionCorrectivaHome	El departamento en donde se suscitó el incidente deberá tomar acciones correctivas para evitar futuros percances por el mismo motivo.

MCE1	EriesgoHome	Esta es la clase principal encargada de registrar los datos de la fecha de la evaluación, el cargo a evaluar, medidas correctoras y la valoración del riesgo como tal.
MCE2	CargoHome	Esta clase me permitirá obtener la lista de cargos para posteriormente de la lista seleccionar el cargo a evaluar.
MCE3	McorrectoraHome	Esta clase me permite registrar las medidas a tomar para disminuir la probabilidad y consecuencias de un riesgo.
MCE4	EproteccionHome	Esta clase me permite registrar la evaluación del o de los equipos de protección que la persona con el cargo asignado debe utilizar.
MCE5	EstimacionriesgoHome	La función de esta clase es permitir al usuario registrar los tipos de riesgo asociados al cargo.
MCE6	RmcorrectoraHome	Toda medida correctora puede tener uno o más responsables de su implementación, la función de esta clase es la de registrar dichos responsables.

4.3. Modelo de casos de uso

4.3.1. Administración de Citas Médicas



4.3.1.1. Definición de los Actores

Médico

Descripción Es el encargado de crear la próxima cita para el empleado, registrar el informe de la cita y la evolución clínica.

Comentarios Para poder crear una nueva cita se debe seleccionar el

empleado que debe estar registrado en el módulo de administración de empleados.

Al momento de la consulta el médico puede agregar o modificar los antecedentes médicos del empleado.

Usuario de Seguridad Industrial

Descripción El departamento de seguridad Industrial es el que manejará todo el sistema en sí y si por alguna razón no se puede dejar de prescindir de un empleado para su puesto de trabajo entonces se puede modificar la cita médica.

Comentarios Para poder modificar la fecha de la cita médica se deberá coordinar con el médico.

Usuario de Recursos Humanos

Descripción Cuando se contrata un nuevo empleado este deberá realizarse exámenes médicos para asegurarse de que su salud se apta para el puesto de trabajo. Por tal motivo el personal de recursos humanos podrá crear una nueva cita médica y de ser posible incluir los antecedentes médicos

Comentarios Para poder crear la cita médica se deberá registrar a la persona en el módulo del personal, si el usuario no se encuentra apto para el puesto de trabajo podrá ser dado de baja.

CASO DE USO

CU-1

Administración de Citas Médicas

Autor José Arevalo.

Fecha de Creación 15/08/2011

RELACIONES

Este caso de usonos especifica los pasos necesarios para la administración de una cita Médica. Entiéndase por administración el proceso de crear, editar o eliminar.

Precondiciones El usuario debe estar registrado.

Post condiciones Ninguna

Actor Primario Médico

Actor Secundario Usuario de recursos humanos y de seguridad industrial.

FLUJO DE EVENTOS

Intenciones del Medico	Responsabilidades del Sistema	Excepciones
-------------------------------	--------------------------------------	--------------------

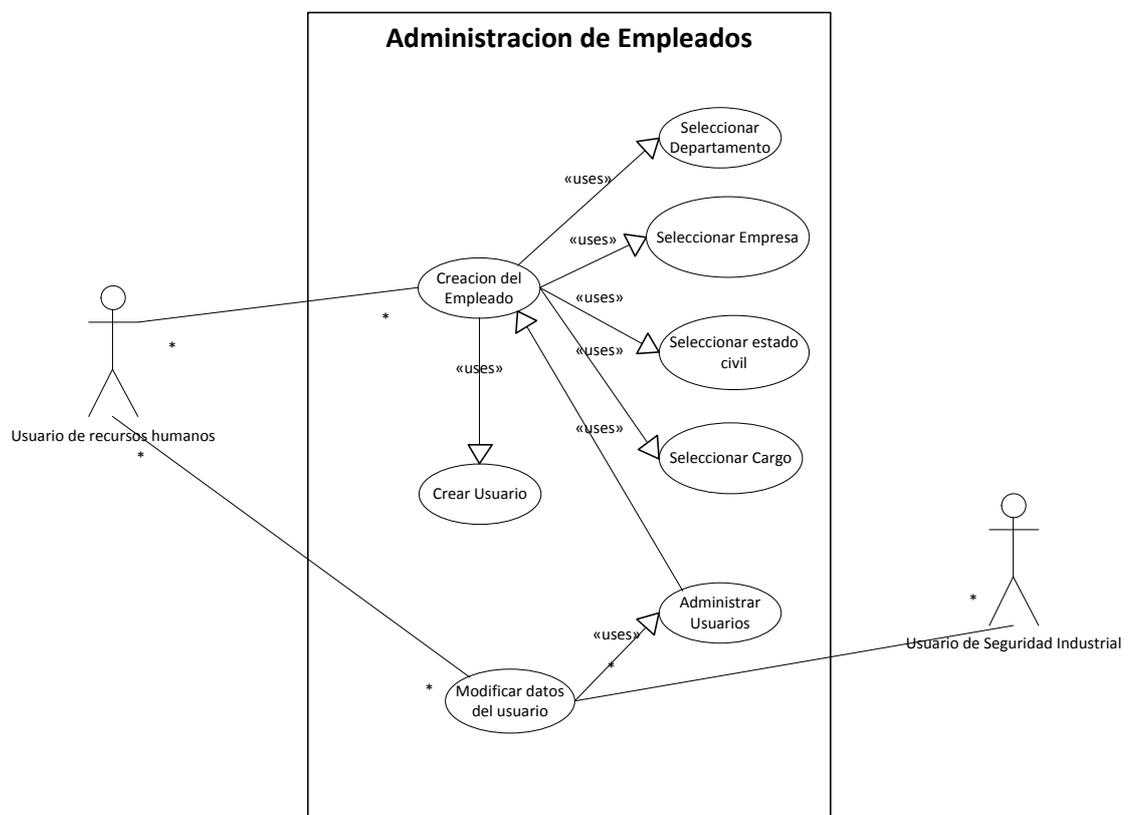
Programar las citas periódicas de acuerdo al cargo del empleado, registrar el informe médico y la evolución clínica.

El sistema registra la nueva cita y si el empleado ya tiene antecedentes médicos estos deberán ser asignados automáticamente a la cita.

El sistema verificará que los datos ingresados sean correctos y estén completos caso contrario

determinará el error y lo presentará en pantalla.

4.3.2. Administración de Empleados



4.3.2.1. Definición de los Actores

Usuario de Recursos Humanos

Descripción

Por lo general los encargados de registrar un nuevo usuario serían los de recursos humanos ya que ellos

tienen todos los datos personales del nuevo empleado así como también los datos de la actividad profesional que realizarán necesaria para la creación del nuevo usuario.

Comentarios Si la persona no tiene ningún tipo de discapacidad el campo de porcentaje de minusvalía se puede poner cero o dejarlo en blanco.

Usuario de Seguridad Industrial

Descripción Los empleados del departamento de seguridad industrial pueden modificar los datos de un empleado en lo posterior.

Comentarios La modificación de datos se podría dar cuando se cambia de cargo a la persona o también si los datos del empleado han sido mal ingresados.

CASO DE USO

CU-2

Administración de Empleados

Autor

José Arevalo.

Fecha de Creación

15/08/2011

RELACIONES

Este caso de uso especifica los pasos necesarios para la administración de los datos de los empleados como datos personales y datos de la actividad profesional

Precondiciones

El personal de recursos humanos deberá tener todos los datos personales y de la actividad profesional para poder registrar al empleado

Post condiciones

Los cambios realizados serán almacenados.

Actor Primario

Usuario de recursos humanos

Actor Secundario

Usuario de seguridad industrial.

FLUJO DE EVENTOS

Intenciones del usuario de recursos humanos

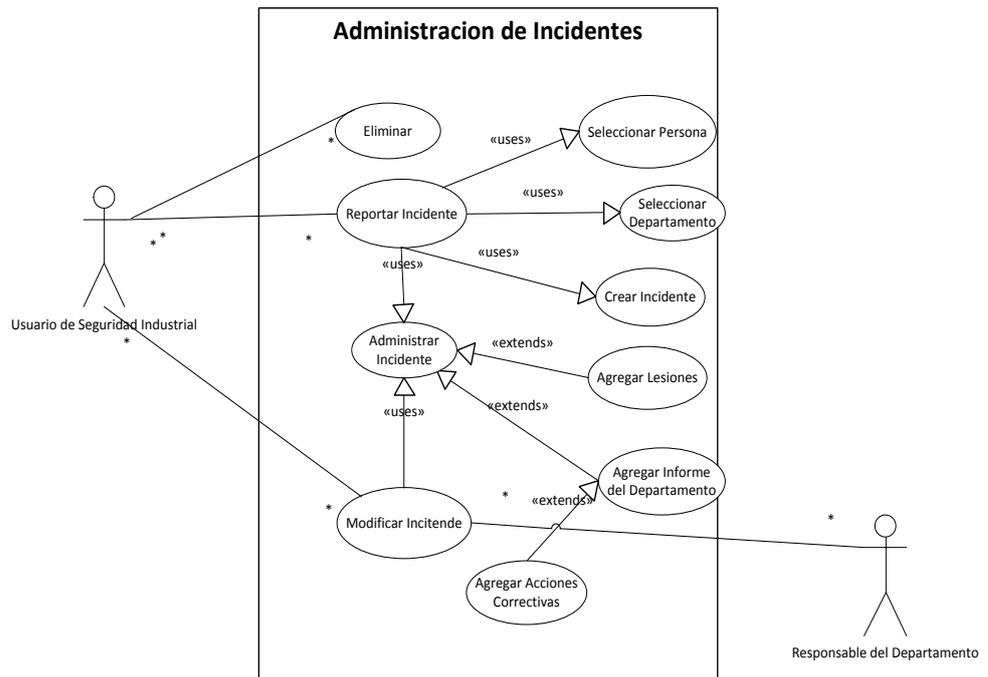
Registrar los nuevos empleados.

Responsabilidades del Sistema Excepciones

Registrar al nuevo usuario y ponerlo en estado activo hasta que se lo de baja.

El sistema verificará que los datos ingresados sean correctos y estén completos caso contrario determinará el error y lo presentará en pantalla.

4.3.3.Administración de Incidentes



4.3.3.1. Definición de los Actores

Usuario de Seguridad Industrial

Descripción El usuario del departamento de seguridad industrial será el encargado de reportar los detalles de los incidentes agregando la información del incidente y las lesiones causadas por el incidente.

Comentarios Los datos de la asistencia pueden ser agregados en lo posterior así como la información del departamento en donde se suscitó el incidente.

Responsable del Departamento

Descripción El responsable del departamento donde se suscitó el incidente debe elaborar un informe indicando las causas del mismo y de ser necesario debe crear acciones correctivas y registrar el avance de las mismas.

Comentarios Las acciones correctivas deben tener un responsable que no necesariamente es el responsable del departamento y se debe seguir su avance hasta que llegue a un estado de completado.

CASO DE USO

CU-3

Administración de Incidentes

Autor

José Arevalo.

Fecha de Creación

15/08/2011

RELACIONES

Este caso de uso nos especifica los pasos necesarios para la administración de los incidentes, permitiendo registrar los mismos así como las acciones tomadas para prevenirlo.

Precondiciones

Para poder agregar lesiones y el informe del departamento el incidente ya debe haber sido creado.

Post condiciones

Luego de registrar el incidente se deberá

agregar los datos de la asistencia es decir quien atendió a la persona y el informe del departamento donde se suscitó el incidente. El sistema verificará los cambios y los almacenará

Actor Primario

Usuario de Seguridad Industrial.

Actor Secundario

Responsable del departamento.

FLUJO DE EVENTOS

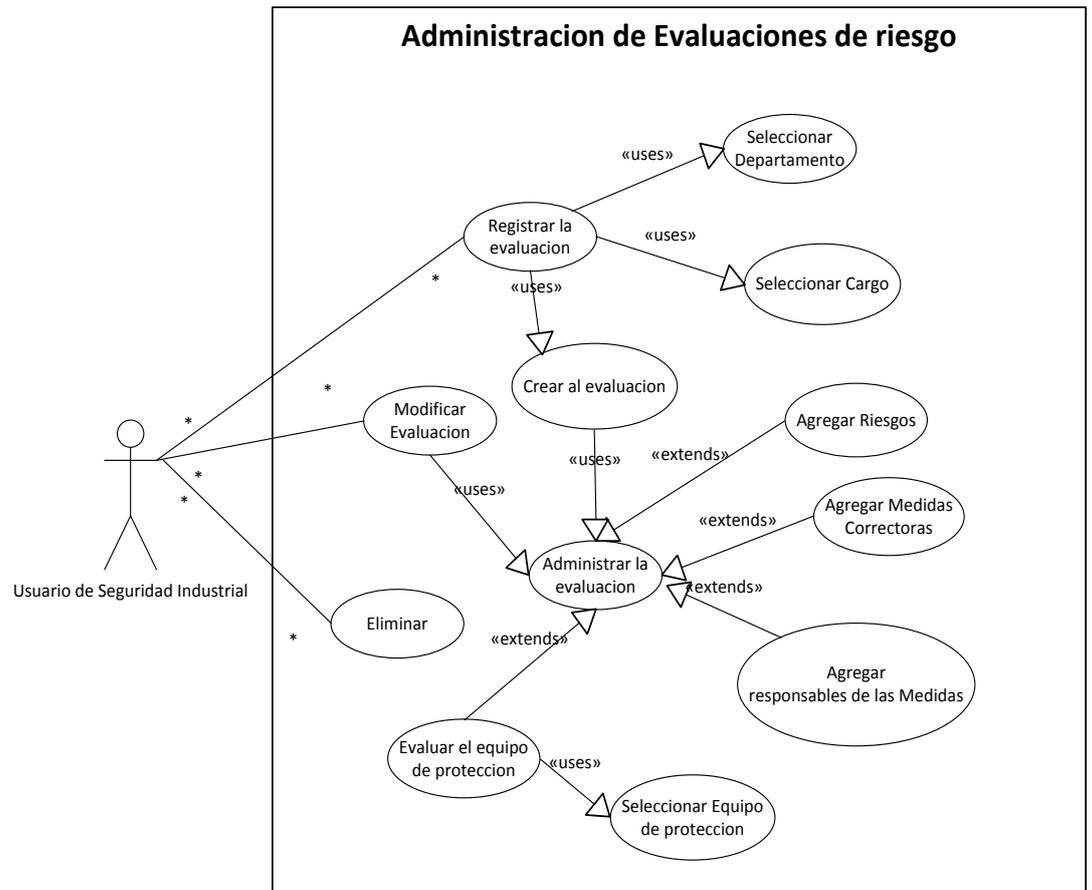
Intenciones del usuario de Seguridad Industrial

Registrar los datos del incidente detallando con exactitud lo acontecido. A la vez que solicita al departamento donde se suscitó el incidente que ingrese el informe del mismo.

Responsabilidades del Sistema **Excepciones**

Registrar los incidentes y controlar el avance de las acciones correctivas para prevenir futuros incidentes. El sistema verificará que los datos ingresados sean correctos y estén completos caso contrario determinará el error y lo presentará en pantalla.

4.3.4. Administración de Evaluaciones de Riesgo.



4.3.4.1. Definición de los Actores

Usuario de Seguridad Industrial

Descripción El departamento de seguridad industrial es el encargado de evaluar los riesgos asignados al cargo. En primera instancia se creará la evaluación con el departamento y cargo del departamento a evaluar. Luego de crear la evaluación se podrá ir agregando paulatinamente los riesgos, medidas correctoras con sus responsables y la evaluación del equipo de protección necesario para los que ocupen ese cargo.

Comentarios Los datos de la asistencia pueden ser agregados en lo posterior así como la información del departamento en donde se suscitó el incidente.

CASO DE USO

CU-4 Administración de Incidentes

Autor José Arevalo.

Fecha de Creación 15/08/2011

RELACIONES

Este caso de uso nos especifica los pasos necesarios para la administración de las Evaluaciones de riesgo. Con esto se podrán crear las evaluaciones y asignarles las evaluaciones de equipos de protección, médicas correctoras, riesgos y responsables de la implementación de las medidas.

Precondiciones Se debe realizar un estudio para determinar los riesgos a los que un cargo está expuesto para ingresarlos al sistema.

Post condiciones El sistema almacenará los cambios realizados al módulo.

Actor Primario Usuario de Seguridad Industrial.

Actor Secundario Ninguno

FLUJO DE EVENTOS

Intenciones del usuario de Seguridad Industrial	Responsabilidades del Sistema	Excepciones
<p>Luego de realizar el estudio de los riesgos estos deben ser ingresados al sistema.</p>	<p>El sistema debe registrar las evaluaciones y permitir asignar los riesgos con sus evaluaciones y responsables. Al final con estos datos el sistema generará las estadísticas como el índice de frecuencia, incidencia, etc.</p>	<p>El sistema verificará que los datos ingresados sean correctos y estén completos caso contrario determinará el error y lo presentará en pantalla.</p>

CAPITULO 5

5. IMPLEMENTACION

5.1. Instalación del sistema operativo

Luego de haber investigado las bondades y desventajas entre el sistema operativo Windows y los Linux se llegó a la conclusión de que para la implementación del sistema de seguridad industrial para la empresa TUGALT S.A. se utilizará el sistema operativo Ubuntu de 32 bits para la instalación del servidor de aplicaciones JBoss 5.1. La base de datos será MySQL 5.1 y se instalará sobre otra instalación de Ubuntu de 32 bits para concordar con nuestro modelo multicapa.

A continuación se describe los requerimientos mínimos para la instalación del sistema operativo. La máquina en la que se va a instalar el sistema operativo debería tener como mínimo las siguientes características:

5.1.1. Mínimos requisitos para instalar Ubuntu 11.04

- Procesador x86 a 500 MHz.
- Memoria RAM: 512 MB.
- Disco Duro: 4 GB
- Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 800x600.
- Lector de CD-ROM, puerto USB o tarjeta de red.
- Conexión a internet.

5.1.2. Recursos con los que se cuenta

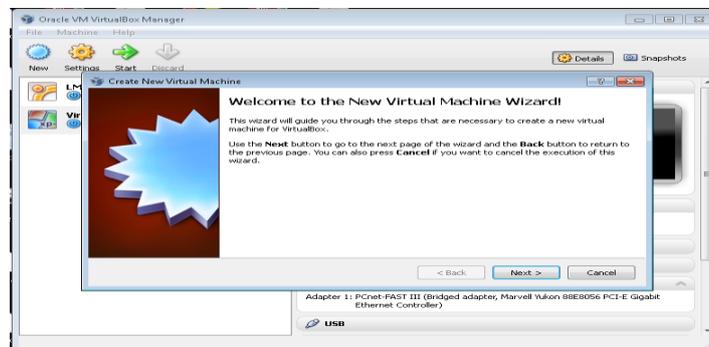
La aplicación será instalada en un ambiente virtualizado con VMWare por requerimiento del departamento de sistemas por lo que las características de la máquina donde se instalará el servidor de aplicaciones es:

- Procesador Intel Xeon de 2.4GHz
- GB de RAM
- 20 GB Disco Duro
- Resolución soportada por la tarjeta 1280x1024
- Lector de DVD-ROM¹²
- Conexión a Internet.

Los requerimientos del sistema para la instalación de MySQL son los mismos que para la utilización de Ubuntu excepto la cantidad de RAM se recomienda como mínimo 1GB de RAM ya que la mayoría de transacciones se realizan en memoria. Esto dependerá ya de la carga que se le vaya a dar al sistema.

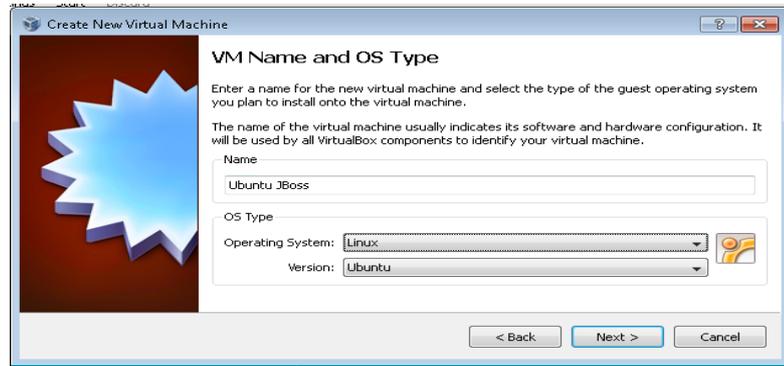
5.1.3.Instalación de Ubuntu 11.04

1. En Oracle VMWare Virtual Box manager damos clic en Nuevo y damos clic en siguiente.



2. En la siguiente pantalla nos pregunta el nombre de la máquina virtual y el tipo de Sistema Operativo. Le damos un nombre como Ubuntu JBoss y en sistema operativo se selecciona Linux versión Ubuntu, se da clic en siguiente.

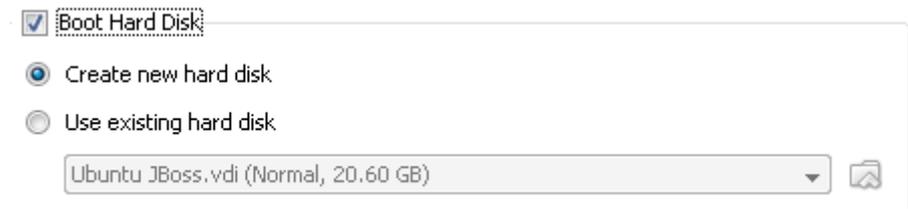
¹² El lector es compartido con el resto de máquinas virtuales y se lo asigna mediante la consola de administración llamada VMWarevSphereClient.



3. En la siguiente página nos pregunta el tamaño de memoria que se desea asignar al sistema operativo le asignamos 2Gb de memoria RAM.



4. En la siguiente pantalla nos pregunta sobre el disco duro virtual. Se debe seleccionar nuevo disco duro virtual y al dar siguiente se



nos presenta la pantalla de creación de disco duros.

5. En esta nueva pantalla seleccionamos siguiente y nos pregunta si queremos expandir dinámicamente el espacio o hacerlo fijo. Seleccionamos dinámicamente y damos clic en siguiente.



6. En la siguiente pantalla pregunta por el tamaño del disco aquí seleccionamos 20GB.



7. La siguiente pantalla nos muestra el resumen de la creación del disco duro verificamos los datos y damos clic en finalizar.

Summary

You are going to create a new virtual hard disk with the following parameters:

Type: Dynamically expanding storage
Location: C:\Users\MateoA\VirtualBox VMs\Ubuntu JBoss\Ubuntu JBoss.vdi
Size: 20.00 GB (21474836480 B)

If the above settings are correct, press the **Finish** button. Once you press it, a new hard disk will be created.

8. Luego nos aparece de igual manera el resumen de la creación de la nueva máquina virtual verificamos nuevamente los datos y damos clic en finalizar.

Summary

You are going to create a new virtual machine with the following parameters:

Name: Ubuntu JBoss
OS Type: Ubuntu
Base Memory: 2000 MB
Boot Hard Disk: Ubuntu JBoss.vdi (Normal, Inaccessible)

If the above is correct press the **Finish** button. Once you press it, a new virtual machine will be created.

Note that you can alter these and all other setting of the created virtual machine at any time using the **Settings** dialog accessible through the menu of the main window.

9. Ahora vamos a ver la nueva máquina virtual en la lista de la izquierda. Seleccionamos la máquina recién creada y damos clic en la flecha Iniciar.

10. VMWare detectará que es la primera vez que se inicia la máquina virtual y nos mostrará una ayuda para la instalación del sistema operativo.

Welcome to the First Run Wizard!

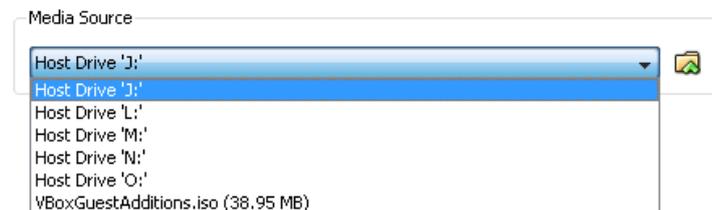
You have started a newly created virtual machine for the first time. This wizard will help you to perform the steps necessary for installing an operating system of your choice onto this virtual machine.

Use the **Next** button to go to the next page of the wizard and the **Back** button to return to the previous page. You can also press **Cancel** if you want to cancel the execution of this wizard.

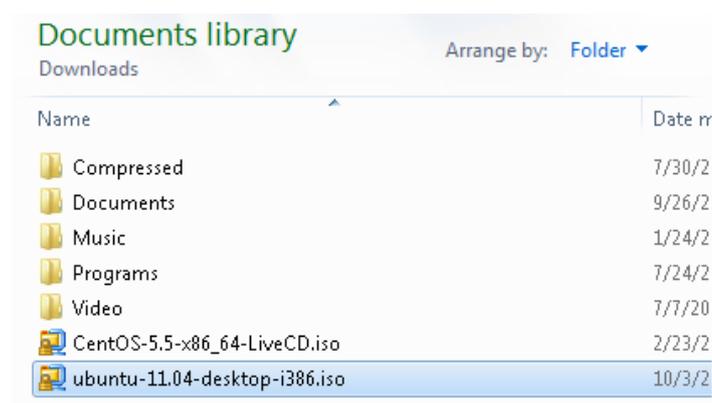
11. En la primera pantalla de bienvenida damos clic en siguiente y nos pedirá la unidad en donde está el cd de instalación de Ubuntu o a su vez también podemos instalar desde la imagen en formato ISO en la que se descargó el software.

Select Installation Media

Select the media which contains the setup program of the operating system you want to install. This media must be bootable, otherwise the setup program will not be able to start.



12. Damos clic en la carpeta que aparece a un lado y seleccionamos la imagen de Ubuntu 11.04 de 32 bits.



13. Damos clic en siguiente y nuevamente nos aparece un sumario donde revisamos que toda la información esté correcta y damos clic en finalizar

Summary

You have selected the following media to boot from:

Type: CD/DVD-ROM Device
Source: ubuntu-11.04-desktop-i386.iso (685.29 MB)

If the above is correct, press the **Finish** button. Once you press it, the selected media will be temporarily mounted on the virtual machine and the machine will start execution.

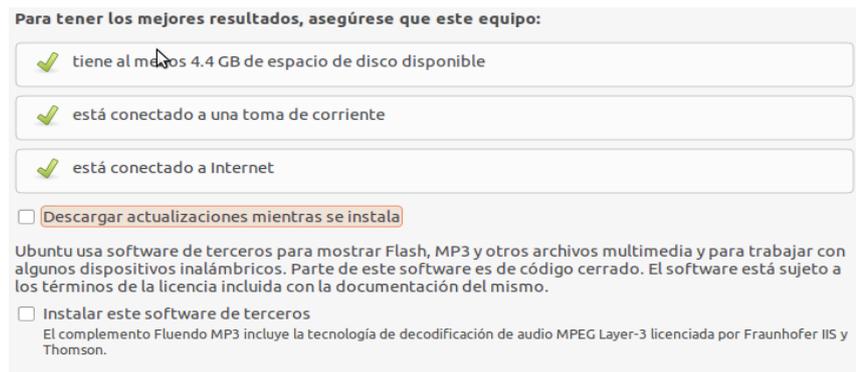
Please note that when you close the virtual machine, the specified media will be automatically unmounted and the boot device will be set back to the first hard disk.

Depending on the type of the setup program, you may need to manually unmount (eject) the media after the setup program reboots the virtual machine, to prevent the installation process from starting again. You can do this by selecting the corresponding **Unmount...** action in the **Devices** menu.

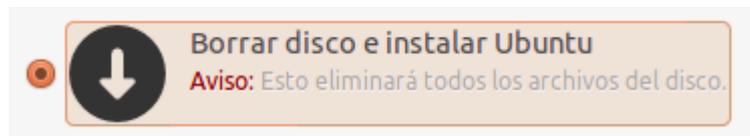
14. El instalador de Ubuntu se auto ejecutará y nos presentará la primera ventana donde nos pregunta si se desea instalar Ubuntu o probarlo



15. Seleccionamos instalar y a continuación nos muestra la ventana de preparación para la instalación de Ubuntu aquí revisamos que se cumplan los requerimientos mínimos. La pestaña de descargar actualizaciones mientras se instala y la de instalar software de terceros debe estar deshabilitada.



16. Damos clic en adelante y de la siguiente pantalla seleccionamos la opción de borrar disco e instalar Ubuntu.



17. Damos clic en adelante y el instalador nos indica que se utilizará el disco entero para lo cual damos clic en instalar ahora y el proceso de instalación comienza.

18. En la siguiente ventana nos pregunta donde nos encontramos mientras se siguen copiando los archivos. Seleccionamos Guayaquil y damos clic en adelante.



19. La siguiente pantalla se escoge la distribución del teclado

20. La siguiente pantalla se ingresa los datos de usuario y equipo para el sistema operativo.



Esta imagen muestra la pantalla de configuración de usuario y equipo durante la instalación de Ubuntu. El formulario contiene los siguientes campos y opciones:

- Su nombre:** Grupo Industrial Graiman ✓
- El nombre de su equipo:** SSI ✓
El nombre que usa cuando habla con otros equipos.
- Introduzca un nombre de usuario:** administrador ✓
- Introduzca una contraseña:** [Oculto] Contraseña fuerte
- Confirme su contraseña:** [Oculto] ✓
- Iniciar sesión automáticamente
- Solicitar mi contraseña para iniciar sesión
- Cifrar mi carpeta principal

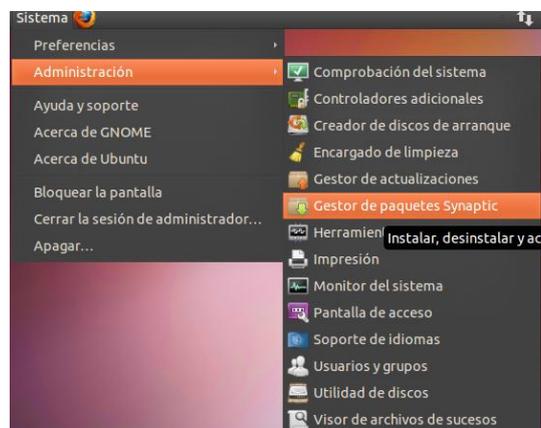
21. Damos clic en adelante y la instalación continua por si sola hasta que al final nos aparece una ventana indicándonos que la instalación fue satisfactoria y se reiniciará el sistema.

5.1.4. Configuración de los repositorios necesarios

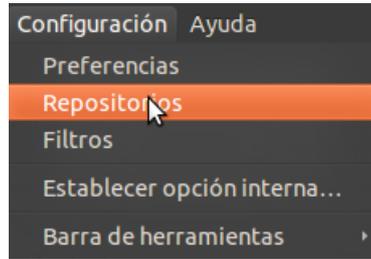
Una vez instalado el sistema operativo se debe instalar las siguientes librerías.

1. Activar software de terceros, para esto vamos a:

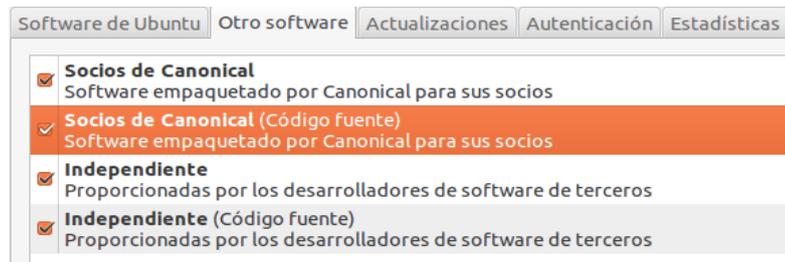
Sistema -> Administración -> Gestor de Paquetes Synaptic. Aquí nos preguntara por el password del usuario lo ingresamos y nos muestra una nueva ventana.



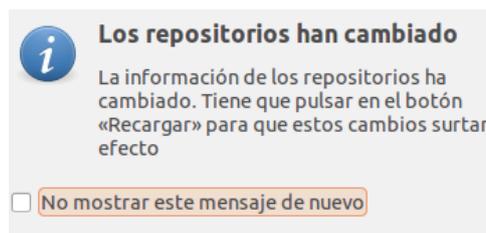
2. En la nueva ventana vamos a configuración seleccionamos repositorios y nos aparece una nueva ventana.



3. En esta nueva ventana seleccionamos la pestaña Otro Software y activamos las opciones:
 - a. Socios de canonical
 - b. Socios de Canonical (código fuente)



4. Una vez seleccionadas las dos opciones cerramos y nos indica que debemos dar clic en el botón recargar para que los cambios tomen efecto.

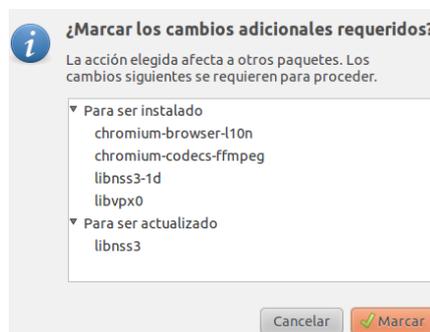


5. Luego de actualizar el contenido buscamos los siguientes paquetes para la instalación:
 - i. chromium-browser (Navegador Google Chrome)
 - ii. sun-java6-jdk (Paquete JDK de Sun Microsystems)

- iii. samba (Servidor de compartición de archivos hacia Windows)
 - iv. rar (Para compresión y descompresión de ficheros RAR)
 - v. gparted (Gestor de particiones del sistema)
6. Para buscar estos paquetes damos clic en el botón buscar y luego escribimos el nombre del paquete en el campo de texto, esto actualizará la lista en donde veremos el paquete que necesitamos en la lista.



7. Estos utilitarios nos servirán para en lo posterior copiar los instaladores del JBoss y descomprimirlo. Así como también para probar nuestra aplicación web en el navegador de google.
8. Seleccionamos el paquete de la lista y al hacerlo nos indicará que la acción afectará a otros paquete seleccionamos marcar y luego c



9. Luego de marcar veremos el paquete en la lista con una marca junto a sus dependencias. Damos clic en el botón aplicar y listo repetimos este procedimiento para el resto de paquetes.

Algunos paquetes pedirán que se acepte la licencia en cuyo caso se lo debe hacer.

10. Al final debemos descargar las últimas actualizaciones del sistema operativo para esto se sigue los siguientes pasos:

- a. Menú Sistema ->Administración -> Gestor de Actualizaciones, en la pantalla que aparece pulsar el botón "Descargar actualizaciones". Este proceso puede llevar más de una hora.

5.2. Instalación del servidor de aplicaciones JBoss

Para poder instalar nuestro servidor de aplicaciones se debe asegurar de que los siguientes paquetes estén instalados en el sistema.

Paquete	Versión	Lugar de descarga
sun-java6-jdk	1.6 u24	http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html
eclipse	Helios 3.6.1 SR1	http://www.eclipse.org/downloads/
JBossAS	5.1.0 GA	http://www.jboss.org/jbossas/downloads/
JBossTools	3.2 GA	https://www.jboss.org/tools/download/stable.html
JBossSeam	2.2.0 GA	http://seamframework.org/Download
Apache Ant	1.8.1	http://ant.apache.org/bindownload.cgi

De la lista indicada los paquetes necesarios para el funcionamiento de la aplicación son el sun-java6-jdk y el JBoss as.

El resto de paquetes se los ha mencionado en caso de que la empresa desee en un futuro realizar modificaciones o agregarle nuevos módulos a la aplicación. Si este es el caso deberán instalar el eclipse, JBoss tolos, JBossSeam y apache Ant.

5.2.1.Instalación de sun-java6-jdk

Para la instalación del JDK se lo puede realizar desde el gestor de paquetes de Ubuntu o descargando el repositorio directamente de la URL indicada. Es preferible realizarlo desde el gestor de paquetes, desde donde damos clic en buscar y escribimos el nombre del paquete que deseamos.



Luego de dar clic en buscar nos va a aparecer en la lista desde la cual seleccionamos, marcamos y aplicamos como se vio en los pasos anteriores.

E	Paquete	Versión instalada	Última versión	Descripción
<input checked="" type="checkbox"/>	sun-java6-bin		6.26-1natty1	Sun Java
<input checked="" type="checkbox"/>	sun-java6-jdk		6.26-1natty1	Sun Java
<input checked="" type="checkbox"/>	sun-java6-jre		6.26-1natty1	Sun Java

Luego de aplicar tendremos nuestro JDK instalado. Para comprobar que esté instalado abrimos una ventana de comandos y ejecutamos el comando `java -versión` y debemos obtener un resultado parecido al siguiente.

```
administrador@SSI:~$ java -version
java version "1.6.0_26"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.6.0_26-b03)
Java HotSpot(TM) Client VM (build 20.1-b02, mixed mode, sharing)
administrador@SSI:~$ █
```

Una vez instalado java debemos configurar el java home y path:
Para esto utilizamos el siguiente comando:

```
export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-6-sun-1.6.0.26
export PATH=$JAVA_HOME/bin:$PATH
```

5.2.2. Instalación de JBoss 6.0

Descargar la aplicación desde la URL indicada en la tabla anterior.
Una vez descargada la aplicación lo descomprimos en un directorio temporal por ejemplo /home/tmp.

Copiamos el archivo .zip a esta dirección y desde la línea de comandos ejecutamos:

```
unzip jboss-as-distribution-6.1.0.final.zip
```

Luego lo copiamos al directorio opt con el comando

```
sudo mv jboss-6.1.0final /opt
```

5.2.3. Iniciar el servidor JBoss 6.0

El servidor de aplicaciones JBoss 6.0 viene con un Shell para Linux y un batch para Windows el cual inicia el servidor. Este Shell se lo puede encontrar dentro de:

```
/opt/jboss-6.1.0.Final/bin
```

Por lo tanto desde la ventana de comandos de Linux nos ubicamos en la carpeta de instalación de nuestro JBoss:

```
cd /opt/jboss-6.1.0.Final/bin
```

Luego ejecutamos el Shell de arranque del servidor

```
./run.sh
```

Una vez que se tenga la aplicación en producción la forma de arrancar el servidor cambia ya que el servidor debería arrancar aceptando conexiones de todas las direcciones IP dentro de la red para esto arrancamos el servidor de aplicaciones con el siguiente flag.

```
./run.sh -b 0.0.0.0 -c default
```

Luego de iniciar el servidor obtendremos el siguiente mensaje en nuestra línea de comandos.

```
21:29:32,731 INFO [StdSchedulerFactory] Quartz scheduler 'JBossQuartzScheduler'
initialized from an externally opened InputStream.
21:29:32,731 INFO [StdSchedulerFactory] Quartz scheduler version: 1.8.3
21:29:32,734 INFO [QuartzScheduler] Scheduler JBossQuartzScheduler_$_NON_CLUSTERED
started.
21:29:33,488 INFO [ConnectionFactoryBindingService] Bound ConnectionManager 'jboss.jca:service=DataSourceBinding,name=DefaultDS' to JNDI name 'java:DefaultDS'
21:29:33,740 INFO [ConnectionFactoryBindingService] Bound ConnectionManager 'jboss.jca:service=ConnectionFactoryBinding,name=JmsXA' to JNDI name 'java:JmsXA'
21:29:33,949 INFO [xnio] XNIO Version 2.1.0.CR2
21:29:33,957 INFO [nio] XNIO NIO Implementation Version 2.1.0.CR2
21:29:34,158 INFO [remoting] JBoss Remoting version 3.1.0.Beta2
21:29:34,247 INFO [TomcatDeployment] deploy, ctxPath=/
21:29:34,322 INFO [HornetQServerImpl] trying to deploy queue jms.queue.ExpiryQueue
21:29:34,502 INFO [HornetQServerImpl] trying to deploy queue jms.queue.DLQ
21:29:35,075 INFO [service] Removing bootstrap log handlers
21:29:35,148 INFO [org.apache.coyote.http11.Http11Protocol] Arrancando Coyote HTTP/1.1 en puerto http-127.0.0.1-8080
21:29:35,151 INFO [org.apache.coyote.ajp.AjpProtocol] Arrancando Coyote AJP/1.3 en ajp-127.0.0.1-8009
21:29:35,151 INFO [org.jboss.bootstrap.impl.base.server.AbstractServer] JBossAS [6.1.0.Final "Neo"] Started in 29s:571ms
```

Luego de esto se debe abrir el explorador web y se escribe la siguiente URL:

http://localhost:8080/

Si las configuraciones se realizaron correctamente deberíamos ver la página de inicio de la consola de administración del servidor de aplicaciones.



Con esto se termina la parte de la instalación y configuración del servidor de aplicaciones.

5.3. Instalación de la base de datos

Una vez configurado y actualizado el sistema operativo y el servidor de aplicaciones se debe configurar la base de datos. Como se vio anteriormente la base de datos a utilizar para el sistema es MySQL 5.1. A continuación se detalla los pasos necesarios para la instalación de la base de datos en Ubuntu 11.04.

El sistema operativo debe estar actualizado para esto desde la línea de comandos escribimos el siguiente comando:

```
sudo apt-get update
```

Esta operación puede tardar varios minutos.

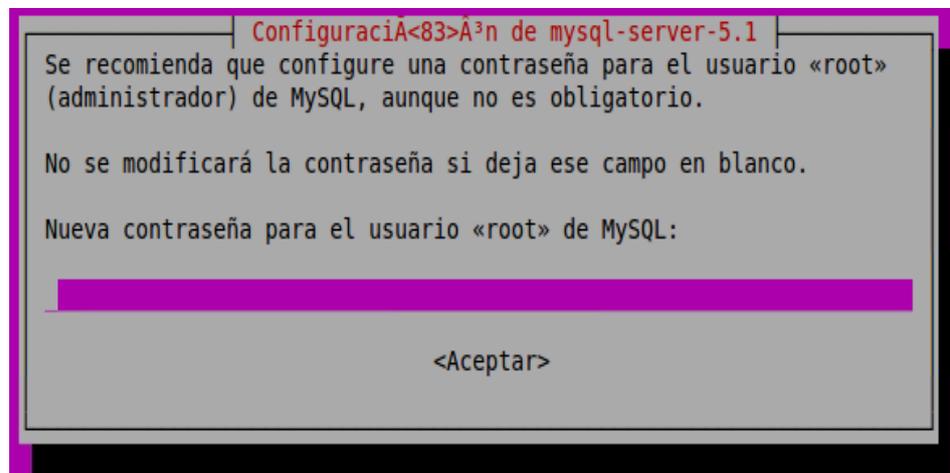
Se procede a descargar e instalar MySQL para esto digitamos el siguiente comando.

```
sudo apt-get install mysql-server-5.1
```

```
Ign http://ec.archive.ubuntu.com natty-updates/universe Translation-es
Ign http://ec.archive.ubuntu.com natty-updates/universe Translation-en
Descargados 608 kB en 21seg. (28,0 kB/s)
Leyendo lista de paquetes... Hecho
administrador@SSI:~$ sudo apt-get install mysql-server-5.1
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes extras:
 libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl libmysqlclient16
 libnet-daemon-perl libplrpc-perl mysql-client-5.1 mysql-client-core-5.1
 mysql-common mysql-server-core-5.1
Paquetes sugeridos:
 libipc-sharedcache-perl tinyca mailx
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
 libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl libmysqlclient16
 libnet-daemon-perl libplrpc-perl mysql-client-5.1 mysql-client-core-5.1
 mysql-common mysql-server-5.1 mysql-server-core-5.1
0 actualizados, 11 se instalarán, 0 para eliminar y 241 no actualizados.
Necesito descargar 22,6 MB de archivos.
Se utilizarán 54,4 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar [S/n]?
```

La descarga de la base de datos inicia y aparece un mensaje en donde se indica el tamaño del archivo a descargar “22,6Mb” y el espacio de disco adicional a utilizar “54,4Mb” escribimos ‘s’ y tecleamos enter. La descarga de los paquetes necesarios inicia.

Una vez finalizada la descarga se iniciará la instalación automáticamente. En medio de la instalación se pide la clave del usuario root de la base de datos escribimos una clave. Luego de esto la instalación continúa sin contratiempos hasta finalizar.



Una vez finalizada la instalación iniciamos sesión en la base de datos con el usuario root y la clave indicada en la instalación utilizando el siguiente comando.

```
mysql -u root -h localhost -p
```

```
administrador@SSI:~$ mysql -u root -h localhost -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 39
Server version: 5.1.54-1ubuntu4 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2010, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
This software comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software,
and you are welcome to modify and redistribute it under the GPL v2 license

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

5.3.1.Creación de la base de datos

Una vez instalada la base de datos se debe proceder con la creación de la base de datos para el sistema. Para esto utilizaremos el script del anexo 2 el cual nos va a crear la base de datos con las tablas, llaves primarias y secundarias, restricciones, etc.

Para ejecutar el script utilizamos el siguiente comando:

```
mysql>source /opt/dbsindustrial.sql
```

```
+-----+
| Tables_in_dbsindustrial |
+-----+
| ACorrectivaI            |
| ALesion                 |
| AMedicos               |
| Asistencia             |
| Canton                 |
| Cargo                 |
| CargoPersona          |
| Consulta              |
| Departamento          |
| ECivil                |
| EEProteccion          |
| EProteccion           |
| ERiesgo               |
| Empresa               |
| EstimacionRiesgo      |
| Incidente             |
| Informe               |
| Lesion                |
| MCorrectora           |
| Pais                  |
| Parroquia             |
| Persona               |
| Provincia             |
| RMCorrectora          |
| RTipo                 |
| TLesion               |
+-----+
26 rows in set (0.00 sec)
```

Para esto se supone que el script se llama dbsindustrial.sql y está ubicado en /opt.

Para comprobar que todas las tablas se hayan creado correctamente podemos ejecutar:

```
mysql> show tables;
```

Al final me indica el número de tablas que contiene la base de datos, compruebo con mi diagrama entidad

relación y si todo concuerda con esto ya tendría la base de datos lista para la su utilización.

5.4. Pruebas del sistema

Una de las etapas más importantes en la implementación de software son las pruebas del sistema. Mediante las pruebas se puede detectar si la infraestructura es lo suficientemente robusta para soportar la carga diaria sobre la aplicación, si la aplicación funciona como es debido; es decir, la navegabilidad de la página es simple y efectiva, si al guardar la información y recuperarla se mantiene la integridad de los datos, etc.

Para certificar el funcionamiento de la aplicación se realizarán las pruebas funcionales y las pruebas de rendimiento.

5.4.1. Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales son aquellas en las que se comprueba de que el sistema cumpla con las funciones especificadas para lo cual fue creado. Este tipo de pruebas también se las conoce como pruebas de caja negra esto es debido a que estas pruebas no se enfocan en cómo funciona el sistema, sino más bien, se enfocan en el análisis de los datos de entrada y salida.

5.4.1.1. Solicitud de página de Inicio

ID

PFS11	Entrada	Desde un navegador web ya sea Internet Explorer 8 o Mozilla Firefox 6.0 solicitar la URL de la aplicación web.
PFS12	Resultado esperado	La página de inicio de la aplicación web se muestra con los menús de acceso a los módulos en la parte izquierda y en el

		centro una breve introducción al sistema.
PFS13	Condiciones	El servidor de aplicaciones JBoss debe estar inicializado.
PFS14	Procedimiento	<p>Digitar la siguiente URL en el navegador Web</p> <p>http://cugrssi:8080/SSI</p>

5.4.1.2. Solicitud de Página de Listado de Consultas

ID

PFS21	Entrada	Solicitar el listado de las consultas
PFS22	Resultado esperado	Se muestra la página con la grilla de las consultas según el criterio seleccionado
PFS23	Condiciones	Se debe seleccionar un criterio para el listado ya sea: hoy, semana, mes, año.
PFS24	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Del menú de la izquierda dar clic izquierdo en la opción Agenda. • Del menú que se despliega seleccionar uno a uno los criterios de listado.

5.4.1.3. Solicitud de Página de creación de cita médica.

ID

PFS31	Entrada	Solicitar la creación de una nueva consulta
PFS32	Resultado esperado	Se muestra la página de edición de consultas en modo creación.
PFS33	Condiciones	Ninguna
PFS34	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Del menú de la izquierda dar clic izquierdo en la opción Consulta.

- De las opciones que se despliegan seleccionar crear consulta
- De la lista de consultas seleccionar Agregar.

5.4.1.4. Creación de cita médica

ID

PFC11	Entrada	Crear una nueva cita médica desde el menú Consulta opción Nueva Cita.
PFC12	Resultado esperado	Una vez guardada la nueva cita médica me muestra la ventana de vista de los datos de la cita médica y en la parte superior izquierda de la pantalla me muestra un mensaje de creado exitosamente.
PFC13	Condiciones	Tener creado por lo menos un usuario en el módulo de Plantilla.
PFC14	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Con el formulario vacío dar clic en guardar para comprobar que me valide los campos y me muestre los mensajes de validación. • Ingresar los datos en los campos y en el de hora ingresar letras para comprobar que me valide el ingreso de hora. • Ingresar todos los datos y guardar. • Revisar que los datos se hayan guardado correctamente.

5.4.1.5. Edición de cita médica

ID

PFE11	Entrada	Entrar a la ver los datos de la cita médica en modo edición.
PFE12	Resultado esperado	Se mostrará la ventana de edición de citas médicas en modo edición con los datos de la cita médica cargados en sus respectivos campos.
PFE13	Condiciones	Haber creado por lo menos una cita médica.
PFE14	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Editar o agregar datos a la cita médica. • Guardar los cambios. • Revisar que los datos se hayan agregado o modificado.

5.4.1.6. Creación de Usuario

ID

PFC21	Entrada	Seleccionar el módulo plantilla del menú de la izquierda opción Nuevo Empleado
PFC22	Resultado esperado	La ventana de creación de empleados se mostrará en modo creación con los campos en blanco.
PFC23	Condiciones	Ninguna
PFC24	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Guardar el formulario en blanco para verificar que todos los campos me muestren el mensaje de error por campo vacío. • Insertar los datos en los campos. • Guardar al usuario. • Revisar que los datos agregados

sean los digitados.

5.4.1.7. Edición de los datos del usuario

ID

PFE21	Entrada	Dar clic en el botón de edición de la lista de usuarios.
PFE22	Resultado esperado	La ventana de creación de empleados se mostrará en modo edición con los valores respectivos en cada campo
PFE23	Condiciones	Ninguna
PFE24	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none">• Editar cualquier dato.• Guardar los cambios.• Revisar que los datos se hayan modificado.

5.4.1.8. Creación de Evaluación de Riesgo

ID

PFC31	Entrada	Seleccionar el módulo Evaluación de Riesgos del menú de la izquierda opción Nueva Evaluación.
PFC32	Resultado esperado	La ventana de creación de evaluaciones de riesgo se muestra solo con los campos Fecha Evaluación, Departamento y cargo. La ventana de evaluación de riesgos se carga en modo edición con el botón Agregar en pantalla y las pestañas de riesgos, medidas correctoras, implicados y equipo de protección.
PFC33	Condiciones	Ninguna

PFC34	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Guardar el formulario en blanco para verificar que todos los campos me muestren el mensaje de error por campo vacío. • Insertar los datos en los campos. • Guardar la evaluación. • Revisar que los datos agregados sean los digitados.
--------------	----------------------	--

5.4.1.9. Edición de la evaluación de riesgo

ID

PFE31	Entrada	Entrar en una evaluación dando clic en el botón editar de la lista de evaluaciones.
PFE32	Resultado esperado	La ventana de creación de evaluaciones de riesgo se muestra en modo edición con el botón agregar, reporte y las pestañas de riesgos medidas correctoras, implicados y equipo de protección visibles.
PFE33	Condiciones	Haber creado una evaluación.
PFE34	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Editar o agregar datos a la evaluación. • Guardar los cambios. • Revisar que los datos se hayan modificado.

5.4.1.10. Creación de Incidentes

ID

PFC41	Entrada	Seleccionar el módulo Incidentes del menú de la izquierda opción Nuevo Incidente.
--------------	----------------	---

PFC42	Resultado esperado	La ventana de selección de empleado aparece luego de seleccionar el empleado nos muestra la ventana de creación de incidentes en modo creación.
PFC43	Condiciones	Ninguna
PFC44	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Guardar el formulario en blanco para verificar que todos los campos me muestren el mensaje de error por campo vacío. • Insertar los datos en los campos. • Guardar el reporte del Incidente. • Revisar que los datos agregados sean los digitados.

5.4.1.11. Edición de la evaluación de riesgo

ID

PFE41	Entrada	Entrar en un Incidente dando clic en el botón editar de la lista de incidentes.
PFE42	Resultado esperado	La ventana de creación de incidentes se muestra en pantalla con los campos conteniendo la información respectiva.
PFE43	Condiciones	Haber creado una evaluación.
PFE44	Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Editar o agregar datos al reporte de Incidentes. • Guardar los cambios. • Revisar que los datos se hayan modificado.

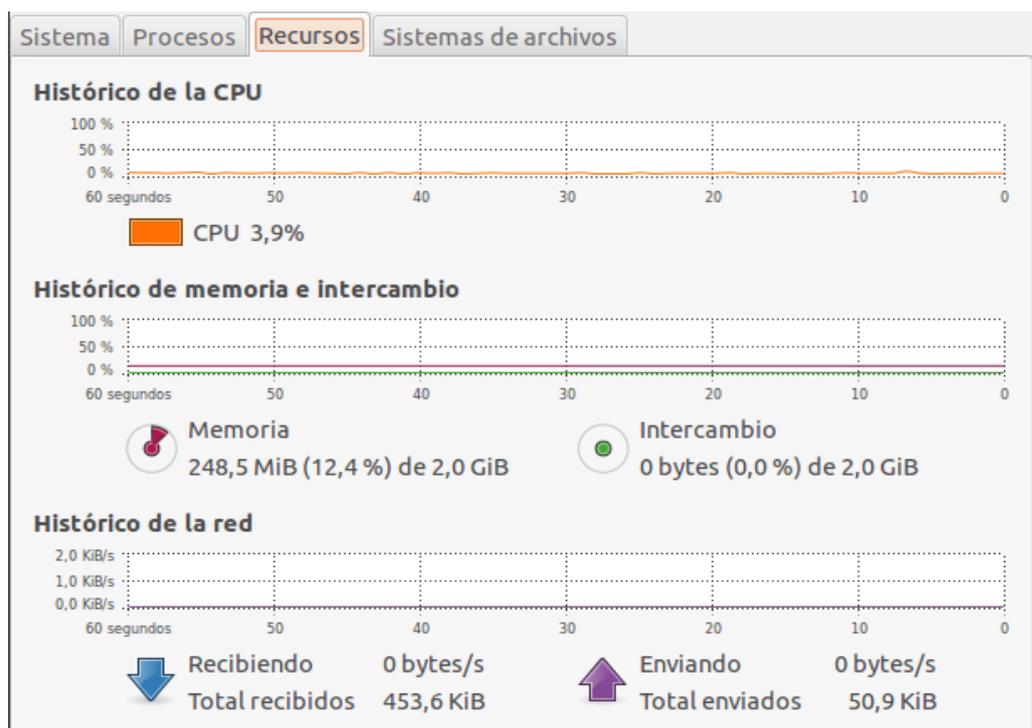
5.4.2. Pruebas de Rendimiento

Las pruebas de rendimiento dentro de la Ingeniería de Software tienen como objetivo determinar el tiempo de respuesta del sistema bajo condiciones normales de trabajo. A parte también se puede utilizar las pruebas de rendimiento para determinar el uso de recursos del sistema.

Para la realización de las pruebas de rendimiento se realizarán pruebas de uso de memoria y CPU. Para la realización de estas pruebas se ha considerado tomar las métricas de uso de memoria, red y CPU con el servidor de aplicaciones desactivado este sería el punto de referencia.

Luego las pruebas se realizarán sobre los mismos parámetros con el servidor de aplicaciones inicializado. Finalmente las pruebas se harán con 5 usuarios concurrentes realizando operaciones sobre la aplicación para comprobar el comportamiento de la aplicación como tal y el impacto en la infraestructura de la misma.

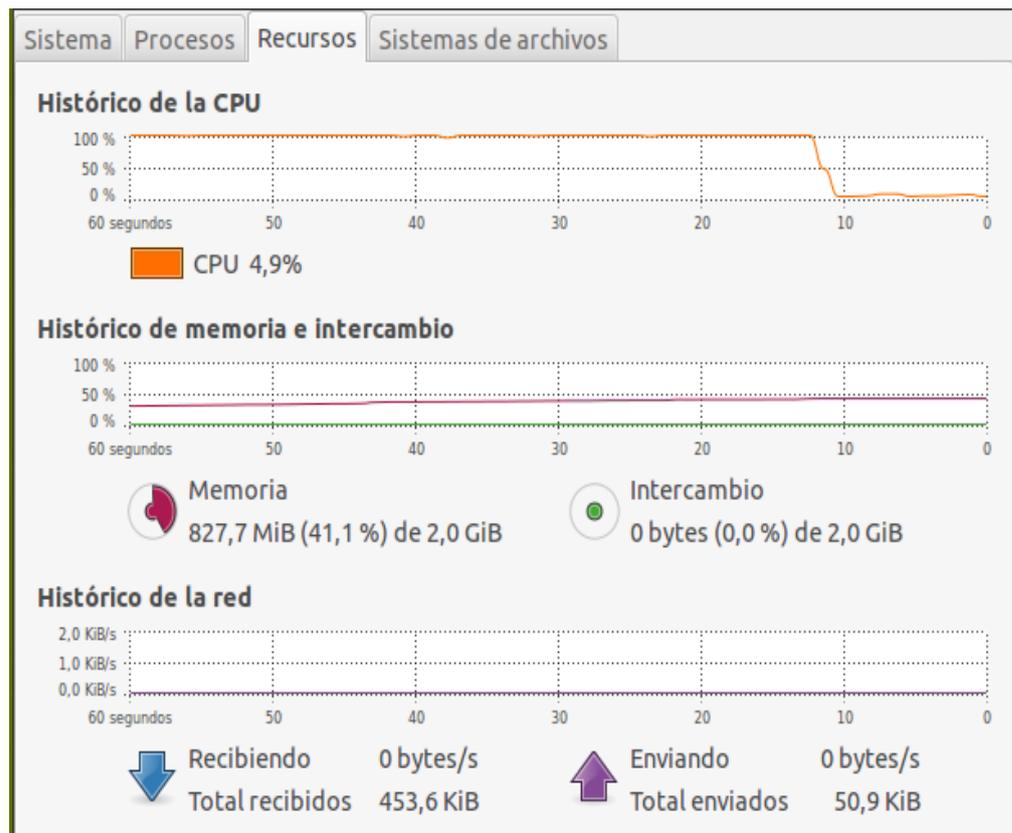
5.4.2.1. Métricas con el Servidor de Aplicaciones Apagado.



Como se puede ver en el presente gráfico el uso de recursos del sistema con el servidor de aplicaciones apagado es mínimo los valores son:

Recurso	% Consumo
CPU	3,9%
Memoria	248Mb
Red	0 bytes/s

5.4.2.2. Métricas al iniciar el servidor de aplicaciones y luego de iniciado.



Como se puede ver en el gráfico el uso de recursos del sistema aumenta dramáticamente al inicializar el servidor de aplicaciones. Las métricas son las siguientes:

Recurso	% Consumo
CPU	100%
Memoria	248Mb a 827Mb
Red	0 bytes/s

Una vez inicializado el servidor de aplicaciones el uso del CPU disminuye mas no así el uso de la memoria. Las métricas una vez iniciado el servidor de aplicaciones son las siguientes:

Recurso	% Consumo
CPU	4,9%
Memoria	827,6Mb
Red	0 bytes/s

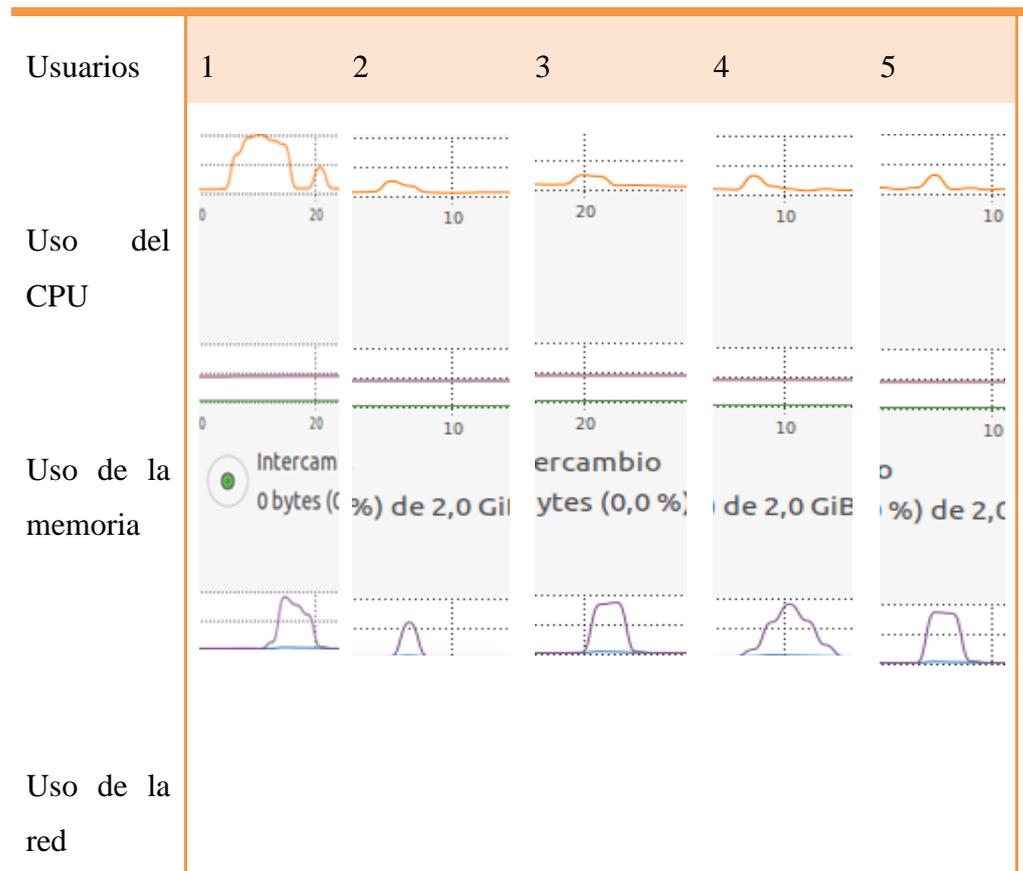
Al revisar estas estadísticas se puede comprobar que las características asignadas a la máquina son suficientes para soportar los requerimientos de la aplicación ya que el uso del CPU es mínimo y la memoria RAM está siendo usada por debajo del 50%. A continuación se realizarán las pruebas de concurrencia para determinar el uso de los recursos durante las mismas.

5.4.2.3. Pruebas de concurrencia

Las pruebas de concurrencia me ayudan a identificar como se va a comportar el sistema con varios usuarios utilizando el sistema a la vez. Esto me permitirá definir si la infraestructura actual es adecuada o si se necesita aumentar algún recurso del sistema para mejorar su rendimiento.

Estas pruebas se realizarán con 5 usuarios utilizando el sistema simultáneamente. En la vida real este es un promedio de usuarios que utilizarán el sistema. Esto es debido a que el sistema estará siendo usado constantemente de 2 a 4 por el médico de la Institución, de 8 a 6 por el personal de recursos humanos y por el personal del departamento de seguridad industrial.

Pruebas de Inicio de Sesión.

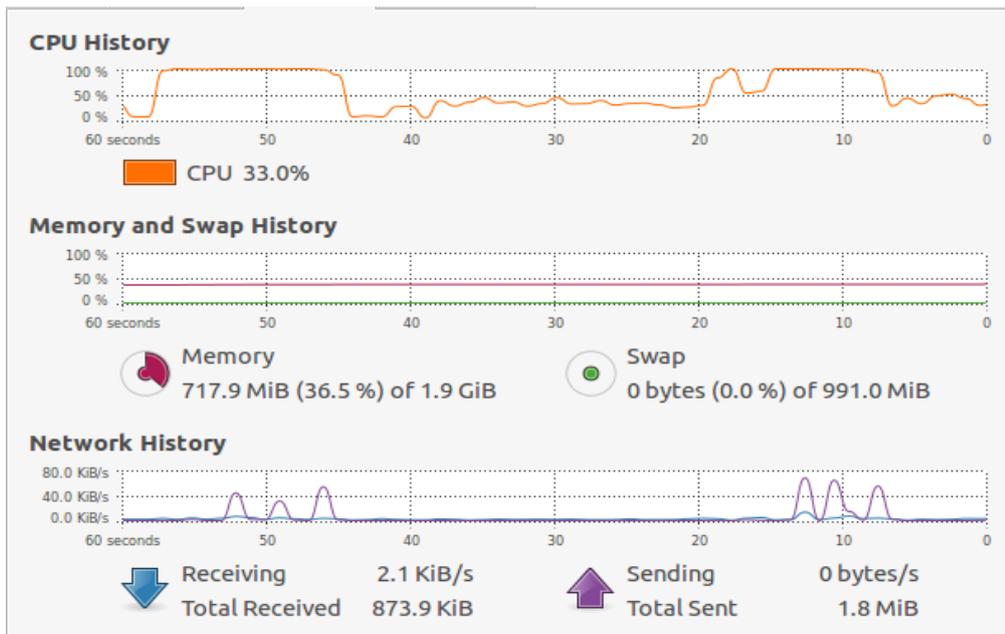


La primera vez que un usuario solicita la aplicación el uso del CPU se incrementa considerablemente al igual que el uso de la red pero luego de la petición las condiciones se normalizan

Recurso	% Consumo				
	1	2	3	4	5
usuarios					
CPU	100%	28%	33%	30%	30%
Memoria	827,6Mb	869Mb	869Mb	869Mb	869Mb
Red	300KB/s	130KB/s	260KB/s	260KB/s	260KB/s

En este cuadro comparativo se ve de mejor manera como se comporta la aplicación. Se ve que cuando el primer usuario inicia sesión los recursos del sistema son utilizados en gran medida, pero a partir del segundo usuario cuando inicia sesión ya no se incrementa el uso de memoria y de CPU en la misma escala. Esto es debido a que la primera vez la aplicación no tiene los datos en caché, con el primer usuario que inicie sesión los datos de inicio son almacenados en caché de tal manera que el acceso es más rápido y con menos consumo de recursos.

La siguiente prueba es la de uso concurrente de la aplicación, para esto se ha pedido a los usuarios usar la aplicación todos a la vez. Los resultados obtenidos de las pruebas son los siguientes:



Los valores promedio del resultado de las pruebas de uso concurrente del sistema son los siguientes:

Recurso	% Promedio
usuarios	5
CPU	50%
Memoria	717,9Mb
Red	60KB/s

Luego de realizar las pruebas se observó que el rendimiento general del sistema es estable con la infraestructura actual. Esto es debido a que el uso del CPU en promedio es del cincuenta por ciento, la memoria RAM se mantiene estable siendo utilizado un cuarenta y dos por ciento de la capacidad total de la memoria. Por tal motivo se certifica que la aplicación funcionará correctamente con la infraestructura asignada.

CONCLUSIONES

El sistema para el manejo de la seguridad industrial de la empresa TUGALT S.A contribuirá en gran medida a la administración de las normas y políticas de seguridad de la Empresa ya que ahora cuentan con un sistema que les permitirá tomar decisiones a partir de datos históricos.

El manejo de las citas médicas de los empleados también mejorará debido a que ahora el administrador del departamento de seguridad industrial cuenta con una interfaz la cual le permitirá determinar todas las citas pendientes para el mes, semana o día. Al tener un listado de las citas pendientes el administrador podrá planear de mejor manera quien va a sustituir a la persona que vaya a la cita médica. Esto es debido a que las máquinas trabajan todo el tiempo y no se puede detener su funcionamiento por falta de un operador ya que se paralizaría la línea de producción.

Uno de los grandes retos de esta implementación fue el manejo de JBossSeam el cual no se estudió a lo largo de la carrera universitaria. Pero a pesar de eso si se vieron conceptos claves y básicos de programación en java y programación web, los cuales contribuyeron en gran medida a que se pueda entender y utilizar la aplicación en menor tiempo.

El factor más importantes que contribuyó a la implementación de la aplicación fue la buena predisposición del personal del departamento de Seguridad Industrial quienes aportaron en gran medida explicando cómo es el manejo de la seguridad industrial en la empresa y que procesos intervienen en cada paso. Gracias a esto se pudo definir los módulos necesarios y la información necesaria para cada uno.

En fin el desarrollo de la presente tesis ha contribuido en gran medida a reforzar los conocimientos adquiridos a lo largo de la vida universitaria. Mediante la misma se ha puesto a prueba los conceptos adquiridos en materias como Sistemas Operativos, programación en Linux, Bases de Datos, Sistemas de información, Redes, programación web entre otras. Sin

estos conocimientos y bases sin lugar a dudas no hubiese sido posible el desarrollo de la presente aplicación.

RECOMENDACIONES

En caso de que se requiera realizar modificaciones a la aplicación para mejorar su funcionamiento o aumentar alguna funcionalidad al sistema, se debe realizar un respaldo del mismo, documentando los cambios y especificando la fecha y quien los realizó.

El servidor de aplicaciones JBosse está instalado en un servidor con 2GB de RAM y se le ha asignado un solo procesador. Al momento de analizar el uso del sistema se determinó que estas configuraciones son adecuadas ya que se tiene un número máximo de 4 usuarios. A medida que la demanda de usuarios se incremente en un futuro se debe considerar aumentar la cantidad de memoria RAM asignada al equipo, esto es debido a que la aplicación almacena en caché la información extraída desde el disco duro para que el acceso a la misma sea más rápido y eficiente. Si la cantidad de usuarios aumenta se incrementará el requerimiento en la RAM.

Es necesario que el departamento de sistemas defina un plan de respaldos de la base de datos y de la máquina virtual. Al estar el servidor de aplicaciones implementado sobre una máquina virtual, se tiene la ventaja de que se puede sacar una copia de la máquina virtual funcionando. En caso de que si en un futuro el sistema deja de funcionar se puede recuperar el servidor a un estado funcional. Esto va complementado de respaldos periódicos de la base de datos.

En caso de que se vaya a instalar parches o actualizaciones al sistema operativo se recomienda respaldar la máquina virtual. Así en caso de que una de estas actualizaciones sea incompatible con el servidor de aplicaciones se va a poder restaurar el respaldo y el sistema no dejará de funcionar.

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

TEOEY, Toby, LIGHTSOTNE, Sam, NADEAU Tom; *Database Modeling and Design*. FourthEdition. Boston, Elsevier. 2006

A., Miguel, y M., Piattini, *Fundamentos y modelos de bases de datos*. 2ª edición. Editorial Ra-Ma, Madrid. (1999).

PIATTINI VELTHUIS, Mario *Lineas de evolución de las bases de Datos*, Universidad de Castilla-La Mancha, Socio de ATI. (2005)

“*Arquitectura de tres capas*”, Eastern Software Systems Pvt. Ltd.
<http://www.managininf.com/arquitectura.pdf> [Consulta: Junio 10 2011]

“*Seguridad Industrial*”, Ministerio de Fomento España.
<http://www.puertosedetenerife.org/upload/201172114148.pdf>[Consulta: 22 Junio 2011]

Cristóbal González Almirón, “*Introducción a JSF*”, Julio 01 2011
http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=IntroduccionJSFJava#_Toc225422691

Luciano, “*Instalar MySQL 5.1 en Ubuntu*”, Julio 28 2011]
<http://luauf.com/2009/02/08/instalar-mysql-51-en-ubuntu/>

JAMAE , Javid, y JOHNSON, Peter; *.JBoss in Action: Installation, configuration and deployment*. Manning Publication Co. 2009

ALLEN, Dan, y RICHARDS, Norman; *“Seam in Action”*. ManningPublication Co. 2009.

ANEXO1

/*

Creada: 05/07/2011

Ultima modificación: 22/09/2011

Modelo: Entidad Relación

Base de Datos: MySQL 5.1

*/

-- dropdatabase

dropdatabasedbsindustrial;

-- Crear la base de datos

createdatabasedbsindustrial;

-- Creacion de las tablas

-- Tabladbsindustrial.Persona

CREATE TABLE dbsindustrial.Persona

(

id_personaInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,

cedula Char(10) NOT NULL,

nombreVarchar(20) NOT NULL,

apellido Char(20) NOT NULL,

f_nacimiento Date NOT NULL,

f_contratacion Date NOT NULL,

direccionChar(80) NOTNULL,

telefono_casaChar(9),

telefono_celularChar(9),

Sexo Char(1) NOTNULL DEFAULT 'M',

emailChar(30),

embarazadaChar(1),

JefeChar(1) NOT NULL DEFAULT 'N',

minusvalidoChar(1) NOT NULL DEFAULT 'N',

porcentajeInt,

id_ecivilInt NOT NULL,

```

id_empresaInt NOT NULL,
id_departamentoInt,
PRIMARY KEY (id_persona),
UNIQUE id_persona (id_persona)
);
-- Tabladbsindustrial.ECivil
CREATE TABLE dbsindustrial.ECivil
(
id_ecivilInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
estadoVarchar(15) NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_ecivil),
UNIQUEid_ecivil (id_ecivil)
);
-- Tabladbsindustrial.Empresa
CREATE TABLE dbsindustrial.Empresa
(
id_empresaInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
empresa Char(40) NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_empresa),
UNIQUEid_empresa (id_empresa)
);
-- Tabladbsindustrial.Pais
CREATE TABLE dbsindustrial.Pais
(
id_paisInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
paisVarchar(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_pais),
UNIQUE id_pais (id_pais)
);
-- Tabladbsindustrial.Canton
CREATE TABLE dbsindustrial.Canton
(
id_cantonInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
cantonVarchar(30) NOT NULL,

```

```

capital Char(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
id_provinciaInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_canton),
UNIQUE id_pais (id_canton)
);
-- Tabladbsindustrial.Provincia
CREATE TABLE dbsindustrial.Provincia
(
id_provinciaInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
provinciaVarchar(30) NOT NULL,
id_paisInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_provincia),
UNIQUE id_pais (id_provincia)
);
-- Tabladbsindustrial.Parroquia
CREATE TABLE dbsindustrial.Parroquia
(
id_parroquiaInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
parroquia Char(20) NOT NULL,
id_cantonInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_parroquia),
UNIQUEid_parroquia (id_parroquia)
);
-- Tabladbsindustrial.Cargo
CREATETABLEdbsindustrial.Cargo
(
id_cargoInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
cargoVarchar(50) NOT NULL,
id_departamentoInt,
PRIMARY KEY (id_cargo),
UNIQUEid_cargo (id_cargo)
);
-- Tabladbsindustrial.ERiesgo
CREATETABLEdbsindustrial.ERiesgo

```

```

(
id_eriesgoInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
fecha_eval Date NOT NULL,
id_cargoInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_eriesgo),
UNIQUEid_eriesgo (id_eriesgo)
);
-- Tabladbsindustrial.EEProteccion
CREATE TABLE dbsindustrial.EEProteccion
(
id_eeproteccionInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
observacionesVarchar(300) NOT NULL,
id_eriesgoInt NOT NULL,
id_eproteccionInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_eeproteccion),
UNIQUEid_eeproteccion (id_eeproteccion),
UNIQUEid_eproteccion (id_eproteccion),
UNIQUEid_eriesgo (id_eriesgo)
);
-- Tabladbsindustrial.EProteccion
CREATETABLEdbsindustrial.EProteccion
(
id_eproteccionIntNOTNULLAUTO_INCREMENT,
equipoProteccionVarchar(20) NOTNULL,
descripcionVarchar(100),
PRIMARY KEY (id_eproteccion),
UNIQUEid_eproteccion (id_eproteccion)
);
-- Tabladbsindustrial.Consulta
CREATE TABLE dbsindustrial.Consulta
(
id_consultaInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
fecha Date NOT NULL,
horaDatetime NOT NULL,

```

```

descripcionVarchar(5000) NOT NULL,
iMedicoVarchar(5000),
autorizacionVarchar(5000),
evolucionVarchar(5000),
realizadoChar(1) NOTNULL DEFAULT 'N',
id_personaInt,
    PRIMARY KEY (id_consulta),
    UNIQUEid_consulta (id_consulta)
);
-- Tabladbsindustrial.Departamento
CREATETABLEdbsindustrial.Departamento
(
id_departamentoInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
departamentoVarchar(40) NOT NULL,
id_parroquiaInt NOT NULL,
    PRIMARY KEY (id_departamento),
    UNIQUE id_departament (id_departamento)
);
-- Tabladbsindustrial.AMedicos
CREATE TABLE dbsindustrial.AMedicos
(
id_amedicosInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
alergico Char(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
dalergiaVarchar(200),
enf_previasVarchar(400),
medicacionVarchar(200),
iquirurjicasVarchar(200),
id_personaInt NOT NULL,
    PRIMARY KEY (id_amedicos),
    UNIQUEid_amedicos (id_amedicos)
);
-- Tabladbsindustrial.EstimacionRiesgo
CREATETABLEdbsindustrial.EstimacionRiesgo
(

```

```

id_estimacion_riesgoInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
probabilidadVarchar(15) NOT NULL,
consecuenciaVarchar(12) NOT NULL,
id_eriesgoInt NOT NULL,
id_rtipoInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_estimacion_riesgo),
UNIQUEid_estimacion_riesgo (id_estimacion_riesgo)
);
-- Tabladbsindustrial.RTipo
CREATETABLEdbindustrial.RTipo
(
id_rtipoInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
rtipoVarchar(50) NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_rtipo),
UNIQUEid_rtipo (id_rtipo)
);
-- Tabladbsindustrial.MCorrectora
CREATETABLEdbindustrial.MCorrectora
(
id_mcorrectoraIntNOTNULLAUTO_INCREMENT,
descripcionVarchar(300) NOTNULL,
prioridadVarchar(10) NOTNULL,
costoDouble,
id_eriesgoInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_mcorrectora),
UNIQUEid_mcorrectora (id_mcorrectora)
);
-- Tabladbsindustrial.RMCorrectora
CREATE TABLE dbindustrial.RMCorrectora
(
id_rmcorrectoraInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
id_personaInt NOT NULL,
id_eriesgoInt,
PRIMARY KEY (id_rmcorrectora),

```

```

UNIQUE id_rmcorrectora (id_rmcorrectora)
);
-- Tabladbsindustrial.Incidente
CREATE TABLE dbsindustrial.Incidente
(
id_incidente Int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
fecha Datetime NOT NULL,
baja Char(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
descripcion Varchar(400) NOT NULL,
recaida Char(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
testigos Varchar(100),
id_persona Int NOT NULL,
id_departamento Int NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_incidente),
UNIQUE id_incidente (id_incidente)
);
-- Tabladbsindustrial.Lesion
CREATE TABLE dbsindustrial.Lesion
(
id_lesion Int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
descripcion Varchar(200) NOT NULL,
id_tlesion Int NOT NULL,
id_incidente Int NOT NULL,
id_alesion Int NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_lesion),
UNIQUE id_lesion (id_lesion)
);
-- Tabladbsindustrial.Tlesion
CREATE TABLE dbsindustrial.Tlesion
(
id_tlesion Int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
tipoLesion Varchar(40) NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_tlesion),
UNIQUE id_tlesion (id_tlesion)
);

```

```

);
-- Tabladbsindustrial.ALesion
CREATE TABLE dbsindustrial.ALesion
(
id_alesionInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
areaLesionVarchar(20) NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_alesion),
UNIQUEid_alesion (id_alesion)
);

-- Tabladbsindustrial.CargoPersona
CREATETABLEdbsindustrial.CargoPersona
(
id_cargo_personaInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
fecha_inicio Date NOTNULL,
fecha_fin Date,
estado Char(1) NOT NULL DEFAULT 'A',
id_personaInt NOT NULL,
id_cargoInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_cargo_persona),
UNIQUEid_cargo_persona (id_cargo_persona)
);

-- Tabladbsindustrial.Asistencia
CREATETABLEdbsindustrial.Asistencia
(
id_asistenciaInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
nombrea Char(50) NOT NULL,
fecha_asistenciaDatetime NOT NULL,
enviadao Char(30) NOT NULL,
id_incidenteInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_asistencia),
UNIQUEid_asistencia (id_asistencia)
);

-- Tabladbsindustrial.Informe

```

```

CREATE TABLE dbsindustrial.Informe
(
id_informeInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
fecha Date NOT NULL,
fAEquipo Date NOT NULL,
equipo Char(50) NOT NULL,
turno Char(20) NOT NULL,
ahabitual Char(20) NOT NULL,
DescripcionVarchar(400) NOT NULL,
causaPrincipalVarchar(100) NOT NULL,
id_incidenteInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_informe),
UNIQUE id_informe (id_informe)
);
-- Tabladbsindustrial.ACorrectiva
CREATETABLEdbsindustrial.ACorrectiva
(
id_acorrectivaInt NOT NULL AUTO_INCREMENT,
accionVarchar(50) NOT NULL,
fejecucion Date NOT NULL,
estado Char(1) NOT NULL,
porcentajeInt NOT NULL,
id_informeInt(11) NOT NULL,
id_personaInt NOT NULL,
PRIMARY KEY (id_acorrectiva),
UNIQUEid_acorrectiva (id_acorrectiva)
);
-- Creacion de las relaciones
ALTER TABLE dbsindustrial.Persona ADD CONSTRAINT
fk_persona_ecivil FOREIGN KEY (id_ecivil) REFERENCES
dbsindustrial.ECivil (id_ecivil) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE
NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.Provincia ADD CONSTRAINT
fk_provincia_pais FOREIGN KEY (id_pais) REFERENCES

```

dbustrial.Pais (id_pais) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

ALTER TABLE dbustrial.Canton ADD CONSTRAINT fk_canton_provincia FOREIGN KEY (id_provincia) REFERENCES dbustrial.Provincia (id_provincia) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

ALTER TABLE dbustrial.Parroquia ADD CONSTRAINT fk_parroquia_canton FOREIGN KEY (id_canton) REFERENCES dbustrial.Canton (id_canton) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

ALTER TABLE dbustrial.EEProteccion ADD CONSTRAINT fk_eeproteccion_eriesgo FOREIGN KEY (id_eriesgo) REFERENCES dbustrial.ERiesgo (id_eriesgo) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

ALTER TABLE dbustrial.EEProteccion ADD CONSTRAINT fk_eeproteccion_eproteccion FOREIGN KEY (id_eproteccion) REFERENCES dbustrial.EProteccion (id_eproteccion) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

ALTER TABLE dbustrial.Consulta ADD CONSTRAINT fk_consulta_persona FOREIGN KEY (id_persona) REFERENCES dbustrial.Persona (id_persona) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

ALTER TABLE dbustrial.AMedicos ADD CONSTRAINT fk_amedicos_persona FOREIGN KEY (id_persona) REFERENCES dbustrial.Persona (id_persona) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

ALTER TABLE dbustrial.EstimacionRiesgo ADD CONSTRAINT fk_estriesgo_eriesgo FOREIGN KEY (id_eriesgo) REFERENCES dbustrial.ERiesgo (id_eriesgo) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

ALTER TABLE dbustrial.EstimacionRiesgo ADD CONSTRAINT fk_estriesgo_rtipo FOREIGN KEY (id_rtipo) REFERENCES dbustrial.RTipo (id_rtipo) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;

```
ALTER TABLE dbsindustrial.RMCorrectora ADD CONSTRAINT
fk_rmcorrectora_persona FOREIGN KEY (id_persona) REFERENCES
dbsindustrial.Persona (id_persona) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.Lesion ADD CONSTRAINT
fk_lesion_tlesion FOREIGN KEY (id_tlesion) REFERENCES
dbsindustrial.Tlesion (id_tlesion) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.Lesion ADD CONSTRAINT
fk_lesion_incidente FOREIGN KEY (id_incidente) REFERENCES
dbsindustrial.Incidente (id_incidente) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.Lesion ADD CONSTRAINT
fk_lesion_alesion FOREIGN KEY (id_alesion) REFERENCES
dbsindustrial.ALesion (id_alesion) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.Persona ADD CONSTRAINT
fk_persona_empresa FOREIGN KEY (id_empresa) REFERENCES
dbsindustrial.Empresa (id_empresa) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.Departamento ADD CONSTRAINT
fk_departamento_parroquia FOREIGN KEY (id_parroquia)
REFERENCES dbsindustrial.Parroquia (id_parroquia) ON DELETE NO
ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.Incidente ADD CONSTRAINT
fk_incidente_persona FOREIGN KEY (id_persona) REFERENCES
dbsindustrial.Persona (id_persona) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.Incidente ADD CONSTRAINT
fk_incidente_departamento FOREIGN KEY (id_departamento)
REFERENCES dbsindustrial.Departamento (id_departamento) ON
DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.CargoPersona ADD CONSTRAINT
fk_cargpersona_persona FOREIGN KEY (id_persona) REFERENCES
```

```

dbsindustrial.Persona (id_persona) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.CargoPersona ADD CONSTRAINT
fk_cargopersona_cargo FOREIGN KEY (id_cargo) REFERENCES
dbsindustrial.Cargo (id_cargo) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE
NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.ERiesgo ADD CONSTRAINT
fk_eriesgo_cargo FOREIGN KEY (id_cargo) REFERENCES
dbsindustrial.Cargo (id_cargo) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE
NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.Persona ADD CONSTRAINT
fk_persona_departamento FOREIGN KEY (id_departamento)
REFERENCES dbsindustrial.Departamento (id_departamento) ON
DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.Cargo ADD CONSTRAINT
fk_cargo_departamento FOREIGN KEY (id_departamento)
REFERENCES dbsindustrial.Departamento (id_departamento) ON
DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.MCorrectora ADD CONSTRAINT
fk_mcorrectora_eriesgo FOREIGN KEY (id_eriesgo) REFERENCES
dbsindustrial.ERiesgo (id_eriesgo) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.RMCorrectora ADD CONSTRAINT
fk_rmcorrectora_eriesgo FOREIGN KEY (id_eriesgo) REFERENCES
dbsindustrial.ERiesgo (id_eriesgo) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.Asistencia ADD CONSTRAINT
fk_asistencia_incidente FOREIGN KEY (id_incidente) REFERENCES
dbsindustrial.Incidente (id_incidente) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;
ALTER TABLE dbsindustrial.ACorrectiva ADD CONSTRAINT
fk_acorrectiva_incidente FOREIGN KEY (id_informe) REFERENCES
dbsindustrial.Informe (id_informe) ON DELETE NO ACTION ON
UPDATE NO ACTION;

```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.ACorrectiva ADD CONSTRAINT  
fk_acorrectiva_persona FOREIGN KEY (id_persona) REFERENCES  
dbsindustrial.Persona (id_persona) ON DELETE NO ACTION ON  
UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE dbsindustrial.Informe ADD CONSTRAINT  
fk_informe_incidente FOREIGN KEY (id_incidente) REFERENCES  
dbsindustrial.Incidente (id_incidente) ON DELETE NO ACTION ON  
UPDATE NO ACTION;
```


ANEXO2

