



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA

"Dr. Antonio Núñez Jiménez"

Facultad de Humanidades

**SOFTWARE DE APOYO A LA TOMA DE
DECISIONES PARA EL REORDENAMIENTO
LABORAL TRAS UN CIERRE DE MINAS**

**Tesis Presentada en Opción al Título Académico de Master en
Desarrollo Sustentable en la Actividad Minero - Metalúrgica.**

Eloy Rafael Jiménez Iglesias

**Moa
2016**



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA

"Dr. Antonio Núñez Jiménez"

Facultad de Humanidades

SOFTWARE DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES PARA EL REORDENAMIENTO LABORAL TRAS UN CIERRE DE MINAS

**Tesis Presentada en Opción al Título Académico de Master en
Desarrollo Sustentable en la Actividad Minero - Metalúrgica.**

Autor: Ing. Eloy Rafael Jiménez Iglesias.

Tutores: Prof. Aux. Ing. Yiezenia Rosario Ferrer, **Dra. C.**
Prof. Tit. Lic. Juan Manuel Montero Peña, **Dr. C.**

Moa

2015

RESUMEN

Con el avance que ha devenido en los últimos años de las tecnologías de la información, las computadoras se han ganado un papel protagónico en los diferentes procesos de intercambio de archivos e informatización de los diversos sistemas. Tras un cierre minero en cualquier localidad se hace necesaria la reubicación de toda la fuerza laboral disponible. En el municipio de Moa donde el renglón económico fundamental es la minería, se hace necesario tomar medidas ante este inevitable evento. En estos momentos no se cuenta con una herramienta que facilite este proceso, actualmente este proceso se desarrolla manualmente y está previsto que ante un cierre minero se desarrolle de la misma manera, lo que traería como consecuencia una lentitud del proceso a la hora de reubicar miles de trabajadores. Con el desarrollo de esta investigación se propone la informatización del proceso de gestión de los trabajadores disponibles tras un cierre minero, a través de una aplicación de escritorio que lo gestione de una manera ágil y segura. Para la realización de la investigación se realizó una revisión bibliográfica sobre las aplicaciones de escritorio y las herramientas para la construcción de las mismas. En este documento se recoge un resumen del estudio bibliográfico realizado, se presenta la metodología de Ingeniería de Software que se siguió para la construcción del software que se propone como solución de la problemática encontrada.

SUMMARY

With the progress that has become in recent years of information technology, computers have earned a leading role in different file sharing processes and computerization of various systems. After a mining town close any relocation of all available labor force is necessary. In the municipality of Moa where the main economic sector is mining, it is necessary to take measures to this inevitable event. At the moment there is not a tool to facilitate this process, now this process takes place manually and is expected to face a mining closure is conducted in the same way, which would result in a slowness of the process when relocating thousands workers. With the development of this research, the computerization of the management process available workers is proposed following a mine closure through a desktop application to manage it in a quick and safe manner. To carry out research a literature review on desktop applications and tools for the construction of the same was done. This document is a summary of bibliographical study is collected, the Software Engineering methodology followed to build the software proposed as a solution to the problem encountered is presented.

DEDICATORIA

Doy gracias a Dios por su guía y siempre estar conmigo en todo momento. Agradezco a mi familia, mi esposa, mi hijo y mi suegra que me apoyaron en todo tiempo. A mi tutor sin el cual no fuera posible este trabajo y a todos los que de una forma me apoyaron. Y en agradecimiento les dedico este trabajo.

Contenido

RESUMEN	III
SUMMARY	IV
DEDICATORIA	V
INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA INFOMÁTICA	7
1.1 Desarrollo Sustentable	7
1.2 El capital humano como variable para el desarrollo sustentable	10
1.3 La reinserción de los trabajadores disponibles y el desarrollo local.....	13
1.4 Antecedentes de la investigación.....	14
1.5 Las tecnologías informáticas como herramientas de gestión del capital humano	15
1.5.1 Sistema informático	15
1.5.2 Sistema informático para la toma de decisiones.....	16
1.5.3 La evolución de la gestión de la información con herramientas informáticas	20
1.5.4 Las ventajas de los sistemas de gestión del capital humano en la reinserción de los trabajadores disponibles tras el cierre de mina	22
1.6 Técnicas para la gestión de la información	23
1.6.1 Técnicas de interacción con el usuario	23
2. TECNOLOGÍAS Y METODOLOGÍA.....	24
2.1 Las Tecnologías utilizadas para la elaboración del software	24
2.1.1 Software Libre.....	24
2.1.2 Lenguajes de programación a utilizar para el desarrollo de la aplicación	25
2.1.3 Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD)	27
2.1.4 Metodología de desarrollo de software	27
2.1.5 Patrones Arquitectónicos.....	34
2.2 Herramientas para el desarrollo de la aplicación.....	36
2.3 Software para la gestión de la reinserción del capital humano disponibles al cierre de mina	38
3. SOFTWARE PARA EL REORDENAMIENTO LABORAL.....	40
3.1 Software para el reordenamiento.....	40
3.2 Fase Planificación	41

3.2.1 Personas relacionadas con el sistema.....	41
3.2.2 Funcionalidades y característica del sistema.....	41
3.2.3 Historias de Usuario.....	44
3.2.4 Plan de entrega.....	47
3.2.5 Estimación del esfuerzo por historias de usuario.....	47
3.2.6 Plan de iteraciones.....	48
3.3 Fase Diseño.....	50
3.3.1 Tarjetas CRC.....	50
3.3.2 Modelo de datos.....	52
3.4 Fase Implementación.....	54
3.4.1 Desarrollo de iteraciones.....	54
3.4.2 Tareas de programación por HU.....	54
3.4.3 Interfaces del Software.....	55
3.5 Fase Pruebas.....	59
3.5.1 Pruebas.....	59
3.5.2 Alcance de las pruebas.....	60
3.5.3 Desarrollo dirigido por pruebas.....	60
3.5.4 Pruebas de aceptación.....	60
3.6 Factibilidad del Software.....	62
3.7 El software y el desarrollo sustentable.....	63
CONCLUSIONES GENERALES.....	65
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	71
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	74
ANEXOS.....	77

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sustentable sigue constituyendo una aspiración para toda la humanidad, las metas que impuso 23 años después de la Cumbre de Río, a pesar de lo cuestionable que resultan muchos de sus presupuestos teóricos, son una guía en la elaboración de estrategias en el desarrollo socioeconómico para todos los países de la tierra. Al analizar las dimensiones de la sustentabilidad, aunque no existe un consenso universal sobre el tema, la gran mayoría de los autores identifican al menos cuatro: ecológica, ambiental, social y política (Montero, 2006).

Este es un problema de gran complejidad teórica, se trata de formular indicadores que permitan operacionalizar las dimensiones de la sustentabilidad a través de la determinación rigurosa de sus variables de acuerdo a las categorías de cada dimensión. En el caso de los recursos no – renovables, concretamente en la minería este es un problema muy complejo. Aquí el problema es utilizar los recursos teniendo en cuenta la aparición de actividades económicas alternativas que deben surgir en la sociedad, como variante de sustitución de los puestos de trabajos que dejarán de existir cuando se agote la fuente de materias primas que sostenía el proceso productivo cerrado o reconvertido (Montero, 2006).

En el caso concreto de la minería, teniendo en cuenta la dimensión ecológica en la cual se plantea que, “[...] la tasa de utilización debe equivaler a la tasa de sustitución del recurso en el proceso productivo por el período de tiempo previsto para su agotamiento (medido por las reservas naturales y la tasa de utilización)”(Guimaraes, 1994). Desde esta perspectiva el planteamiento remite a los tomadores de decisiones a problemas que constituyen dos de las “esencias” del desarrollo sustentable: el desarrollo local y la utilización del capital humano en los procesos productivos. En el caso del desarrollo local se trata de cómo articular los sistemas productivos de las empresas mineras con las cadenas productivas locales de forma tal que cuando se produzca un cierre de mina temporal o

definitivo se puedan reorientar el capital humano hacia las empresas que conforman esas cadenas. Es imprescindible, en este caso, tener en cuenta que estos cierres pueden tener lugar como consecuencia del agotamiento de los recursos naturales del yacimiento o por desastres que paralicen las operaciones, irrentabilidad de las operaciones por problemas tecnológicos o por la baja de los precios de los productos en el mercado y la incapacidad de las industrias mineras en bajar los costos de producción o elevar la calidad de los productos finales. Esta es una asignatura pendiente en el planteamiento de políticas sustentables para el caso de la minería.

Por otra parte, aparece el problema del capital humano como variable de sustentabilidad dentro de las dimensiones del desarrollo sustentable. La pregunta es la siguiente ¿qué tipo de superación se debe planificar en las comunidades mineras para que los recursos empleados en una mina se puedan reorientar hacia las cadenas productivas locales a las que se hace referencia en la introducción? ¿Quiénes deben dirigir las políticas de superación del capital humano para garantizar el desarrollo local de las comunidades mineras? ¿Qué cambios se deben introducir en las legislaciones mineras para que los dueños de las empresas garanticen una superación del capital humano dirigidas al desarrollo local?

Este es un tema de profunda complejidad por dos “razones” fundamentales, en primer lugar; porque generalmente los gobiernos otorgan concesiones a las empresas para explotar un solo mineral, sin la obligatoriedad de dirigir la superación del capital humano hacia la formación de conocimientos para la reconversión industrial la cual puede realizarse para explotar los minerales acompañantes o para iniciar otras producciones. Esto último se relaciona directamente con la segunda “razón”: las empresas no están obligadas a pensar en superaciones dirigidas al desarrollo local, este es un problema del gobierno. Esta es al menos la lógica por la cual se otorgaron las concesiones y toda la historia de la minería desde su surgimiento como actividad institucionalizada. Sin embargo, esta es la más irrevocable muestra de una práctica totalmente contraria a los presupuestos del desarrollo sustentable.

La asunción de estas dos “razones” y de otras directamente relacionadas con los presupuestos de la sustentabilidad obligaría a un cambio en la lógica del negocio minero. Los empresarios estarían “obligados” a internalizar los costos de las superaciones del capital humano del desarrollo local en las comunidades mineras. Este cambio puede tener

lugar por dos vías, primero; realizando una superación de perfil amplio a los trabajadores empleados en las minas de forma tal que puedan asumir otros oficios y profesiones dentro de la empresa cuando se produzca un cierre o en empresas de las cadenas productivas locales. Para ello debe planificarse esa superación desde la etapa de planificación del proyecto.

La segunda vía sería realizar esa superación del capital humano teniendo en cuenta los recursos naturales y humanos de las comunidades, no existe otra lógica que permita la participación de las empresas mineras en el desarrollo local. En las economías planificadas centralmente esta política es de más fácil realización porque se dirige de forma centralizada. El mayor problema se presenta en los países de economías basadas en la propiedad privada sobre los medios de producción y especialmente en aquellos de fuerte presencia de transnacionales en sus territorios. En estos casos es muy difícil convertir a las empresas en “aliadas” del desarrollo local.

El proceso de cierre de cualquier industria es un proceso engorroso, donde se deben tener en consideración muchísimas cuestiones. Entre ellas está el tema de **¿Qué hacer con la fuerza laboral disponible?** Este es un tema de vital importancia para nuestras comunidades. El desempleo trae graves consecuencias para la sociedad, por lo que es importante mantener estos niveles al mínimo.

El reordenamiento laboral en algunos casos se gestiona de forma independiente, producto al nivel intelectual de cada uno, pero en la mayoría de los casos los individuos no tienen forma de buscar empleo. Los afortunados que consiguen empleo no siempre tienen que ver con su perfil laboral, cuando se tiene la necesidad de trabajar se toma cualquier opción lo que produce una pérdida de identidad laboral, entiéndase por identidad laboral como **quién soy y qué hago**. Cuando esto sucede, se puede perder también todo el conocimiento que una persona ha adquirido en el transcurso de su vida laboral, lo que hace evidente la necesidad de reordenar a estas personas y sobre todo que no se pierdan sus conocimientos. Esto hace necesaria la identificación y aprovechamiento de los recursos y potencialidades endógenas de una comunidad propiciando el Desarrollo Local. Es muy importante hoy en día que las comunidades comiencen a explotar las potencialidades de su área, sin depender de herramientas que no se adaptan a las necesidades individuales de cada zona.

Lo software de gestión tienen precisamente la misión de lograr la máxima eficiencia posible a la hora de consultar una información e incluso pueden ayudar al usuario con la toma de decisiones. La toma de decisiones consiste, básicamente, en elegir una alternativa entre las disponibles, a los efectos de resolver un problema actual o potencial. En el contexto laboral puede significar el éxito o el fracaso de una empresa u organización.

Ante el cierre temporal o definitivo de una empresa un proceso de reordenamiento laboral es una cuestión de suma importancia, para una sociedad como la nuestra, donde el gobierno es el encargado de dicho proceso. Este trabajo puede resultar complejo y costoso e incluso pueden existir irregularidades a la hora de seleccionar a los trabajadores más capaces o conocer las necesidades de capacitación de los mismos para ejecutar un trabajo determinado. Por lo general cuando cierra una empresa minera en una localidad donde este es el principal renglón de la economía esta sufre un desgaste. Aparecen fenómenos tales como la emigración en masa, aumento del desempleo, aumento de las indisciplinas sociales, etc. Esta es la causa de la necesidad de reorientar este capital humano disponible tras un cierre minero hacia las restantes cadenas productivas, evitando o mitigando un deterioro de la sociedad.

En la comunidad de Moa las autoridades gubernamentales y el Grupo Empresarial Cubaníquel no cuentan con un sistema informático para la gestión del reordenamiento laboral del capital humano disponible tras un cierre de minas, las bases de datos de las empresas se encuentran en distintos formatos lo que dificulta la unión y consulta de esta información para tomar las decisiones óptimas.

La lentitud de este posible evento es una situación a considerar, la empresa Empleadora del níquel encargada de este trabajo no cuenta con un plan de contingencia ante una situación excepcional, por lo que la reorientación de miles de trabajadores lo haría de manera normal.

Problema Científico

En el municipio de Moa no existe un software que apoye el proceso de reordenamiento laboral tras un cierre de minas.

Objeto de Investigación

El reordenamiento laboral tras un cierre minero.

Campo de acción

La informatización del reordenamiento laboral tras un cierre de mina.

Objetivo

Elaborar un software de apoyo para el reordenamiento laboral del capital humano disponible ante un cierre minero, en la comunidad de Moa.

Objetivos específicos

- Fundamentar teóricamente la pertinencia del desarrollo sustentable de las comunidades mineras, a partir del cierre de minas desde la perspectiva de la formación de los recursos humanos y su reinserción en las empresas del escenario con el cual interactúa la mina.
- Realizar un diagnóstico sobre los procesos de selección de los recursos humanos en las empresas mineras de Moa para conocer sus potencialidades y las necesidades de superación que estos poseen para reinsertarlos en nuevas actividades tras un cierre de mina.
- Diseñar un software, a partir de todas las variables que intervienen en el proceso de gestión del capital humano en comunidades mineras, que facilite la reinserción del capital humano en nuevas actividades económicas tras un cierre de mina.

Idea a defender

Si se desarrolla un software que sirva de apoyo a la reinserción de los trabajadores disponibles tras un cierre de minas, permitirá un proceso de selección y reubicación del personal más rápido, eficiente y menos costoso que facilite el desarrollo sustentable de las comunidades mineras.

Para complementar estos objetivos se han empleado **métodos** teóricos y empíricos de la investigación científica. Entre los métodos empíricos usados podemos citar la observación, entrevista y el análisis de documentos para la recopilación de la información. La observación se utilizó para ver la funcionalidad de la UEB de Reclutamiento de la empleadora del níquel y el comportamiento del problema. La entrevista; donde se realizó una conversación planificada con el fin de obtener información individual o colectiva y determinar los principales requerimientos del sistema. Mediante el análisis de documentos se supo cómo funcionan actualmente los procesos de la UEB.

Los métodos teóricos proporcionaran calidad en la investigación. Entre los teóricos se usó el método histórico y lógico donde se realiza la búsqueda de antecedentes que pueda tener el software, si existe actualmente alguno en funcionamiento con las mismas características, la situación actual de los software de gestión y sus tendencias y las herramientas más potentes y usadas en el mundo para su confección. En el desarrollo del proceso de investigación se usaron el análisis y síntesis para la recopilación y el procesamiento de la información obtenida en los métodos empíricos y arribar a las conclusiones de la investigación. El hipotético deductivo utilizó en la elaboración de la hipótesis y para su verificación. La modelación permitió realizar un estudio en la gestión de la información de la UEB.

Desde el punto de vista de su **aporte práctico**, la investigación genera un producto terminado: Software. De bajo costo en despliegue y adaptable a las nuevas tendencias de las tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitirá el apoyo a la toma de decisiones para el reordenamiento laboral tras un cierre minero.

El presente trabajo consta de:

- En el **Capítulo I** se fundamenta la utilización de la informática como herramienta para el reordenamiento laboral tras un cierre de minas en el marco del desarrollo sustentable.
- En el **Capítulo II** se describen las tecnologías y metodología de desarrollo del software para el reordenamiento laboral.
- En el **Capítulo III** se muestran los resultados de la construcción del software para el reordenamiento laboral.

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA INFOMÁTICA

Hoy en día la informática va evolucionando considerablemente y junto con ella la producción de los diversos software. Esta es una ciencia que puede estar presente en cualquier campo o área de nuestra vida. En el marco del desarrollo sustentable la informática puede ser una poderosa aliada para lograr sus metas. El siguiente capítulo es el resultado de una investigación que vincula la ciencia de la informática con el desarrollo sustentable específicamente en el área de los recursos humanos y un estudio de las herramientas y metodologías existentes con las cuales se le pudiera dar solución a nuestro problema planteado.

1.1 Desarrollo Sustentable

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como ‘La Cumbre de la Tierra’ realizada en Rio de Janeiro, Brazil, en 1992, se comienza a dar una real importancia a la conservación del medio ambiente. Esta conferencia creó las bases para una nueva visión mundial del desarrollo sustentable y de las convenciones globales sobre temas emergentes, tales como la diversidad biológica y el cambio climático. Como parte de este proceso, la conciencia sobre los aspectos ambientales del desarrollo, fue penetrando gradualmente en los ámbitos público y político (Cepal, 2002).

El desarrollo sustentable es una idea que se viene desarrollando desde la década de los sesenta pero no es hasta los años ochenta que se difunde como concepto, constituyendo una forma de pensar, una metodología que busca resolver problemas sociales, políticos, económicos y ecológicos. A partir de los trabajos que durante casi tres años llevo a cabo la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, encabezado por la señora Gro

Harlem Brundtland y cuyo informe se difundió con el título de Nuestro Futuro Común en abril de 1987, el desarrollo sustentable constituye un concepto nodal de la política y es definido, en términos generales, como aquel desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias (González Gaudiano, 1995) (Silva, 2006).

Este enfoque implica una necesidad de lograr desarrollos nacionales que combinen positivamente los objetivos económicos, sociales y ambientales. Lo cual exige cambios graduales pero muy profundos en los patrones culturales, en el marco institucional y en la misma conducción del desarrollo. Implica también el respeto a la diversidad étnica y cultural regional, nacional y local, así como el fortalecimiento de la plena participación ciudadana, en convivencia pacífica y en armonía con la naturaleza, sin comprometer y garantizando la calidad de vida de las generaciones futuras.

La sustentabilidad posee, al menos tres, dimensiones, una primera, directamente relacionada con la protección de las funciones básicas esenciales de la naturaleza, una segunda, con los factores culturales y socio-políticos que modelan la relación del hombre con su medio ambiente y una dimensión tecnológica en la cual se integran elementos de las anteriores.

Siguiendo la lógica del análisis de R. P. Guimaraes, se considerarán las siguientes dimensiones: ambiental, la ecológica, social y la política (Guimaraes, 1994).

La **dimensión ambiental** está relacionada con la explotación de los recursos en correspondencia con las características del medio ambiente, a sus funciones ecológicas, ambientales y con el mantenimiento de la capacidad de sustento de los ecosistemas, es decir, la capacidad de la naturaleza para absorber y recomponerse de las agresiones antrópicas. El objetivo de esta es crear modelos productivos que creen condiciones para garantizar la estabilidad de la naturaleza, teniendo en cuenta sus principales funciones como fuente de materias primas, sumidero de desechos y sostén de la vida, que facilitarían la aparición de actividades alternativas.

La **dimensión ecológica** se refiere a la base física del proceso de crecimiento y a su vez promueve la necesidad de mantener un stock de recursos naturales que están incorporados a las actividades productivas. En el caso de los recursos renovables, existe si la tasa de utilización es equivalente a la tasa de recomposición del recurso en los procesos naturales que tienen lugar en la naturaleza. Por otro lado, en el caso de los recursos no-renovables, la

tasa de utilización debe ser equivalente a la tasa de sustitución del recurso en el proceso productivo por el período de tiempo previsto para su agotamiento.

La **dimensión social** se refiere a los elementos sociales y políticos existentes y que se derivan de la relación hombre – naturaleza y tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de la población, concretados estos en modelos económicos. De forma general es la capacidad real que posee una sociedad de organizarse según sus intereses y de garantizar la justicia social de sus miembros a través de la realización de proyectos en los que la participación sea colectiva y que el acceso a todos los servicios como es el caso de la salud, la educación, cultura, deporte, entre otros, se realicen según las necesidades de cada individuo y respetando la identidad del grupo al cual pertenece.

La **dimensión política** se encuentra estrechamente vinculada con el proceso de construcción de la ciudadanía y al de garantizar la incorporación de las personas al proceso de desarrollo. Desde el nivel micro, se quiere lograr una democratización de la sociedad, y a nivel macro, la democratización del estado. Para lograr lo antes planteado, hay que descentralizar las riquezas actuales que un número reducido de personas poseen y se deje de ver a la naturaleza como un medio únicamente para obtener ganancias. Es decir, que el objetivo que se persigue está vinculado al de fortalecer las organizaciones sociales y comunitarias, redistribuir los recursos y mantener informados a los sectores correspondientes, ver hasta donde las organizaciones han sido capaces de incrementar su capacidad de análisis y de capacitación para la toma de decisiones. Otro objetivo que se persigue es el de lograr a través de la apertura del aparato estatal es mantener un control ciudadano, la actualización de los partidos políticos existentes y procesos electorales, así como, la incorporación de la responsabilidad en cada una de las actividades de carácter público a desarrollar.

En su tesis doctoral el Dr. Juan Manuel Montero Peña hace referencia a las dimensiones anteriores y agrega una más, la tecnológica.

La **dimensión tecnológica** se enfoca, desde la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Es decir, ver la problemática del modelo de desarrollo sustentable como una relación entre las tecnologías con las cuales el hombre actúa sobre la naturaleza, que constituyen un producto de la actividad humana, y sus impactos sobre esta y la sociedad. Analizando esta relación como un problema social, se pretende que la tecnología

sea vista como algo más que un artefacto para entenderla como sistemas, como procesos, como un valor que modifica los valores existentes y crea nuevos valores (Montero, 2006).

1.2 El capital humano como variable para el desarrollo sustentable

En los epígrafes anteriores, es muy evidente que dentro de los límites clásicos del concepto desarrollo sustentable la minería es no sustentable. Los recursos sobre los que basan sus operaciones no estarán, en un tiempo humano razonable, al alcance de las futuras generaciones. De ahí que cuando se agote el níquel pasaran millones de años para que alguna generación pueda disponer de este mineral, por ello es importante encontrar variantes que se faciliten, a partir de las riquezas que aportan los yacimientos actuales, alternativas para sustituir en los procesos productivos las opciones que poseen las generaciones actuales y futuras de satisfacer sus necesidades.

No cabe la menor duda de que una de las alternativas es la capacitación del capital humano que se emplea en los complejos mineros actuales para que puedan desarrollar nuevas actividades laborales cuando tenga lugar el cierre de una mina. Esto constituye, en el caso de la minería, un eje transversal del desarrollo sustentable. Cualquier alternativa pasa, definitivamente, por la superación del capital humano para asumir nuevas actividades dentro de las cadenas productivas locales, regionales o nacionales y para ello es preciso que las estrategias de capacitación de los trabajadores empleados en las minas tengan en cuenta la necesidad de abrir, dentro de cada perfil, el horizonte laboral de cada trabajador.

Cuando se cierra una mina tienen lugar procesos muy complejos que deben ser tomados en consideración por los tomadores de decisiones, uno de ellos es qué hacer con los objetos mineros de las empresas cerradas. Evidentemente existen numerosas alternativas que se pueden asumir, de las cuales la primera es la reconversión industrial. Sin embargo, en la mayoría de las empresas la primera barrera que encuentra este proceso es no disponer de un registro que analice de forma orgánica las potencialidades de cada trabajador para asumir nuevos oficios y profesiones y qué se debe hacer completar su formación. Las empresas cubanas de hoy no disponen de las herramientas, por ello se hace imprescindible trabajar los sistemas de superación que hagan de las tomas de decisiones procesos participativos que permitan hacer de la educación y de la democratización de las organizaciones comunitarias alternativas para el logro de un desarrollo sustentable en las comunidades mineras.

El capital humano es una parte importante dentro de toda actividad humana, ya que es el hombre quien ocupa el papel protagónico en el desarrollo. El desarrollo sustentable plantea de forma general "... asegurar la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras" (Milian, 1996). Por lo general se asocia este concepto a la idea de los recursos minerales, pero estos recursos se constituyen como tal en la medida que satisfacen necesidades humanas, para lo cual se someten a un proceso de beneficio.

Los objetivos centrales que persigue el desarrollo sustentable, pueden sintetizarse en seis grandes líneas (Lawrence, 1993):

1. Satisfacer las necesidades humanas básicas.
2. Lograr un crecimiento económico de manera constante.
3. Mejorar la calidad del crecimiento económico.
4. Atender a los aspectos demográficos.
5. Seleccionar opciones tecnológicas adecuadas.
6. Aprovechar, conservar y restaurar los recursos naturales.

Teniendo en cuenta los objetivos que persigue el desarrollo sustentable no es posible hablar de sustentabilidad donde el hombre no es visto como un recurso importante. El hombre y su conocimiento son los elementos más importantes en cualquier actividad, la historia ha demostrado que el ser humano ha sido capaz de adaptarse y de lograr lo que se ha propuesto aun sin una tecnología sofisticada. Pero lo más importante a destacar es que las tecnologías la crea y las opera el hombre con su conocimiento acumulado, sin embargo se valoran más las obras que a su creador. ¿Qué le vamos a dejar a las futuras generaciones si no pensamos en qué hacer con el capital humano después de un cierre de minas?

Una primera idea se basa en la utilización del conocimiento geológico – minero como la fuente para el surgimiento de una industria basada en el conocimiento que tiene su punto de partida en la existencia de un capital humano que sea capaz de gestionar ese conocimiento hasta convertirlo en una herramienta para nuevas actividades económicas.

Para ello se necesita la creación de un escenario que facilite la reinserción de los recursos laborales existentes en las empresas actuales a partir de reconvertirlos en unos casos y de formarlos en otros para que puedan enfrentar las exigencias de otros sectores productivos basados, entre otros, en el uso del conocimiento. Precisamente una alternativa que se propone es la utilización del conocimiento en la industria del software, empresa que se

tiene que asumir por varias razones de primer orden y que aún no constituye una fuerza productiva por causas muy bien identificadas. Como parte de la reconversión industrial segundo criterio de la sustentabilidad ambiental (Guimaraes, 1994).

Primero; por la pérdida permanente de conocimientos que se produce como consecuencia de no soportar de forma adecuada el conocimiento que generan las prácticas mineras en todo el mundo. Es invaluable el enorme acervo científico que se ha dejado de obtener al no existir políticas de gestión del conocimiento de la actividad laboral de ingenieros, técnicos y obreros de los complejos mineros. Entiéndase por gestión del conocimiento: el proceso mediante el cual se desarrolla, estructura y mantiene la información, con el objetivo de transformarla en un activo crítico y ponerla a disposición de una comunidad de usuarios, definida con la seguridad necesaria (Pérez Rodríguez, 2000).

Especialmente este es un problema más lamentable en las minas cerradas donde las fuentes vivas y documentales de ese conocimiento están desapareciendo aceleradamente como consecuencia naturales del envejecimiento de sus portadores o por el deterioro de los documentos. Un ejemplo práctico de esta situación lo constituye la industria del cromo de Cuba, especialmente las situadas en la zona de La Melba. Allí se perdieron importantes documentos que atesoraban años de actividad minera y poco a poco han ido muriendo los ingenieros, especialistas y obreros que fundaron y laboraron durante años en esas minas subterráneas.

Segundo; porque a pesar de que existen centros universitarios y de investigación que estudian de forma rigurosa, en casos excepcionales, esas prácticas como es el caso del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” (ISMMM), esas investigaciones no han conducido al surgimiento de nuevas actividades económicas por diferentes causas. Primero; porque no existe una política institucional en ese sentido, en la historia del ISMMM solamente existe un solo software vinculado con la industria minera a pesar de existir tres carreras rectoras vinculadas con la minería y una carrera de Ingeniería Informática. Segundo, la fabricación de software requiere de una infraestructura que no existe en el ISMMM, su creación exige de cuantiosos recursos financieros. Tercero; falta de integración entre todas las instituciones que pueden generar este tipo de industria basada en el conocimiento, especialmente de las industrias productoras donde existen cientos de profesionales de diversas ramas del saber que integrados pueden hacer mucho en este campo.

Tercero; porque en las comunidades mineras aún no existen centros de gestión para el desarrollo local que hayan asumido la filosofía de la sustentabilidad desde la visión de la prospectiva, como una alternativa ante el cierre de las industrias mineras y como una forma de crecer y desarrollarse de manera simultánea al funcionamiento de las empresas que operan con recursos no renovables. Esta misión debe ser dirigida por el gobierno en estrecha coordinación con las universidades y centros de investigación ubicados en el municipio. Hasta el momento, a pesar de los esfuerzos que realizan algunos países esta visión no existe, y en muchos casos funcionan proyectos que distorsionan la filosofía del desarrollo local.

1.3 La reinserción de los trabajadores disponibles y el desarrollo local

El cierre de una empresa minera puede significar el fin de una comunidad, esto trae consigo que se disparen los índices de desempleos, males sociales, estancamiento del desarrollo comunitario, migración en masa, etc. Pero este es un proceso que se puede mitigar o evitar si se toman las medidas correctas. La reinserción de la fuerza laboral disponible ante tal fenómeno es de vital importancia para la supervivencia de dicha comunidad.

Como se ha mencionado anteriormente no se puede hablar de desarrollo si se agota la principal fuente de trabajo y de sustento económico de una localidad. Como ha sido mencionado en la Tesis de Doctorado de Juan Manuel Montero Peña, es posible lograr un desarrollo sustentable en una comunidad si, al menos, se logran reorientar los recursos empleados en una mina cerrada hacia la industria del conocimiento (Montero, 2006). Si se tiene en cuenta que durante generaciones la minería ha sido la principal fuente de trabajo, existe una gran cantidad de conocimiento acumulado que ha sido adquirido con el transcurso de los años y transmitida de generación en generación y que puede ser aprovechado por esta comunidad como alternativa de sustentabilidad.

Es necesario que las comunidades comiencen a explotar el potencial con que cuentan, y el principal potencial es una comunidad son precisamente las personas que laboran en ese lugar. Tras un cierre de mina una comunidad no tiene que hacerse dependiente de una ayuda exterior ni pensar en importar nuevos medios de subsistencia. Lo que se necesita es aprender a explotar las potencialidades con las que cuentan. Transformar una extinguida industria minera en una industria del conocimiento, extraer de las colas otros minerales que no fueron aprovechados, capacitar a las personas para que desempeñen otras funciones,

utilizar el patrimonio tangible e intangible de la antigua industria con fines educativos. Logrando crear nuevos puestos de trabajo y fuente de subsistencia para esta comunidad.

Es de vital importancia que las comunidades comprendan que son capaces de lograr su propio desarrollo con los recursos que disponen. La reinserción de los trabajadores disponibles es un paso importante para lograr el desarrollo de una sociedad y una vía alternativa para la continuidad de una comunidad.

Es necesario que se le dé más importancia al capital humano que a los demás recursos de la empresa. Una organización con trabajadores competentes, capacitados y comprometidos es mucho más productiva e eficiente que aquella que cuenta con grandes recursos pero poca preparación en su colectivo de trabajo. El ser humano y su capacidad en ocasiones son menospreciados, en algunas empresas se le atribuye más importancia a los recursos materiales que a su capital humano, olvidándose que quien genera los recursos es el hombre y su capacidad de producir.

1.4 Antecedentes de la investigación

La presente investigación cuenta con antecedentes teóricos como la tesis doctoral el Ph. D. Juan Manuel Montero Peña, la tesis del maestrante Yaniel Salazar Pérez y todos los antecedentes del desarrollo sustentable. A continuación se describen algunos software vinculados con el trabajo de los recursos humanos, pero no están diseñados para el tema de la reinserción laboral.

- ARNOM. Sistema Integral de Recursos Humanos diseñado por profesionales en la materia que permite al usuario contar con una herramienta para la administración de su Capital Humano en las áreas de personal, Nómina, Control de Asistencia y Capacitación. (ARNOM, 2014)
- GOSEM. Software de Gestión Humana, es un software para la administración y gestión del recurso humano, desarrollado en tecnología de punta .Net Web, basado en modelos modernos y especializados en los temas gestión por competencias organizacionales, aplicables para la región. Fue realizado con la asesoría y consultoría de la asociación colombiana de relaciones de trabajo (Ascor). Compuesto por seis módulos; talento, desarrollo humano, evaluaciones de gestión, remuneración, salud ocupacional / seguridad industrial. (GOSEM, 2014)

- SIGEIN. Es un sistema para la gestión integral de capital humano que automatiza y da mayor eficiencia a todas las tareas operativas de los procesos de evaluación y administración del talento, permitiendo que el equipo de desarrollo organizacional dedique mayor tiempo a la estrategia y menos a la operación, cuenta con una suite completa de módulos para la implementación de programas de desarrollo organizacional. (SIGEIN, 2014)
- IARA SAGREH. El sistema está diseñado para funcionar en un ambiente multiempresarial, con este producto se puede controlar toda la información relacionada con los Recursos Humanos, registra datos sobre el personal, estructura organizacional y relaciones laborales, Actualmente el sistema está instalado en 36 entidades, cinco del Grupo Empresarial Cubaníquel, en el Grupo Empresarial QUIMEFA (Unión Químico-Farmacéutica) y en la Unión Eléctrica, y el principal propósito es generalizar su aplicación en todo el Ministerio de Energía y Minas. (SAGREH, 2014)

Los sistemas para la gestión del capital humano expuestos no cumplen con los parámetros requeridos para la selección del capital humano en la industria del níquel en Moa. Siendo necesario el desarrollo del sistema informático que conlleva la presente investigación, que cumple con los parámetros requeridos en dicha industria.

1.5 Las tecnologías informáticas como herramientas de gestión del capital humano

1.5.1 Sistema informático

Un sistema informático puede ser definido como un sistema de información que basa la parte fundamental de su procesamiento en el empleo de la computación, como cualquier sistema es un conjunto de funciones interrelacionadas, hardware, software y de Recurso Humano. Un sistema informático normal emplea un sistema que usa dispositivos para programar y almacenar programas y datos.

Si además de la información, es capaz de almacenar y difundir los conocimientos que se generan sobre cierta temática, tanto dentro como en el entorno de la entidad, entonces está en presencia de un sistema de gestión de información y conocimientos. Como utilizador final emplea esa información en dos actividades fundamentales: la toma de decisiones y el control.

1.5.2 Sistema informático para la toma de decisiones

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. El equipo computacional: hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información está formado por las personas que utilizan el sistema; este realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información (Pérez., 2012).

Entrada de Información: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

Almacenamiento de información: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior.

Procesamiento de Información: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados.

Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo.

Como se muestra en la figura 1.5.2.1 la Toma de Decisiones (TD) es un conjunto de preguntas que deben ser respondidas en el menor tiempo y con la mejor calidad posible. La TD está presente en cualquier aspecto de la vida, es cotidiano que el ser humano tome decisiones acerca de las actividades a realizar o no, cómo, cuándo y dónde. La toma de decisiones es la capacidad de elegir un curso de acción entre varias alternativas a partir del análisis de la información disponible (Delfin, 2005).

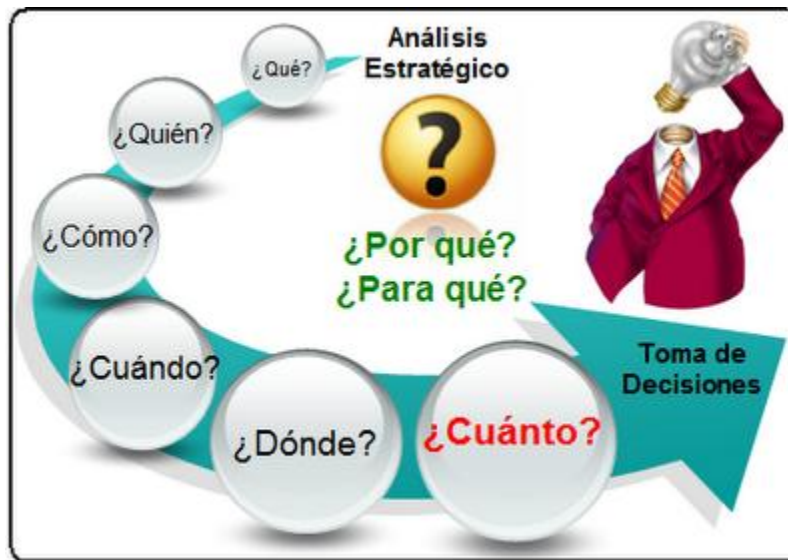


Figura 1.5.2.1 Preguntas para la Toma de Decisiones.

La técnica está basada en cinco aspectos, estos son:

- Información: Esta se recoge tanto para los aspectos que están a favor como en contra del problema, con el fin de definir sus limitaciones. Si la información no puede obtenerse, la decisión entonces debe basarse en los datos disponibles, los cuales caen en la categoría de información general.
- Conocimientos: Sean éstos de la circunstancia que rodea el problema o de una situación similar pueden utilizarse para seleccionar un curso de acción favorable. En caso de carecer de conocimientos es necesario buscar consejo en quienes están informados.
- Experiencia: Cuando se soluciona un problema, sea con resultados buenos o malos, esta experiencia proporciona información para la solución de un próximo problema. Si se carece de experiencia se tendrá que experimentar (ensayo y error), sólo cuando las consecuencias no vayan a ser desastrosas. Por tanto, los problemas importantes no pueden solucionarse con experimentos.
- Análisis: No puede hablarse de un método en particular para analizar un problema, debe existir un complemento, pero no un reemplazo de los otros ingredientes. Si estos otros métodos fallan entonces debe confiarse en la intuición.
- Juicio: Éste es necesario para combinar información, conocimientos, experiencia y análisis, con el objeto de seleccionar el curso de acción apropiado.

Como parte de cualquier proceso, una buena toma de decisión es determinante para su futuro, y los resultados finales dependen de esto. Esto está vinculado con la dimensión política de la sustentabilidad, ya que los gobiernos son los encargados de tomar las decisiones sobre los futuros proyectos en las comunidades. Es aquí donde la informática con los software de apoyo a la toma de decisiones juega un papel importante. En la informática por sus características, es básico el procesamiento de información, cualquier sistema informático de cualquier índole, su principal objetivo es el manejo de datos. Esta permite que grandes volúmenes de datos puedan ser procesados a grandes velocidades, con un alto nivel de precisión.

Precisamente la TD se basa en la gestión de la información, antes de llegar a una conclusión es necesaria la recopilación o datos históricos, procesamiento y análisis de información. Este flujo de información es lo que permite una evaluación de una situación o problema, en el presente o en futuro. Proceso que hasta el inicio de la llamada era digital se realizaba de forma manual. En la actualidad las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones están jugando un papel importante en la actividad del hombre. Cada día son más los procesos que se informatizan buscando eficiencia y rapidez. La TD es un proceso complejo donde se deben tener en cuenta un sin número de variables las cuales pueden variar constantemente en dependencia del tipo de decisiones que se estén tomando. De esta unión nacen los sistemas informáticos de apoyo a la toma de decisiones, que buscan mejorar y humanizar las actividades del hombre. En muchos casos existe una resistencia al uso de las herramientas informáticas, en su mayoría infundadas por el miedo de que las computadoras sustituyan la actividad humana, dejando sin empleo a aquellas personas que antes realizaban todas las actividades. No se puede negar que el uso de las tecnologías simplifica y agiliza cualquier proceso, donde antes era necesario diez trabajadores quizás con una herramienta y 2 o 3 personas el trabajo se puede realizar en menor tiempo y obtener mayor calidad. La informática no es una vía, ni busca aumentar el nivel de desempleo, solo busca la eficiencia y la calidad, no importa donde se aplique.

Los sistemas informáticos de apoyo a la toma de decisiones o también conocidos como Sistemas de Soporte de Decisiones (DSS) como su nombre lo indica se utilizan como soporte, apoyo a la toma de decisiones. En términos bastante más específicos, un DSS es "un sistema de información basado en un computador interactivo, flexible y adaptable, especialmente desarrollado para apoyar la solución de un problema de gestión no

estructurado para mejorar la toma de decisiones. Utiliza datos, proporciona una interfaz amigable y permite la toma de decisiones en el propio análisis de la situación" (Turban, 1995).

No pretenden sustituir al hombre por completo, ni automatizar todo un proceso, es una ayuda al hombre, en busca de mejorar cada día más en sus actividades. Existe una gran cantidad de DSS, en dependencia de las características específicas de las distintas empresas e identidades, pero el concepto general es aplicable a cualquier organización que la necesite.

La utilización de DSS permite evaluar varios escenarios posibles y definir las mejores opciones, el futuro de cualquier empresa depende del camino que tome producto a sus propias acciones. Es posible establecer conexiones entre datos o hechos que a simple vista pudieran pasarse por alto. La confiabilidad de estos sistemas es mucho mayor, puesto que los programas actúan de acuerdo a su programación y no existen elementos subjetivos que condicionen la objetividad de un problema o situación. Es posible el almacenamiento de un número infinito de datos, solo limitado por la capacidad de los servidores, datos históricos de vital importancia para evitar cometer errores del pasado y mantener un recorrido de una empresa. Alta velocidad de búsqueda y procesamiento de cualquier información que el sistema contenga en sus bases de datos. La disponibilidad de la información es un elemento importante, normalmente el conocimiento pertenece a un individuo o grupo de individuos, la empresa se hace dependiente de estos, mientras que un sistema siempre está disponible para cualquier experto que necesite de su información. Los DSS están caracterizados por el uso de tecnologías de punta en el procesamiento de datos que cada día evolucionan y se mejoran. Los DSS constituyen un elemento importante dentro de las empresas en su uso de la Inteligencia Competitiva o Inteligencia Empresarial (Business Intelligence). Tomar la decisión correcta sobre el rumbo que debe seguir la empresa basándose en un estudio de mercado, puede marcar la diferencia y la supervivencia de una organización.

A la hora de un reordenamiento laboral tras un cierre de minas un DSS constituye una herramienta importante para realizar este proceso con la rapidez y eficiencia que se requiere. Llevar a cabo este proceso de forma manual traería consigo un gasto de tiempo y dinero incalculable para el hombre.

1.5.3 La evolución de la gestión de la información con herramientas informáticas

El uso de las tecnologías informáticas poco a poco ha estado cambiando el mundo. Desde su surgimiento con las primeras computadoras en 1946 se ha abierto un nuevo mar de posibilidades al hombre, modificando sus expectativas y su manera de ver las cosas. En la actualidad se puede ver que la tecnología se ha propagado, incorporándose a cada aspecto de nuestras vidas, en el hogar, en las oficinas, en los procesos industriales, etc.

Los sistemas informáticos de Gestión de Información es una de la gran variedad de software que podemos encontrar en cualquier oficina, producto a las ventajas que posibilitan. No se puede negar que cada día los cúmulos de información crecen de forma exponencial, y el ser humano no es capaz de procesar esa información de forma rápida y eficiente. En centros como la empresa Empleadora del Níquel “Celia Sánchez Manduley” utilizan un software para el registro de los datos de todos sus trabajadores y de aquellos que aspiran entrar a sus empresas, el turismo tiene una base de datos similar. Estos ayudan a ordenar un poco la información, pero solo se limitan a almacenarla.

El departamento de Recursos Humanos juega un papel muy importante en el funcionamiento de cualquier empresa o institución. Su labor consiste en el manejo de la información referente a todo el personal que labora en la entidad. Dicha información con el paso del tiempo va creciendo de manera importante y en ocasiones se requieren de respuestas inmediatas. Datos como: con cuántos trabajadores dispongo es un dato fácil de llevar, pero cómo conocer en todo momento datos muchos más complejos como quien está más capacitado para una determinada tarea o incluso qué trabajador lleva un determinado tiempo sin elementos de superación o resultados importantes para su centro de trabajo. Estas son informaciones más “difíciles” de gestionar, para ello se requieren programas especiales.

Para lograr tener estas respuestas se necesita que la información referente a los trabajadores esté centralizada y la utilización de un Sistema de Información.

De forma general se puede decir que un **sistema de información**, “(del cual existen muchas definiciones, matices y escuelas) es un conjunto de **componentes que interaccionan** entre sí para alcanzar un fin determinado, el cual es satisfacer las necesidades de información de dicha organización. Estos componentes pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general, los cuales procesan la información y la distribuyen de manera adecuada, buscando satisfacer las necesidades de la

organización. El objetivo primordial de un sistema de información es apoyar la toma de decisiones y controlar todo lo que en ella ocurre. Es importante señalar que existen dos tipos de sistema de información, los formales y los informales; los primeros utilizan como medio para llevarse a cabo estructuras sólidas como ordenadores, los segundos son más artesanales y usan medios más antiguos como el papel y el lápiz o el boca a boca” (Peralta, 2010).

Los sistemas de información juegan un papel importantísimo en las empresas entidades hasta en el hogar, en la estructuración de la información valga la redundancia. Es la forma de estructurar cómo catalogar, guardar y acceder al conjunto de conocimientos acumulados en un mismo lugar.

Las ventajas que se observan al implementar un sistema de información del capital humano son entre otras:

- Permite automatizar la administración de los datos de la dirección del capital humano.
- Permite gestionar información vital para la toma de decisiones.
- Permite tener el mejor personal
- Disminuir errores, tiempo y recursos
- Permite elaborar y comparar presupuestos
- Permite comparar resultados alcanzados con los objetivos programados, permitiendo la evaluación y control.
- Detectar problemas y soluciones (RODRIGUEZ, 2005).

Los sistemas convencionales presentan un problema, cuando la información se encuentra en grandes volúmenes se hace cada vez más complejo su organización y el acceso a la misma. Cuando se realiza una búsqueda aparece muchísima información que no se corresponde al contenido de lo que realmente se quiere y se está buscando, porque no hay formas de filtrarla de forma adecuada. Otra gran dificultad es para consultar cualquier información, necesitas estar físicamente en el lugar puesto que esta se encuentra en este formato. El mundo moderno requiere de procesos eficientes y rápidos puesto que estos aspectos son muy importantes sobre todo en términos económicos.

La informática es una herramienta que posibilita que se puedan obtener respuestas a estas problemáticas de forma inmediata. A medida que se va desarrollando la sociedad moderna,

las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) van ocupando un papel mucho más relevante en todos los procesos de la vida cotidiana. Cada día son más los procesos cotidianos del hombre que son acompañados por las computadoras. Es difícil que en un centro de trabajo cualquiera no exista una computadora, servidores, redes, etc. ya que estos facilitan y humanizan el trabajo que llevamos a cabo diariamente. Esto en gran medida le ha abierto las puertas al campo de la informática.

1.5.4 Las ventajas de los sistemas de gestión del capital humano en la reinserción de los trabajadores disponibles tras el cierre de mina

Las herramientas informáticas como parte de su funcionamiento gestionan información por lo que un sistema de gestión del capital humano no sería más que un sistema de gestión de la información de los trabajadores de una determinada entidad (Mesa, 2006).

Una adecuada gestión de la información garantiza la seguridad, calidad y facilidad en la accesibilidad de los datos. Es evidente que para garantizar un eficiente uso de la información es necesario que esta se encuentre bien estructurada, de acuerdo con los estándares y especificaciones del tipo de información y su posterior uso.

Los Sistemas de Gestión de la Información (SGI) sin importar a que materia están vinculados solo trabajan con la información propiamente dicha. Esto hasta cierto punto garantiza, independencia de los datos y una total imparcialidad en cualquier proceso. Podemos decir que el uso de los SGI en cualquier proceso trae consigo las siguientes ventajas:

- Garantiza la organización de la información.
- Posibilita la centralización de los datos.
- Facilidad de acceso.
- Consultas rápidas ante cualquier interrogante.
- Independencia del tipo de datos con el proceso.
- A la hora de la toma de decisiones existe total imparcialidad.

En las grandes empresas con varios miles de trabajadores no es posible llevar un control de la información de todos los trabajadores con la que esta cuenta, de una forma eficiente, cuestión se ve resuelta con la utilización de las TIC. El tener toda la información de forma centralizada garantiza que no se tiene que estar moviéndose de un lugar a otro para obtener los datos que se requieran, lo que facilita un acceso rápido a la misma.

Ante un cierre de mina ya sea temporal o definitivo, es muy importante que los directivos tengan una estrategia de cómo enfrentar tal situación. Precisamente uno de los factores más susceptible de este proceso son los recursos humanos. En efecto hay que hacer un estudio de la fuerza laboral disponible para determinar cómo reordenar a los trabajadores disponibles. Este es un proceso que en las grandes empresas se convierte en una tarea compleja producto a la cantidad de información que es necesario revisar. Una herramienta informática permitirá agilizar todo este proceso.

1.6 Técnicas para la gestión de la información

La gestión de la información es tan buena como la calidad de la información recogida para ser gestionada. La información que se va a gestionar debe ser precisa y actualizada para lograr la calidad esperada de cualquier software de gestión.

Se utilizaron varias técnicas de gestión de la información entre ellas (Ronda León, 2007):

- Técnicas de interacción con el usuario: Reunión, entrevista y encuesta, diseño de escenarios y diseño participativo.
- Técnicas de interacción con el contexto: Evaluación de productos similares y análisis de la competencia.

1.6.1 Técnicas de interacción con el usuario

Esta técnica permitió la entrevista con expertos (Ingenieros Industriales, personal de Recursos Humanos y otros) para la realización de un levantamiento de la situación problemática y una mayor comprensión de la problemática que nos compete. Se recopiló toda la información con respecto a los perfiles de cargo de varias empresas para el llenado de las bases de datos del sistema y los perfiles de competencias de los trabajadores.

2. TECNOLOGÍAS Y METODOLOGÍA

El proceso de selección de las herramientas adecuadas para la construcción de un software es un elemento muy importante. Escoger las tecnologías que se adecuen a la situación concreta, puede determinar la calidad del producto final, un software con tecnología de punta solo puede ser aplicado donde hay una infraestructura con una tecnología similar. En el presente capítulo se describen las tecnologías, herramientas y la metodología de desarrollo de software que va a guiar el proceso de construcción.

2.1 Las Tecnologías utilizadas para la elaboración del software

2.1.1 Software Libre

El termino software libre es tan viejo como las mismas computadoras, puesto que no se puede hablar del hardware sin mencionar el software ya que estos van de la mano. En los inicios de la era de las computadoras, años 60, los programadores compartían el código para ayudarse entre sí, ya no era considerado un producto sino una vía que los productores daban a sus clientes para que pudieran utilizar su hardware, hasta que las compañías productoras de computadoras en los años 70 decidieron convertir el código en un producto comercial.

Software libre o código abierto (open source) es el software que su código puede ser modificado, copiado y redistribuir libremente. Existe la tendencia a confundir el término libre a gratis, el hecho de que un software pueda ser modificado no significa que siempre se pueda descargar libremente de Internet. Existen compañías que venden sus productos y permiten que se le pueda estudiar y modificar su código, otras como Ubuntu sus CDs son gratis lo que cobran son los servicios, etc.

El software libre se define de la siguiente forma (Esteban, 2005):

- Permite copiar el programa.
- Se permite ejecutar el programa con cualquier propósito, ya sea privado, público, comercial, etc.

- Posibilita estudiar y modificar el código del programa.
- Mejorar el programa y realizar redistribuciones del mismo.

2.1.2 Lenguajes de programación a utilizar para el desarrollo de la aplicación

Para la selección de los lenguajes de programación a utilizar fueron objeto de análisis los siguientes: C++, Delphi, además de los siguientes lenguajes que fueron los escogidos para el desarrollo del sistema.

Lenguaje estructurado de consultas (del inglés *Structured Query Language SQL*)

El lenguaje estructurado de consultas (SQL) es un lenguaje de base de datos normalizado, utilizado por la gran mayoría de los servidores de bases de datos que manejan bases de datos relacionales u objeto-relacionales.

Es un lenguaje declarativo en el que las órdenes especifican cual debe ser el resultado y no la manera de conseguirlo (como ocurre en los lenguajes procedimentales). Al ser declarativo es muy sistemático, sencillo y con una curva de aprendizaje muy agradable ya que sus palabras clave permiten escribir las órdenes como si fueran frases en las que se especifica (en inglés) que es lo que queremos obtener.

Se ha convertido, debido a su eficiencia, en un estándar para las bases de datos relacionales, de hecho el gran éxito del modelo de base de datos relacional se debe en parte a la utilización de un lenguaje como SQL. A pesar de su teórico carácter estándar, se han desarrollado, sobre una base común, diversas versiones ampliadas como las de Oracle o la de Microsoft SQL server.

Lenguaje de consultas de hibernate (del inglés *Hibernate Query Language HQL*)

Es el lenguaje que nos proporciona Hibernate para el manejo de consultas a la base de datos. Este lenguaje es similar a SQL y es utilizado para obtener objetos de la base de datos según las condiciones especificadas en el HQL. El uso de HQL nos permite usar un lenguaje intermedio que según la base de datos que usemos y el dialecto que especifiquemos, será traducido al SQL dependiente de cada base de datos de forma automática y transparente.

Lenguaje de Marcas Extensible (del inglés *eXtensibleMarkupLanguage XML*)

Se trata de un metalenguaje (un lenguaje que se utiliza para decir algo acerca de otro) extensible de etiquetas que fue desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C), una sociedad mercantil internacional que elabora recomendaciones para la World Wide Web.

Las bases de datos, los documentos de texto, las hojas de cálculo y las páginas web son algunos de los campos de aplicación del XML. El metalenguaje aparece como un estándar que estructura el intercambio de información entre las diferentes plataformas.

XML presenta una serie de ventajas muy atractivas para los desarrolladores, especialmente porque permite relacionar aplicaciones de diferentes lenguajes y plataformas; sin embargo, esto mismo puede ser visto como un arma de doble filo, dado que no incentiva la búsqueda de compatibilidad. La universalidad que persigue XML puede no llegar jamás si en lugar de aprovecharlo para resolver problemas, se generan nuevos sabiendo que tendrán una solución. XML cumple un papel muy importante que es, sin lugar a dudas, su punto fuerte: le permite comunicarse con otras aplicaciones de diferentes plataformas y sin que importe el origen de la información en común. Se pueden tener, por ejemplo, un programa corriendo en Windows con una base de datos de SQL Server, y otro en Linux con Oracle, ambos compartiendo datos gracias a una estructura en XML. Por último, XML es una de esas herramientas que a pesar de su poca complejidad esconden un gran potencial, gracias a ser fácil de usar e innegablemente útil.

Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria. Con respecto a la memoria, su gestión no es un problema ya que esta es gestionada por el propio lenguaje y no por el programador.

Java es un lenguaje orientado a objetos, aunque no de los denominados puros; en Java todos los tipos, a excepción de los tipos fundamentales de variables (int, char, long...) son clases. Sin embargo, en los lenguajes orientados a objetos puros incluso estos tipos fundamentales son clases, por ejemplo en Smalltalk.

El código generado por el compilador Java es independiente de la arquitectura: podría ejecutarse en un entorno UNIX, Mac o Windows, es decir, es un lenguaje multiplataforma. El motivo de esto es que el que realmente ejecuta el código generado por el compilador no es el procesador del ordenador directamente, sino que este se ejecuta mediante una máquina virtual. Esto permite que los Applets de una web pueda ejecutarlos cualquier máquina que se conecte a ella independientemente de qué sistema operativo emplee (siempre y cuando el ordenador en cuestión tenga instalada una máquina virtual de Java).

2.1.3 Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD)

Los sistemas de bases de datos están diseñados para gestionar grandes volúmenes de información. Generalmente, las bases de datos requieren gran cantidad de espacio de almacenamiento, por lo que las bases de datos de las organizaciones se miden en términos de gigabytes o terabytes de datos. Un gigabyte equivale a 1000 megabytes (un billón de bytes), y un terabyte equivale a un millón de megabytes (un trillón de bytes). Un sistema de bases de datos tiene como objetivo simplificar y facilitar el acceso a los datos y hacer que los tiempos de respuesta a las solicitudes de los usuarios sean muy reducidos (SGBD, 2006).

De forma sencilla, un sistema de gestión de bases de datos se puede definir como una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos. Adoración de Miguel lo define como un conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, etc. que suministra, tanto a los usuarios no informáticos como a los analistas, programadores o al administrador, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base, manteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad.

PostgreSQL

Es un Sistema Gestor de Bases de Datos, liberado bajo la licencia BSD o Berkeley Software Distribution permite el uso del código fuente en software no libre, posee una serie de características positivas respecto a otros gestores.

- Gran escalabilidad. Es ajustable al número de procesadores y a la cantidad de memoria que posee el sistema de forma eficiente, por este motivo es capaz de soportar una mayor cantidad de peticiones simultáneas.
- Tiene la capacidad de almacenar procedimientos almacenados en la propia base de datos.
- Multiusuario, con arquitectura cliente-servidor y control de privilegios de acceso.
- Los tipos internos han sido mejorados, incluyendo nuevos tipos de fecha/hora de rango amplio y soporte para tipos geométricos adicionales.

La velocidad del código del motor de datos ha sido incrementada aproximadamente en un 20% - 40%, y su tiempo de arranque ha bajado el 80% desde que la versión 6.0 fue lanzada.

2.1.4 Metodología de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Las técnicas indican cómo debe ser realizada una actividad técnica determinada identificada en la metodología. Se debe tener en consideración que

una técnica determinada puede ser utilizada en una o más actividades de la metodología de desarrollo de software. Todo desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, pero si no lleva una metodología de por medio, lo que se obtiene es clientes insatisfechos con el resultado y desarrolladores aún más insatisfechos. Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, es decir, el ciclo de vida indica ¿qué es lo que hay que obtener? a lo largo del desarrollo del proyecto pero no, cómo hacerlo. Indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales.

Extreme Programming (XP)

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad, utilizadas para proyectos de corto plazo y equipos pequeños. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. XP es una metodología ágil, centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, se preocupa por el aprendizaje de los desarrolladores, y propicia un buen clima de trabajo. Se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. Se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre. Kent Beck, el padre de XP, que describe la filosofía de XP en el "Manifiesto Ágil", sin cubrir los detalles técnicos y de implantación de las prácticas. Posteriormente, otras publicaciones de experiencias se han encargado de dicha tarea.

Valores que promueve XP

Cuatro valores que promueven la metodología XP:

- **Simplicidad:** XP propone el principio de hacer las cosas más simple que pueda funcionar, en relación al proceso y la codificación. Es mejor hacer hoy algo simple, que hacerlo complicado y probablemente nunca usarlo mañana.
- **Comunicación:** Algunos problemas en los proyectos tienen su origen en que alguien no dijo algo importante en algún momento. XP hace imposible la falta de comunicación.
- **Retroalimentación:** Retroalimentación concreta y frecuente del cliente, del equipo y de los usuarios finales da una mayor oportunidad de dirigir el esfuerzo eficientemente.
- **Coraje:** El coraje (valor) existe en el contexto de los otros 3 valores.

La metodología XP se basa en:

- **Pruebas Unitarias:** se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, realizando pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.
- **Refabricación:** se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- **Programación en pares:** una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

El ciclo de vida ideal de XP consta de seis fases:

- Exploración.
- Planificación de la Entrega (Reléase)
- Iteraciones.
- Producción.
- Mantenimiento.
- Muerte del Proyecto.

¿Qué es lo que propone XP?

- Añade funcionalidad con retroalimentación continua.
- El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo, Derechos del Cliente.
- Saber el estado real y el progreso del proyecto.
- Añadir, cambiar o quitar requerimientos en cualquier momento.
- Obtener lo máximo de cada semana de trabajo.
- Decidir cómo se implementan los procesos.
- Crear el sistema con la mejor calidad posible.
- Pedir al cliente en cualquier momento aclaraciones de los requerimientos.
- Estimar el esfuerzo para implementar el sistema.

- Cambiar los requerimientos en base a nuevos descubrimientos.

Prácticas en las que se fundamenta XP

Planificación incremental

La programación extrema asume que la planificación nunca será perfecta, y que variará en función de cómo varíen las necesidades del negocio. Por tanto, el valor real reside en obtener rápidamente un plan inicial, y contar con mecanismos de retroalimentación que permitan conocer con precisión dónde se está. Como es lógico, la planificación es iterativa: un representante del negocio decide al inicio de cada iteración qué características concretas se van a implementar.

El objetivo de XP es generar versiones de la aplicación tan pequeñas como sea posible, pero que proporcionen un valor adicional claro, desde el punto de vista del negocio. A estas versiones se les denomina *releases*.

Un release cuenta con un cierto número de historias. La historia es la unidad de funcionalidad en un proyecto XP, y corresponde a la mínima funcionalidad posible que tiene valor desde el punto de vista del negocio. Durante cada iteración se cierran varias historias, lo que hace que toda iteración añada un valor tangible para el cliente.

Gran parte de la eficacia de este modelo de planificación se deriva de una división clara de responsabilidades, que tiene en cuenta las necesidades del negocio en todo momento. Dentro de esta división, el representante del cliente tiene las siguientes responsabilidades:

- Decidir qué se implementa en cada release o iteración.
- Fijar las fechas de fin de un release, recortando unas características o añadiendo otras.
- Priorizar el orden de implementación, en función del valor de negocio.

Las responsabilidades del equipo de desarrollo son las siguientes:

- Estimar cuánto tiempo llevará una historia de usuario, esto es fundamental para el cliente, y puede llevarle a reconsiderar qué historias se deben incluir en una iteración.
- Proporcionar información sobre el coste de utilizar distintas opciones tecnológicas.
- Organizar el equipo.
- Estimar el riesgo de cada historia.
- Decidir el orden de desarrollo de historias dentro de la iteración.

Testing

La ejecución automatizada de tests es un elemento clave de la metodología XP. Existen tanto tests internos (o tests de unidad), para garantizar que el mismo es correcto, como tests de aceptación, para garantizar que el código hace lo que debe hacer. El cliente es el responsable de definir los tests de aceptación, no necesariamente de implementarlos. Él es la persona mejor calificada para decidir cuál es la funcionalidad más valiosa.

Un efecto lateral importante de los tests, es que dan una gran seguridad a los desarrolladores; es posible llegar a hacer cambios más o menos importantes sin miedo a problemas inesperados, dado que proporciona una red de seguridad. La existencia de tests hace al código muy maleable.

Diseño simple

Una práctica fundamental de la programación extrema es utilizar diseños tan simples como sea posible. El principio es "utilizar el diseño más sencillo que consiga que todo funcione". La metodología XP nos pide, que no se viva bajo la ilusión de que un diseño puede resolver todas o gran parte de las situaciones futuras.

XP define un "diseño tan simple como sea posible" aquel que pasa todos los tests, no contiene código duplicado, deja clara la intención de los programadores (enfatisa el qué, no el cómo) en cada línea de código y contiene el menor número posible de clases y métodos.

Propiedad colectiva del código

XP aboga por la propiedad colectiva del código. En otras palabras, todo el mundo tiene autoridad para hacer cambios a cualquier código, y es responsable de ellos. Esto permite no tener que estar esperando a otros cuando todo lo que hace falta es algún pequeño cambio.

Integración continua.

En muchos casos la integración de código produce efectos laterales imprevistos, y en ocasiones esta puede llegar a ser realmente traumática, cuando dejan de funcionar cosas por motivos desconocidos. La programación extrema hace que la integración sea permanente, con lo que todos los problemas se manifiestan de forma inmediata.

Clientes en el equipo

Algunos de los problemas más graves en el desarrollo son los que se originan cuando el equipo toma decisiones de negocio críticas. Esto no debería ocurrir, pero en el momento cumbre, con frecuencia no se obtiene retroalimentación del cliente con la fluidez necesaria.

La metodología XP intenta resolver este tipo de problemas integrando un representante del negocio dentro del equipo de desarrollo. Esta persona siempre está disponible para resolver dudas y para decidir qué se hace en cada momento, en función de los intereses del negocio.

Entregas pequeñas

Siguiendo la política de la metodología XP, de dar el máximo valor posible en cada momento, se intenta liberar nuevas versiones de las aplicaciones con frecuencia. Estas deben ser tan pequeñas como sea posible, aunque deben añadir suficiente valor, para que resulten meritorias para el cliente.

Semana de 40 horas

La programación extrema lleva un modo de trabajo en el que el equipo siempre está al 100%. Una semana de 40 horas en las que se dedica la mayor parte del tiempo a tareas que suponen un avance puede dar mucho de sí, y hace innecesario recurrir a sobreesfuerzos, excepto en casos extremos. Además, el esfuerzo continuado pronto lleva a un rendimiento menor y a un deterioro de la moral de todo el equipo.

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- La comunicación entre los usuarios y los desarrolladores.
- La simplicidad al desarrollar y codificar los módulos del sistema.
- La retroalimentación concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

Fases de la metodología XP

Fase I: Planificación

- Se escriben historias de usuario (HU), cuya idea principal es describir un caso de uso en dos o tres líneas con terminología del cliente (de hecho, se supone que deben ser escritos por él mismo), de tal manera que se creen test de aceptación para historias de usuarios (user store) y permita hacer una estimación de su tiempo de desarrollo. (Beck, 1999)
- Se crea un plan de lanzamiento (release planning) que debe servir para crear un calendario que todos puedan cumplir y en cuyo desarrollo hayan participado todas las personas involucradas en el proyecto. Se usa como base las HU, participando el cliente en la elección de las que se desarrollarán, y según las estimaciones de tiempo de los mismos se crearán las iteraciones del proyecto. (Beck, 1999)

- El desarrollo se divide en iteraciones, cada una de las cuales comienzan con un plan de iteración, para el que se eligen las HU a desarrollar y las tareas de desarrollo. (Beck, 1999)
- Se cambia el proceso cuanto sea necesario, para adaptarlo al proyecto. (Beck, 1999)

Fase II: Diseño

- Se eligen los diseños funcionales más simples.
- Se elige una metáfora del sistema para que el nombrado de clases, siga una misma línea, facilitando la reutilización y la comprensión del código.
- Se escriben tarjetas de clase-responsabilidades-colaboración (CRC) para cada objeto, que permitan abstraerse al pensamiento estructurado y que el equipo de desarrollo completo participe en el diseño.

Fase III: Implementación

- El cliente está siempre disponible, de ser posible, cara a cara. La idea es que forme parte del equipo de desarrollo, y esté presente en todas las fases de XP. La idea es usar el tiempo del cliente para estas tareas en lugar de crear una detallada especificación de requisitos, y evitar la entrega de un producto insuficiente, que conlleve a la pérdida de tiempo.
- El código se ajustará a unos estándares de codificación, asegurando la consistencia y facilitando la comprensión y refactorización del código.
- Las pruebas unitarias se codifican antes que el código en sí, haciendo que la codificación de este último sea más rápida, y que cuando se afronte la misma se tenga más claro, qué objetivos tiene que cumplir lo que se va a codificar.
- La programación del código se realiza en parejas, para aumentar la calidad del mismo. En cada momento, sólo habrá una pareja de programadores que integre el código.
- Se integra código y se lanza dicha integración de manera frecuente, evitando divergencias en el desarrollo y permitiendo que todos trabajen con la última versión del desarrollo. De esta manera, se evitará pasar grandes períodos de tiempo integrando el código al final del desarrollo, ya que las incompatibilidades serán detectadas enseguida.
- Se usa la propiedad colectiva del código, lo que se traduce en que cualquier programador puede cambiar la parte del código que desee. El objetivo es fomentar la contribución de ideas por parte de todo el equipo de desarrollo.
- Se deja la optimización para el final.
- No se hacen horas extra de trabajo.

Fase IV: Pruebas

- Todo el código debe tener pruebas unitarias, y debe pasarlas antes de ser lanzado.
- Cuando se encuentra un error de codificación o bug, se desarrollan pruebas para evitar caer en el mismo error.
- Se realizan pruebas de aceptación frecuentemente, publicando los resultados de las mismas. Estas pruebas son generadas a partir de las historias de usuarios elegidas para la iteración, y son "pruebas de caja negra", en las que el cliente verifica el correcto funcionamiento de lo que se está probando. Cuando se pasa la prueba de aceptación, se considera que la correspondiente historia de usuario se ha completado.

2.1.5 Patrones Arquitectónicos

Arquitecturas en Capas

Los sistemas o arquitecturas en capas constituyen uno de los estilos que aparecen con mayor frecuencia mencionados como categorías mayores del catálogo o por el contrario, como una de las posibles encarnaciones de algún estilo más envolvente. (Garlan y Shaw) definen el estilo en capas como una organización jerárquica tal que cada capa proporciona servicios a la capa inmediatamente superior y se sirve de las prestaciones que le brinda la inmediatamente inferior.

La arquitectura por capas es un estilo de arquitectura en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño, un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

La ventaja principal de este estilo, es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.

Además permite distribuir el trabajo de creación de una aplicación por niveles, de este modo, cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto de los niveles, simplemente es necesario conocer las *API* que existen entre niveles.

En el diseño de sistemas informáticos actuales se suele usar las arquitecturas multinivel o **Programación por capas**. En dichas arquitecturas a cada nivel se le confía una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas escalables (que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten). El diseño más en boga actualmente es el diseño en tres niveles (o en tres capas).

Capas o niveles

- **Capa de presentación o interfase:** Es la capa que le permite al usuario interactuar con el sistema, captura y le comunica la información al mismo, dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
- **Capa de negocio o lógica:** Es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos para almacenar o recuperar datos de él.
- **Capa de datos:** Es donde se ubican los datos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de los mismos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Todas estas capas pueden residir en un único ordenador (no sería lo normal), si bien lo más usual es que haya una multitud de ordenadores donde reside la capa de presentación (son los clientes de la arquitectura cliente/servidor). Las capas de negocio y de datos pueden residir en el mismo ordenador, y si el crecimiento de las necesidades lo aconseja se pueden separar en dos o más ordenadores. Así si el tamaño o complejidad de la base de datos aumenta, se puede separar en varios ordenadores los cuales recibirán las peticiones del ordenador en que resida la capa de negocio. Si por el contrario fuese la complejidad en la capa de negocio lo que obligase a la separación, esta capa de negocio podría residir en uno o más ordenadores que realizarían solicitudes a una única base de datos. En sistemas muy complejos se llega a tener una serie de ordenadores sobre los cuales corre la capa de datos y otra serie de ordenadores sobre los cuales corre la base de datos.

En una arquitectura de tres niveles, los términos "capas" y "niveles" no significan lo mismo ni son similares. El término "capa" hace referencia a la forma como una solución es segmentada desde el punto de vista lógico: Presentación/ Lógica de Negocio/ Datos.

En cambio, el término "nivel", corresponde a la forma en que las capas lógicas se encuentran distribuidas de forma física. Por ejemplo:

Una solución de tres capas (presentación, lógica, datos) que residen en un solo ordenador (Presentación+lógica+datos). Se dice, que la arquitectura de la solución es de tres capas y *un nivel*.

Una solución de tres capas (presentación, lógica, datos) que residen en dos ordenadores (presentación+lógica, lógica+datos). Se dice que la arquitectura de la solución es de tres capas y *dos niveles*.

Una solución de tres capas (presentación, lógica, datos) que residen en tres ordenadores (presentación, lógica, datos). La arquitectura que la define es: solución de tres capas y *tres niveles*.

Ventajas:

- El estilo soporta un diseño basado en niveles de abstracción crecientes, lo cual a su vez permite a los implementadores la partición de un problema complejo en una secuencia de pasos incrementales.
- El estilo admite muy naturalmente optimizaciones y refinamientos.
- Proporciona amplia reutilización. Al igual que los tipos de datos abstractos, se pueden utilizar diferentes implementaciones o versiones de una misma capa en la medida que soporten las mismas interfaces de cara a las capas adyacentes. Esto conduce a la posibilidad de definir interfaces de capa estándar, a partir de las cuales se pueden construir extensiones o prestaciones específicas.

2.2 Herramientas para el desarrollo de la aplicación

Framework ORM: Hibernate 3.3

Se estima que en la construcción de aplicaciones que incluyen el trabajo con bases de datos alrededor del 35% del código está destinado a establecer la correspondencia Objeto-Relacional.

- Las bases de datos relacionales trabajan con tablas, los lenguajes orientados a objetos trabajan con clases.
- Las tablas tienen columnas, las clases poseen atributos.
- Las instancias de las tablas son las filas, las instancias de las clases son los objetos.

Este singular problema ha sido resuelto con la inserción de los ***Object Relational Mapping*** (ORM) (Capa de persistencia objeto/relacional). ¿Qué ventajas presenta la utilización de un ORM para crear nuestras soluciones?

- Permiten reducir susceptiblemente el código necesario para llevar a cabo las operaciones de persistencia y recuperación de objetos.
- Proporcionan interfaces más simples para el manejo de objetos a través de su propio lenguaje de consulta.

- Proveen al programador de configuraciones que le permiten optimizar los tiempos de respuesta en sus correspondientes aplicaciones.
- Solo tendremos que definir la forma en la que establecemos la correspondencia entre las clases y las tablas una sola vez (indicando qué propiedad se corresponde con qué columna, qué clase con qué tabla, etc.).
- Después de esto, podremos utilizar los objetos de nuestra aplicación y decirle a nuestra ORM que los haga persistentes, con una instrucción similar a: *orm.save(myObject)*.

Hibernate es una herramienta para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) que permiten establecer estas relaciones, siguiendo la DTD de mapeo de Hibernate. Desde estos podremos generar el código de nuestros objetos persistentes en clases Java y también crear bases de datos independientemente del entorno escogido. Su surgimiento está basado en el problema conocido como Impedancia Objeto-Relacional.

Hibernate es una capa de persistencia objeto/relacional y un generador de sentencias SQL. Permite diseñar objetos persistentes que podrán incluir polimorfismo, relaciones, colecciones, y un gran número de tipos de datos. De una manera muy rápida y optimizada podremos generar bases de datos en cualquiera de los entornos soportados: Oracle, PostgreSQL, MySql y otros. Además es una herramienta open source que se integra en cualquier tipo de aplicación justo por encima del contenedor de datos. Se destaca también la existencia de un lenguaje de consultas propio (Hibernate, 2014).

NetBeans 7.3

Es un software, en el cual se pueden crear programas en un lenguaje de programación determinado, de manera rápida y fácil. Es una herramienta libre y gratuita. Permite programar aplicaciones principalmente en Java, pero también admite otros lenguajes como ***Hypertext Pre-processor*** (PHP). Algo muy importante de NetBeans es que es compatible con diversos sistemas operativos, tal como lo es Windows, Mac, Linux o Solaris, además de tener una fácil instalación.

NetBeans posee múltiples ventajas, entre ellas se destacan las siguientes:

- Soporte a java script
- Intérprete de fondo (Background Parser) capaz de identificar errores sintácticos en tiempo de edición
- Completamiento de código

- Mercado sintáctico que presenta en diferentes estilos de letras, palabras claves, identificadores estándares y literales en general, facilitando la claridad del código
- Integración con subversión

Soporte a documentación tanto para java script como para PHP

2.3 Software para la gestión de la reinserción del capital humano disponibles al cierre de mina

La idea de utilizar las herramientas de la informática en el proceso de reinserción de los trabajadores disponibles tras el cierre de mina, parte de la necesidad de poseer “vías” que permitan gestionar la información necesaria de forma muy segura y rápida de los recursos que poseen las empresas mineras, los horizontes ocupacionales, las necesidades de superación para poderlos reinsertar en otros puestos laborales dentro de las cadenas productivas locales y sus costos. Para ello es imprescindible conocer todas las características de las cadenas productivas locales, cuáles son las características del capital humano que poseen, a quienes podían emplear en caso de un cierre y que ellas estén, a su vez, en condiciones de reconvertirse o expandirse. De igual forma se hace imprescindible gestionar la información que permita conocer cómo se puede realizar esa superación y con qué recursos se dispone para ello. Estas ideas forman parte del núcleo duro de la propuesta de una herramienta de reinserción de los trabajadores disponibles tras el cierre de mina en las cadenas productivas locales.

La herramienta que se cree en este campo tiene que ser capaz de gestionar la información siguiente:

- Características de todos los recursos humanos existentes en una comunidad minera, para conocer sus perfiles ocupacionales de forma tal que se pueda saber en qué empresas de las cadenas productivas locales pueden trabajar en el caso de un cierre.
- Características del capital humano de las empresas mineras para conocer hacia qué puestos laborales se pueden reinsertar dentro de la misma empresa o en las cadenas productivas locales.
- Características socioeconómicas de las comunidades mineras con el objetivo de conocer las demandas de mano de obra de todas las empresas del territorio y la superación que necesitan para asimilar nuevos trabajadores en sus instalaciones.
- Características de todas las instituciones capaces de ofrecer algún tipo de superación a los trabajadores con posibilidades reales de ser reinsertados en otras empresas.

Las ciencias informáticas con sus increíbles recursos, especialmente con la posibilidad única de conectar base de datos desde grandes distancias pueden ofrecer informaciones invaluable para tomar decisiones en este campo. La propuesta que se está realizando es, precisamente, informatizar la gestión

del capital humano para con herramientas inteligentes proveer a los tomadores de decisiones de informaciones y conocimientos que les permitan tomar decisiones en el campo del desarrollo local. En la actualidad no existen, hasta dónde han logrado conocer los autores, una herramienta informática que cumpla con estos requerimientos.

3. SOFTWARE PARA EL REORDENAMIENTO LABORAL

En este capítulo se describen los resultados de la investigación conforme a la metodología XP. Se presenta el modelo de datos empleado para la aplicación concluyente, y se realiza el desarrollo de las iteraciones a partir del desglose de las historias de usuario en tareas. Asimismo, aparecen las interfaces gráficas de usuario diseñadas para la aplicación final. Se describen las pruebas realizadas y se indican las respuestas de la aplicación en el empleo de algunas funcionalidades.

3.1 Software para el reordenamiento

En la presente investigación se realiza una herramienta informática, que sirve de apoyo a la toma de decisiones ante un reordenamiento laboral, posibilitando, que la selección del personal se pueda hacer de manera rápida y más eficiente. En la actualidad, cuando se necesita emplear una persona, se elabora un perfil de competencias para el cargo y se evalúa cuáles son los que cumplen con los requisitos del mismo. Este procedimiento se realiza de manera manual, revisando y clasificando cada uno de los expedientes de los trabajadores. Con el sistema propuesto se pretende informatizar el proceso de selección del personal calificado para ocupar un determinado cargo, buscando eficiencia, rapidez y minimizar los errores que puede ocurrir en el mismo. Este proceso se realizará a través de la gestión por competencias laborales y utilizando la NC 3001:2007, cruzando el perfil del cargo con el perfil de competencias del trabajador para determinar que aspirante es más apto para un determinado cargo.

El sistema es capaz de realizar la gestión y autenticación de los usuarios permitir ubicar la ruta del archivo XML generado por la Ontología de perfiles de cargo, listar todos los perfiles y seleccionar por cuál se va a iniciar la búsqueda de trabajadores que cumplen con dicho perfil. Luego se visualizarán los resultados de la búsqueda en los cuales se pueden seleccionar los trabajadores a emplear, de las personas empleadas se deberán introducir datos como: fecha de empleo y centro donde fue ubicado. Muestra los trabajadores empleados y desempleados dependiendo de la búsqueda requerida. Así como emitir los siguientes reportes: graficar comportamiento del proceso de empleo, mostrar cantidad de desempleados por especialidad y detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.

3.2 Fase Planificación

3.2.1 Personas relacionadas con el sistema

En la tabla descrita a continuación se muestran los dos tipos de usuarios que trabajaran con el software a desarrollar, cada uno con un rol distinto en el sistema.

Tabla 3.2.1 Personas relacionadas con el sistema.

Personas relacionadas con el sistema	Justificación
Administrador	Es la persona responsable de administrar y controlar la aplicación, otorgándoles a los usuarios sus respectivos privilegios.
Usuario	Esta persona es la que tiene cierto conocimiento sobre la selección y capacitación del capital humano.

3.2.2 Funcionalidades y característica del sistema

Las funcionalidades y características del sistema son el primer artefacto generado en esta fase. Consiste en dejar explícita las funcionalidades que tendrá el producto. Tiene como objetivo asegurar que el producto definido al terminar la lista es el más correcto, útil y competitivo posible. Esta lista puede crecer y modificarse a medida que se desarrolle el producto. En la tabla 3.2.2.1 se muestran las funcionalidades o requisitos funcionales, que son las funcionalidades que debe tener el software, a los cuales se les asigna una prioridad en dependencia de la importancia que tenga el requisito para el funcionamiento del software, y a continuación se describen las características o requisitos no funcionales, que son los requisitos que debe cumplir un software tanto del punto de vista técnico, estético y de infraestructura donde debe funcionar, para su aceptación.

Tabla 3.2.2.1 Funcionalidades y características del sistema.

Código	Funcionalidades del sistema	Prioridad
F1	Crear usuario	Media
F2	Modificar usuario	Media
F3	Eliminar usuario.	Media
F4	Autenticar usuario.	Media
F5	Búsqueda de perfil de cargo	Alta

F6	Conexión con la Ontología	Alta
F7	Cruzamiento de información	Alta
F8	Listar trabajadores buscados	Baja
F9	Selección de trabajadores a emplear	Baja
F10	Introducir datos del trabajador empleado	Media
F11	Buscar trabajadores empleados	Media
F12	Listar trabajadores empleados	Media
F13	Buscar trabajadores desempleados	Media
F14	Listar trabajadores desempleados	Media
F15	Graficar comportamiento del proceso de empleo	Alta
F16	Mostrar cantidad de desempleados por especialidad	Alta
F17	Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda	Alta
Características del sistema		
Usabilidad		
1	Facilidad de uso por parte de los usuarios: el sistema debe presentar una interfaz amigable que permita la fácil interacción con el mismo y llegar de manera rápida y efectiva a la información buscada. Debe, además, ser una interfaz de manejo cómodo que posibilite a los usuarios sin experiencia una rápida adaptación.	
2	Especificación de la terminología utilizada: el sistema debe adaptarse al lenguaje y términos utilizados por los clientes en la rama abordada con vista a una mayor comprensión por parte del cliente de la herramienta de trabajo.	
3	Emplear perfiles de usuario: diferenciar las interfaces y opciones para los usuarios que accedan al sistema según los diferentes roles que estos tengan dentro del sistema.	
4	Menús: el sistema debe presentar una serie de menús tanto laterales como en barra de íconos flotantes que permitan el acceso rápido a la información por parte de los usuarios, aprovechando así las potencialidades de estas estructuras.	
5	Interfaces intuitivas: Potencialidades de capacitación orientadas a interfaces intuitivas, lo que enaltece la posibilidad de que el usuario aprenda mediante el uso y explotación de la herramienta.	
Fiabilidad		
6	Seguridad de las bases de datos: la seguridad de la base de datos está a nivel de roles, con	

	el fin de mantener la integridad de los datos en función del acceso de cada uno de ellos, trayendo consigo además la protección de la información.
7	Políticas de seguridad por usuario y rol: el sistema debe contar con un grupo de políticas de accesibilidad a las diferentes funcionalidades del mismo en dependencia del nivel de autorización que presente un usuario determinado.
	Eficiencia
8	Los algoritmos implementados deben ser los más óptimos posibles, para garantizar una respuesta rápida en el procesamiento de los datos. Pues se podría manejar un gran volumen de información.
	Restricciones de diseño
9	Servidor de base de datos con PostgreSQL 9.1 o superior bajo el sistema operativo Windows 7 o superior.
	Componentes Comprados
10	Este acápite no procede, para el desarrollo del sistema no fue necesario comprar ningún componente.
	Interfaz
11	Interfaz: la interfaz deberá ser sencilla con colores suaves a la vista y sin cúmulo de imágenes u objetos que distraigan al cliente del objetivo de su empleo.
	Interfaces de Comunicación
12	Este acápite no procede, el sistema no presenta comunicaciones a otros sistemas o dispositivos como las redes de área locales.
	Requisitos de Licencia
13	No hay ninguna restricción de uso para el sistema.

3.2.3 Historias de Usuario

Las historias de usuario (HU) son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Estos constituyen el resultado directo de la interacción entre los clientes y desarrolladores a través de reuniones donde el flujo de ideas determina no solo los requerimientos del proyecto, sino las posibles soluciones. De forma general se describen brevemente las características que el sistema debe tener desde el punto de vista del cliente. Para definir las historias de usuario se emplea la siguiente plantilla. La tabla 3.2.3.1 muestra la descripción y el diseño de las interfaces del sistema de una de las historias de usuario fundamentales del software, al igual que la tabla 3.2.3.3. En el caso de la tabla 3.2.3.2 se describe la historia de usuario Conexión con la ontología la cual se describe pero no presenta una interfaz para interactuar, ya que su conexión se realiza imperceptible al usuario. Las restantes historias de usuarios se pueden encontrar en el Anexo 1.

Tabla 3.2.3.1 HU No.3 Búsqueda de perfiles de cargo.

Historia de Usuario	
Código: HU3.	Nombre Historia de Usuario: Búsqueda de perfiles de cargo.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: F5, F6.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias.	Iteración Asignada: Primera
Prioridad: Alta	Puntos Estimados: 1.
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1.
Descripción: La HU “Búsqueda de perfil de cargo” permite buscar el perfil de cargo deseado. Se busca la ruta del archivo XML generado por la ontología. Ya cargado el mismo se listan los perfiles de cargos incluidos en la ontología. Luego se escoge cual se va a aplicar en la búsqueda de trabajadores que cumplen con dicho perfil. Luego se selecciona la opción aceptar. Una vez aceptado el perfil de cargo se pasa la ontología y se transforma en entidades físicas del negocio (son instancias de objetos que después serán utilizados para emparejar la información cargada en memoria cuando está en BD).	
Observaciones:	

Prototipo de interface:

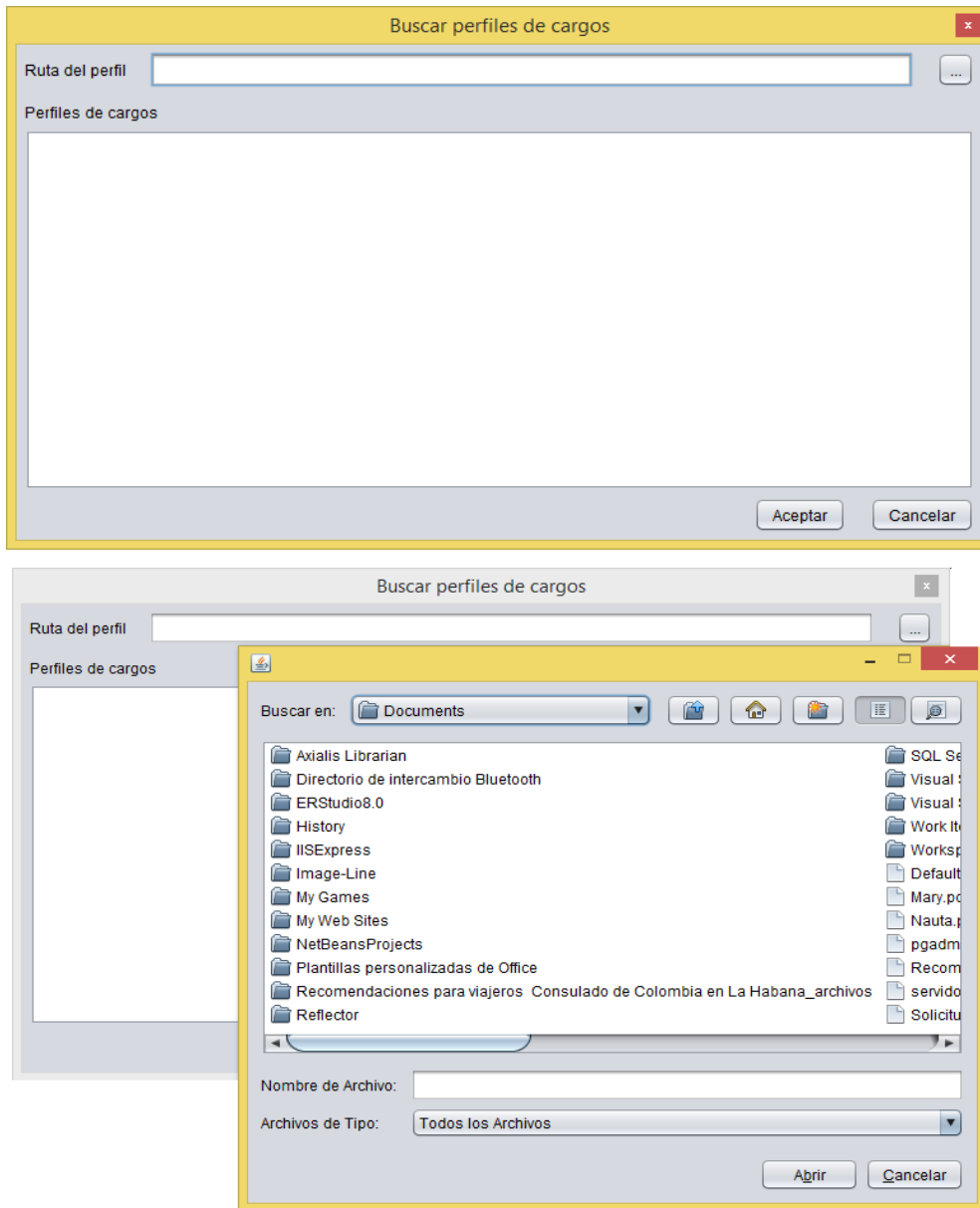


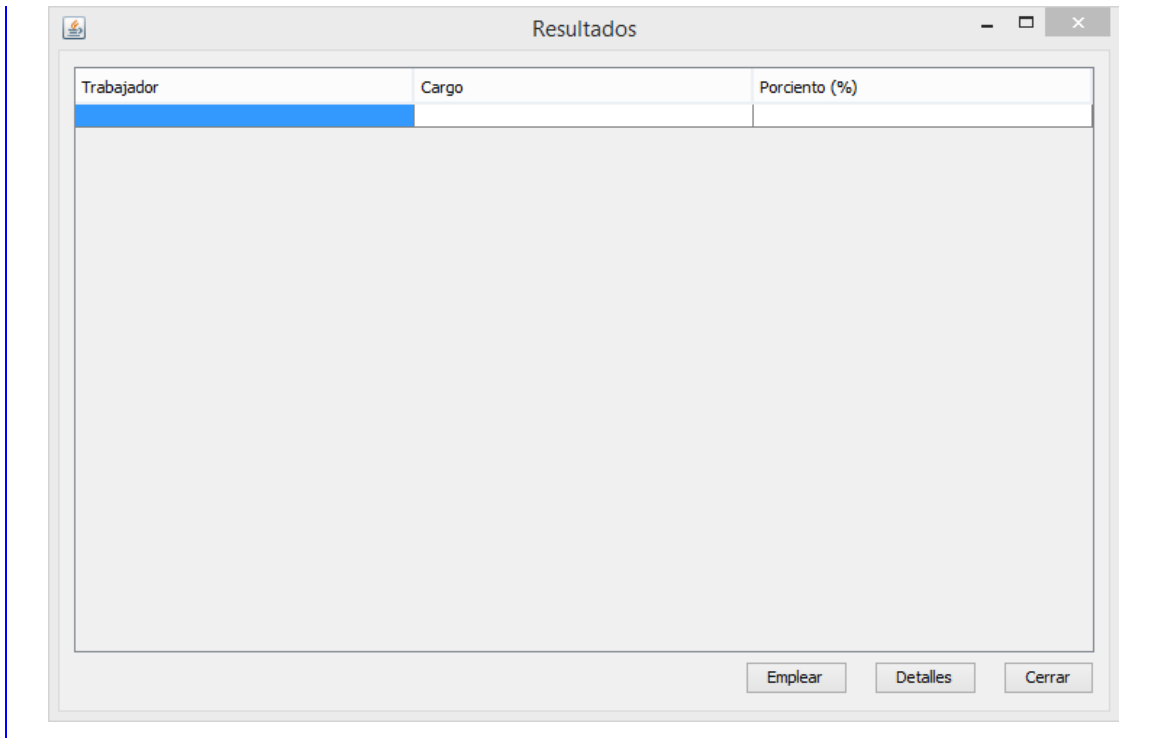
Tabla 3.2.3.2 HU No.4 Conexión con la Ontología.

Historia de Usuario	
Código: HU4.	Nombre Historia de Usuario: Conexión con la Ontología.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: F6.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias.	Iteración Asignada: Primera
Prioridad: Alta	Puntos Estimados: 1.

Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1.
Descripción: La HU “Conexión con la Ontología” permite conectarse a la Ontología. Una vez aceptado el perfil de cargo se pasa la ontología y se transforma en entidades físicas del negocio (son instancias de objetos que después serán utilizados para emparejar la información cargada en memoria cuando está en BD).	
Observaciones:	
Prototipo de interface:	

Tabla 3.2.3.3 HU No.5 Mostrar trabajadores buscados.

Historia de Usuario	
Código: HU5.	Nombre Historia de Usuario: Mostrar trabajadores buscados.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: F7, F8 y F9.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias.	Iteración Asignada: Segunda.
Prioridad: Alta.	Puntos Estimados: 1.
Riesgo en Desarrollo: Alto.	Puntos Reales: 1.
Descripción: La HU “Mostrar trabajadores buscados” permite mostrar los trabajadores que fueron resultado de la aplicación de los requisitos del perfil seleccionado. Luego se selecciona el o los trabajadores que se van a emplear. Se selecciona la opción “Emplear”. Para visualizar los detalles de los trabajadores resultantes se selecciona la opción “Detalles”.	
Observaciones: Los trabajadores se mostraran según el % de coincidencia con los requisitos del cargo en una escala de mayor coincidencia a menor.	
Prototipo de interface:	



3.2.4 Plan de entrega

En esta fase se establece la prioridad de cada HU, y a continuación, se realiza una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas por parte de los programadores. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Una entrega debe obtenerse en no más de dos a tres meses.

Las estimaciones asociadas a la implementación de las historias se establecen empleando como medida el punto de estimación. Un punto de estimación equivale a una semana ideal de programación, donde los miembros de los equipos de desarrollo, trabajan el tiempo planeado sin ningún tipo de interrupción, este punto de estimación que se utiliza para representar la semana ideal, es de 5 días. Las historias generalmente tienen un valor entre 0.25 y 1 puntos.

3.2.5 Estimación del esfuerzo por historias de usuario

Para el buen desarrollo de la aplicación se realizó una estimación para cada una de las historias de usuario identificadas, y se obtienen los resultados que se muestran a continuación:

Tabla 3.2.5.1 Estimación de esfuerzo por HU.

Historias de usuarios	Puntos de estimación
Gestionar usuarios	0.50
Autenticar usuario	0.50
Búsqueda de perfil de cargo	1
Conexión con la Ontología	1
Mostrar trabajadores buscados	1
Introducir datos del trabajador empleado	0.50
Mostrar trabajadores	0.50
Graficar comportamiento del proceso de empleo	1
Mostrar cantidad desempleados por especialidad	1
Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda	1

3.2.6 Plan de iteraciones

Después de realizar un análisis de las historias de usuarios y de priorizar cada una de estas se realizó el siguiente plan de iteración. El mismo tiene como entrada la relación de historias de usuario previamente definida. La tabla 3.2.6.1 describe las dos iteraciones planificadas para el desarrollo del software, con las historias de usuarios que se van a desarrollar en cada una y el tiempo de duración de las mismas.

Tabla 3.2.6.1 Plan de iteraciones.

Iteraciones	Descripción de las iteraciones	Orden de la HU a implementar	Duración de cada HU (días)	Duración total (días)
Primera	En esta iteración se van a implementar las HU 1, 2, 3 y 4	Gestionar usuario.	7 días.	28 días. (5 semanas y 3 días)
		Autenticar usuario.	7 días.	
		Búsqueda de perfil de cargo.	7 días.	

	que gestionan los usuarios del sistema, la HU búsqueda de perfil de cargo y la que permite la conexión con la Ontología.	Conexión con la Ontología.	7 días.	
Segunda	En esta iteración se van a realizar las HU 5, 6, 7, 8, 9 y 10 que permiten seleccionar los trabajadores a emplear y la implementación de los reportes.	Mostrar trabajadores buscados.	7 días.	42 días. (8 semanas y 2 días)
		Introducir datos del trabajador empleado.	7 días.	
		Mostrar trabajadores.	7 días.	
		Graficar comportamiento del proceso de empleo.	7 días	
		Mostrar cantidad desempleados por especialidad.	7 días	
		Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.	7 días	
Total			70 días	14 semanas

3.3 Fase Diseño

3.3.1 Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC (clase, responsabilidad y colaboración) se realizan con el objetivo de generar jerarquías de generalización/especificación o jerarquías de agregación entre las clases, permiten identificar clases y sus responsabilidades y se hacen principalmente para realizar un diseño simple y evitar que se implementen funcionalidades que no son necesarias en el producto que se desea obtener. En las tablas que se muestran a continuación se muestran los atributos que tiene la tabla Trabajador de la base de datos y los respectivos métodos que interactúan con esta tabla. La descripción de las demás tablas de la base de datos pueden ser vistas en el Anexo 2.

Tabla 3.3.1.1 Tarjeta CRC No.12 Trabajador.

Trabajador	
Descripción: Guarda información acerca de los trabajadores.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id	Identificador del trabajador
estadoCivil	
nivelEscolaridad	
sexo	
nombre	
apellido1	
apellido2	
fechaNacimiento	
dni	
teléfono	
dirección	
nacionalidad	
hijos	
trabajadorExperienciaLaborals	
trabajadorEspecialidadeses	
requisitos	
trabajadorEmpresas	

Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
Trabajador()	
getId()	
setId()	
getEstadoCivil()	EstadoCivil
setEstadoCivil()	
getNivelEscolaridad()	NivelEscolaridad
setNivelEscolaridad()	
getSexo()	Sexo
setSexo()	
getNombre()	
setNombre()	
getApellido1()	
setApellido1()	
getApellido2()	
setApellido2()	
getFechaNacimiento()	
setFechaNacimiento()	
getDni()	
setDni()	
getTelefono()	
setTelefono()	
getDireccion()	
setDireccion()	
getNacionalidad()	
setNacionalidad()	
getHijos()	
setHijos()	
getTrabajadorExperienciaLaborals()	TrabajadorExperienciaLaboral
setTrabajadorExperienciaLaborals()	
getTrabajadorEspecialidadeses()	TrabajadorEspecialidades

setTrabajadorEspecialidadeses() getRequisitos() setRequisitos() getTrabajadorEmpresas() setTrabajadorEmpresas()	Requisitos TrabajadorEmpresas
---	--------------------------------------

Tabla 3.3.1.2 Tarjeta CRC No.27 TrabajadorDAO (Data Access Objects)

TrabajadorDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Trabajador en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Trabajador
create()	Trabajador
delete()	Trabajador
List<Cargos> findAll()	Trabajador
Cargos findById()	Trabajador

3.3.2 Modelo de datos

En la Figura 3.3.2.1 se muestra el modelo de datos empleado para la aplicación, y el que se propone para unificar y estandarizar los datos de los trabajadores de la industria del níquel. Se crearon varias tablas en las que se van a almacenar los datos con los que va a trabajar la aplicación.

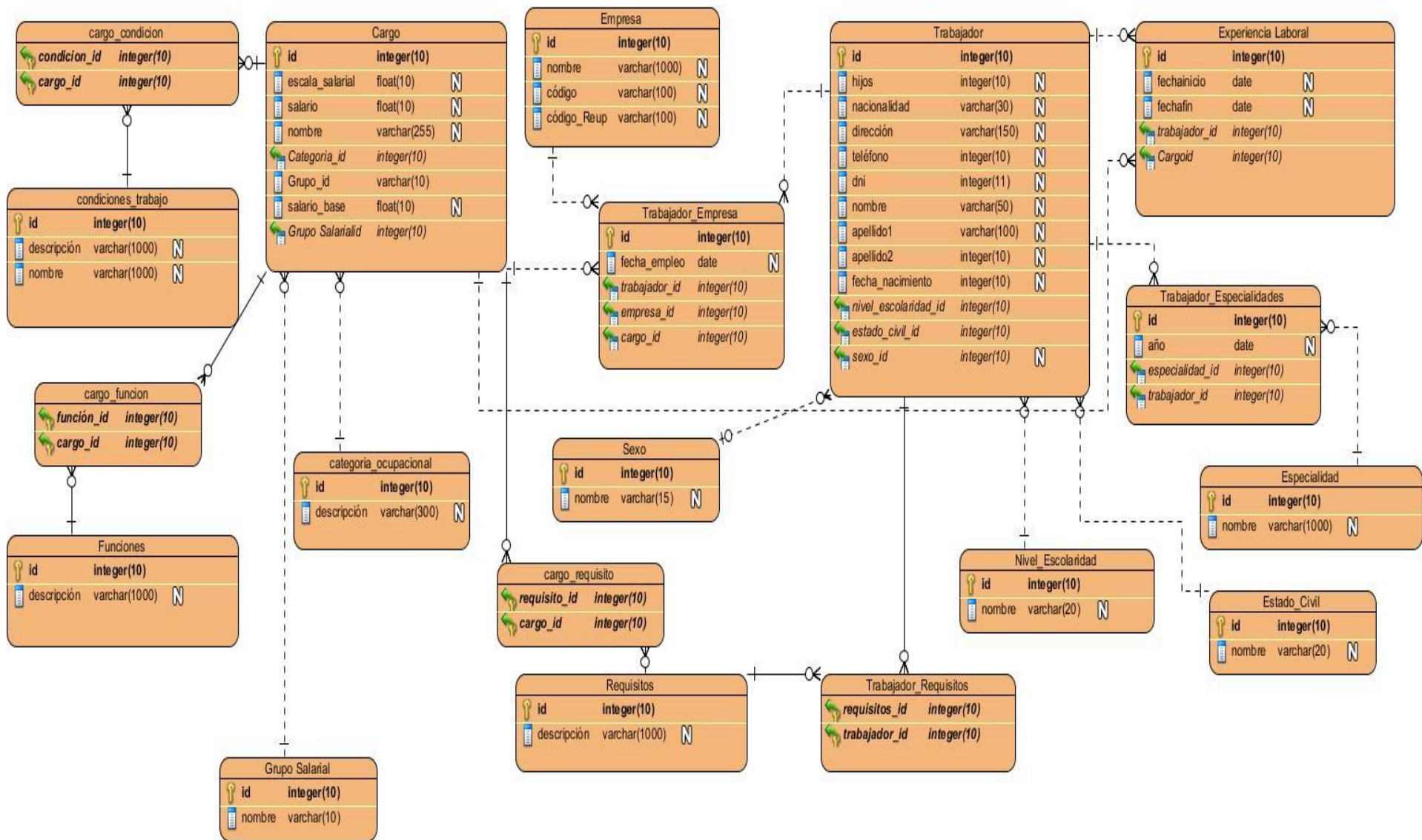


Figura 3.3.2.1 Modelo de Datos.

3.4 Fase Implementación

3.4.1 Desarrollo de iteraciones

Durante la fase planificación y diseño fueron detalladas las historias de usuario correspondientes a cada una de las iteraciones a desarrollar, teniendo en cuenta las prioridades y restricciones de tiempo, previstas por el cliente. Para darle cumplimiento a cada HU, primeramente se debe realizar una revisión del plan de iteraciones, y si es necesario, se le hacen modificaciones a este.

3.4.2 Tareas de programación por HU

Dentro del contenido de este plan, las HU se descomponen en tareas de programación o ingeniería, y a su vez, estas son asignadas al equipo de desarrollo para su implementación. Las tareas no tienen que ser entendidas necesariamente por el cliente, pues las mismas, sólo son utilizadas por los miembros del equipo de desarrollo, por lo que pueden ser escritas en lenguaje técnico. Las mismas se representan mediante las tarjetas de tareas.

A continuación las tablas 3.4.2.1, 3.4.2.2 y 3.4.2.3 presentan las Tareas de Ingeniería agrupadas por las historias de usuario a las que pertenecen, donde se describe la planificación de cada una en correspondencia a la metodología utilizada. Las demás tareas de programación se pueden ver en el Anexo 4.

Tabla 3.4.2.1 Tarea de programación No.3 Búsqueda de perfil de cargo.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P3	Número historia: HU3
Nombre tarea: Búsqueda de perfil de cargo.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 19 marzo 2014	Fecha fin: 25 marzo 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
Descripción: En esta tarea se va a implementar la funcionalidad: ❖ Búsqueda de perfil de cargo.	

Tabla 3.4.2.2 Tarea de programación No.4 Conexión con la Ontología.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P4	Número historia: HU4
Nombre tarea: Conexión con la Ontología.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 26 marzo 2014	Fecha fin: 2 abril 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
Descripción: En esta tarea se va a implementar la funcionalidad: ❖ Conexión con la Ontología.	

Tabla 3.4.2.3 Tarea de programación No.5 Mostrar trabajadores buscados.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P5	Número historia: HU5
Nombre tarea: Mostrar trabajadores buscados.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 3 abril 2014	Fecha fin: 9 abril 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
Descripción: En esta tarea se van a implementar las funcionalidades: ❖ Cruzamiento de la información. ❖ Listar trabajadores buscados. ❖ Selección del trabajador a emplear.	

3.4.3 Interfaces del Software

A continuación se muestran algunas de las interfaces desarrolladas para el sistema de reordenamiento laboral. En la figura 3.4.3.1 se muestra una interfaz de la aplicación referente a la visualización de los datos de los trabajadores luego de realizar una búsqueda. Se puede buscar a través de varios criterios, el nombre del trabajador, el cargo que ocupa o la empresa a la que pertenece.

Buscar trabajadores

Nombre del trabajador

Cargo

Empresa

Empleado

Buscar Limpia

Trabajador	Cargo	Empresa	Empleado
Jerry Bartosch Fucile	Abastecedor de combustible	2754 - ECG	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 3.4.3.1 Mostrar trabajadores buscados.

A medida que el proceso de reordenamiento se vaya ejecutando el software permite visualizar un reporte de cómo se está comportando el proceso. Como se muestra en la figura a continuación se describen las empresas a las cuales se ha ido moviendo el personal tras un cierre minero.

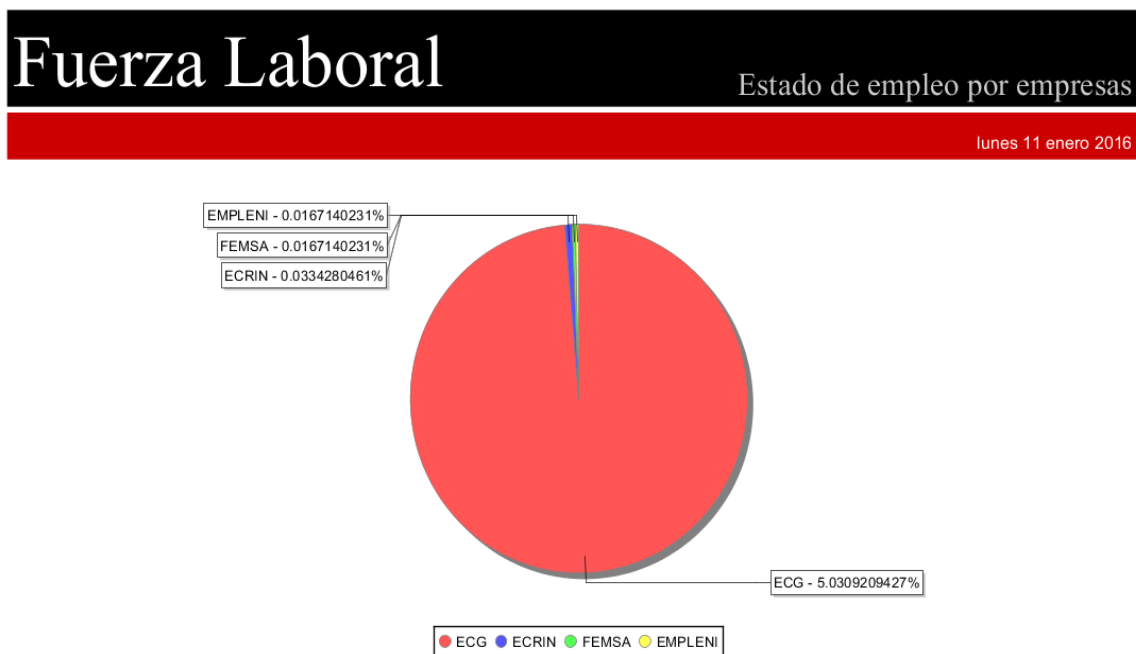


Figura 3.4.3.2 Reporte de estado de empleo.

Como se muestra en la figura 3.4.3.3 el software nos muestra un listado de los trabajadores que aún se encuentran disponibles, desglosados por su especialidad. Las demás interfaces desarrolladas para el sistema se pueden encontrar en el Anexo 3.



Fuerza Laboral	
Trabajadores desempleados por especialidad	
miércoles 13 enero 2016	
Especialidad	Desempleados
Ingeniero en Ciencias Informáticas	209
Ingeniero Químico	200
Técnico en Comercio	202
Ingeniero Metalúrgico	184
Ingeniero Mecánico	205

Figura 3.4.3.3 Reporte de desempleados por especialidad.

En la figura 3.4.3.4 se representa el resultado del proceso de selección de personal. En este caso se necesitaba un Especialista B en Gestión Documental, el software busca todos los posibles candidatos que cumplan con los requisitos para ocupar este cargo. Como se aprecia a la derecha de la imagen, se muestra el parámetro “porciento”, esto representa, según los conocimientos y la especialidad de los trabajadores y los requisitos del cargo el porciento de coincidencia de cada persona, ordenándolas de mayor a menor.

Trabajador	Cargo	Porcentaje (%)
Tammara Trautz Greggs	-	50.0
Francesco Kotrys Jaimes	-	37.5
Odis Malkoski Hiott	-	25.0
Na Gonzalea Metelko	-	25.0
Beverly Berisford Rayome	-	12.5
Carl Bedsole Napolitano	-	12.5
Caroyln Harary Rammimg	-	12.5
Cecila Teller Neymeyer	-	12.5
Charlena Heikkila Edgeron	-	12.5
Dauida Porteous Desisto	-	12.5
Dorothy Auyon Kueny	-	12.5
Doug Turkmay Piedra	Especialista integral en servicios gast...	12.5
Doyle Rayos Yendell	-	12.5
Elfreda Stops Rocks	-	12.5
Elsy Kais Sleiman	-	12.5
Agustina Nakada Simien	-	12.5
Francis Edis Vuncannon	-	12.5
Josiah Grill Heye	-	12.5
Justin Nealon Lavagnino	-	12.5
Louie Mancia Tuff	-	12.5
Louisa Nicholason Resetar	-	12.5
Mauricio Swygert Zurich	-	12.5
Monte Dietzman Debona	Especialista A de comunicaciones y t...	12.5
Anis Hudonath Wermwood	-	12.5

Figura 3.4.3.4 Búsqueda de trabajadores que cumplen los requisitos de un cargo.

3.5 Fase Pruebas

3.5.1 Pruebas

En la Programación Extrema es esencial el desarrollo de las pruebas, permitiendo probar continuamente el código. Cada vez que se desea implementar las funcionalidades que tendrá el software, XP propone una redacción sencilla de prueba, para ser pasada por el código posteriormente. El proceso constante de las pruebas permite la obtención un producto con mayor calidad ofreciendo a los programadores una mayor certeza en el trabajo que desempeñan. En la metodología XP hay dos tipos de pruebas; las unitarias o desarrollo dirigido por pruebas (TDD *test driven development*), desarrolladas por los programadores verificando su código de forma automática, y las pruebas de aceptación, las cuáles son evaluadas luego de culminar una iteración verificando así que se cumplió la funcionalidad requerida por el cliente. Con estas normas se obtiene un código simple y funcional de manera bastante rápida y eficiente. Por esto es importante pasar las pruebas al 100%.

3.5.2 Alcance de las pruebas

La prueba de software tiene limitantes, tanto teóricos como prácticos. Desde el punto de vista teórico, la prueba es un problema que llamamos no-decidible; esto implica, de algún modo, que no podemos escribir un programa que pruebe los programas sin intervención humana. Sin embargo, como mencionábamos anteriormente, la prueba sí es automatizable en muchos aspectos. Desde el punto de vista práctico, la cantidad de posibilidades para probar exhaustivamente un sistema es sencillamente inmanejable; es necesario entonces utilizar técnicas adecuadas para maximizar la cantidad de fallas importantes encontradas con los recursos asignados. Cada método que se utilice para detectar defectos deja un residuo de defectos más sutiles contra los cuales ese método es ineficaz (la llamada “Paradoja del Pesticida”). La prueba de software implica pues, la aplicación de técnicas y herramientas apropiadas en el marco de un proceso bien definido, determinado por el tipo de proyectos de desarrollo de software que se abordan.

3.5.3 Desarrollo dirigido por pruebas

La prueba de software tiene limitantes, tanto teóricos como prácticos. Desde el punto de vista teórico, la prueba es un problema que llamamos no-decidible; esto implica, de algún modo, que no podemos escribir un programa que pruebe los programas sin intervención humana. Sin embargo, como mencionábamos anteriormente, la prueba sí es automatizable en muchos aspectos. Desde el punto de vista práctico, la cantidad de posibilidades para probar exhaustivamente un sistema es sencillamente inmanejable; es necesario entonces utilizar técnicas adecuadas para maximizar la cantidad de fallas importantes encontradas con los recursos asignados. Cada método que se utilice para detectar defectos deja un residuo de defectos más sutiles contra los cuales ese método es ineficaz (la llamada “Paradoja del Pesticida”). La prueba de software implica pues, la aplicación de técnicas y herramientas apropiadas en el marco de un proceso bien definido, determinado por el tipo de proyectos de desarrollo de software que se abordan.

3.5.4 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación en XP, se pueden asociar con las pruebas de caja negra que se aplican en otras metodologías de desarrollo, sólo que se crean a partir de las historias de usuario y no por un listado de requerimientos. Durante las iteraciones, las HU se traducen a pruebas de aceptación. En ellas se especifican desde la perspectiva del cliente los escenarios para probar que una historia de usuario ha sido implementada correctamente. La misma puede tener todas las pruebas de aceptación que necesite para asegurar su correcto funcionamiento. El objetivo que persiguen estas pruebas, es garantizar que las

funcionalidades solicitadas por el cliente han sido realizadas. Una HU no se considera completa hasta que no ha transitado por sus pruebas de aceptación. Luego de ver los paradigmas anteriores empleados para la realización de las pruebas y reunirse con el cliente para su análisis, el mismo decidió que se lleve a cabo el proceso mediante las pruebas de aceptación. En las tablas 3.5.4.1 y 3.5.4.2 se describen dos pruebas de aceptación realizadas a dos casos de uso del sistema, arrojando buenos resultados por parte de los clientes. Las demás pruebas de aceptación de los demás casos de uso se encuentran en el Anexo 5.

Tabla 3.5.4.1 Prueba de aceptación #3 Búsqueda de perfil de cargo.

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #3 _P3)	Historia de usuario #3: Búsqueda de perfil de cargo.
Nombre: Prueba para verificar la búsqueda de un perfil de cargo.	
Descripción: Esta prueba es para cargar un perfil de cargo y visualizar los datos del mismo.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe de estar autenticado para acceder a esta sección.	
Entrada/Pasos de ejecución: El usuario da clic en el submenú “Procesar trabajadores por perfiles” del menú “Procesos” el menú principal. Da clic en el botón “...”, busca el archivo de la Ontología lo selecciona y carga.	
Resultado Esperado: Se carga el perfil de cargo requerido y se muestra el contenido del mismo.	

Tabla 3.5.4.2 Prueba de aceptación #5 Mostrar trabajadores buscados

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #5 _P5)	Historia de usuario #5: Mostrar trabajadores buscados.
Nombre: Prueba para verificar que se muestren los trabajadores buscados	
Descripción: Se buscan los trabajadores por los criterios seleccionados.	

<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario debe estar autenticado en el sistema para acceder a esta sección.</p>
<p>Entrada/Pasos de ejecución:</p> <p>Se da clic en el submenú "Buscar trabajadores" de la opción "Procesos" del menú principal y se muestra la ventana de búsqueda de trabajadores.</p> <p>El usuario introduce los criterios por los que desea realizar la búsqueda.</p> <p>Luego da clic en el botón "Buscar"</p>
<p>Resultado Esperado:</p> <p>Se muestran los datos de los trabajadores filtrados por los criterios seleccionados.</p> <p>Se muestra el mensaje "No existe información a mostrar" en caso de que:</p> <p>La búsqueda no arroje resultados.</p>

3.6 Factibilidad del Software

El valor del costo del diagnóstico de una reinserción laboral en la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" para una muestra de 27 trabajadores es de \$ 10862.58 CUC (Salazar, 2010). Por tanto, un cierre de minas afectaría gran parte del aparato económico del grupo empresarial CUBANIQUEL también afectando así diferentes instituciones del mismo, lo que conlleva a una reinserción aun mayor porque solo es una muestra que se realiza en un mes pero en una reinserción real los costos de la misma serían muy elevados.

Valores de las variables (Solución manual)

1. Buscar toda la información guardada en la BD correspondiente a cada una de las personas que se perfilen para un cargo o puesto de trabajo (5 min).
2. Revisar la información recopilada para seleccionar el o los mejores candidatos que cumplen con los requisitos del cargo seleccionado. (55 min).

Valores de las variables (Solución con el sistema)

1. Realizar la búsqueda de la o las personas que cumplan con los requisitos del cargo seleccionado. (1 min).

Como se muestra en la figura 3.6.1 la gráfica representa en el tiempo las dos soluciones, la columna 1 (marrón) representa un tiempo de 5 min que demora buscar la información de un trabajador que se encuentra en una base de datos de Access que cuenta la empleadora del níquel, y la columna 2 (marrón)

representa los 60 minutos aproximados que puede demorar, verificar de entre varios candidatos cuales cumplen con los requisitos de un determinado puesto laboral. Las columnas azules representan el tiempo que demora realizar este proceso utilizando el software propuesto. Como se puede apreciar la diferencia del tiempo necesario para realizar esta actividad se reduce en 59 minutos que equivale a solo el 1.66% del tiempo original, haciendo posible que un proceso extremadamente largo pueda realizarse un corto periodo de tiempo. Cuando se habla de tiempo, implícita trae la variable costo, cuanto menor sea el tiempo para realizar el proceso de reordenamiento menor será el costo del mismo.

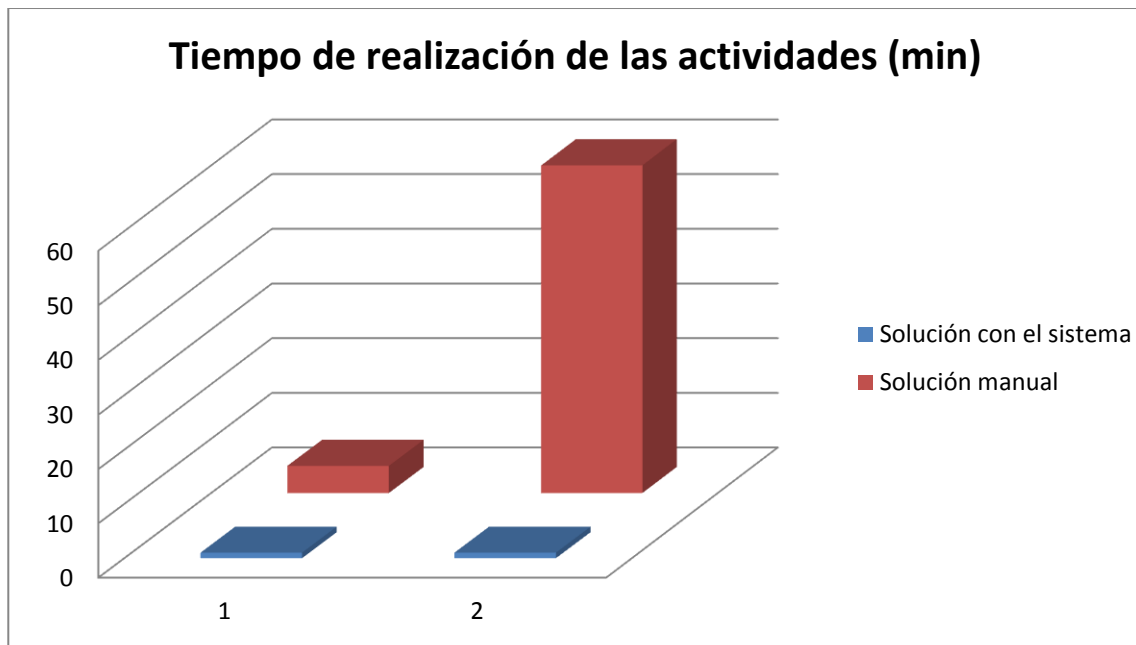


Figura 3.6.1 Gráfica de la solución con el sistema y sin el sistema.

Teniendo en cuenta los resultados reflejados en las gráficas para cada uno de los casos queda demostrada la factibilidad del sistema evidenciada por la relación entre la complejidad del problema y el tiempo que demora la introducción y análisis de los datos de forma manual e informatizada. La utilización de este software traería consigo un ahorro de miles de dólares a nuestra economía.

3.7 El software y el desarrollo sustentable

El software para el reordenamiento laboral es una herramienta de apoyo que ayudará a agilizar el proceso de reordenamiento laboral, el cual es complejo y engorroso. El mismo contribuye al desarrollo sustentable a través de dos dimensiones, la social y la política. Como se ha expresado en el primer capítulo tras un cierre minero una comunidad donde su principal fuente de empleo es la minería, un cierre minero constituye la causa de un despido masivo de sus trabajadores. Situación que es de suma

importancia resolver en el menor tiempo posible y con la calidad que exige una sociedad socialista como la nuestra. Desde el punto de vista social el software permite que al realizar un ordenamiento con mayor rapidez puede evitarse situaciones como la migración en masa de su población, la aparición de males sociales tales como el robo y la prostitución. Otro aspecto importante es que el software posibilita que en la mayoría de los casos los trabajadores puedan ser reubicados en empleos donde su contenido de trabajo sea el más próximo a su especialidad, y el orden de resultados está condicionado por la competencia laboral de cada uno de los trabajadores. Desde el punto de vista político en una sociedad socialista las autoridades del gobierno son los mayores responsables de realizar este proceso. El software no solo es sustentable por el ahorro económico que representa en el proceso de reordenamiento, sino porque contribuye que el proceso se logre emplear a las personas de acuerdo a su perfil, lo que posibilita que no se pierdan los conocimientos adquiridos por la experiencia de años de trabajo y estudio. Que se mantenga la identidad laboral de las personas es una forma de hacer sustentable el reordenamiento.

CONCLUSIONES GENERALES

Se logró desarrollar el software para apoyar el reordenamiento laboral tras un cierre minero siguiendo la metodología de desarrollo de software XP, y se utilizaron representaciones para la modelación de todas las fases del proyecto. El sistema resultante está provisto de un ambiente cómodo, fácil de entender y utiliza técnicas modernas de programación orientada a objetos. .

La empleadora del níquel y el gobierno cuentan con una herramienta capaz de apoyar el proceso de reordenamiento laboral tras un cierre de minas. Haciendo que este proceso pueda realizarse más rápido y eficiente que el proceso manual.

Por todo lo anterior se concluye que el objetivo propuesto para el presente proyecto ha sido cumplido satisfactoriamente.

RECOMENDACIONES

A modo general los objetivos trazados al inicio de este trabajo han sido logrados, pero al mismo tiempo, a lo largo del proceso de desarrollo, ha quedado claro que la propuesta es sólo una etapa de un proyecto mucho más grande. Por tanto se hace la siguiente recomendación:

- Extender la estructura de los datos propuesta a todas las empresas del territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Informática como apoyo para la toma de decisiones. Agosto 2011. Disponible en:<<http://www.buenastareas.com/ensayos/Informatica-Para-Toma-De-Decisiones/2619862.html>>.
2. Informática y Desarrollo Sustentable. Octubre 2010. [Consultado: 11 febrero]. Disponible en:<<http://www.buenastareas.com/ensayos/Informatica-y-Desarrollo-Sustentable/911346.html>>.
3. ALMADA, A.I. Formación de los Recursos Humanos y Competencia Laboral. Cinterfor, 2000.
4. ALTER, S.L. Decision support systems: current practice and continuing challenges. Reading, Mass. Addison-Wesley Pub., 1980.
5. ARNOM. Sistema Integral de Recursos Humanos. 2014. [Consultado: Mayo]. Disponible en:<<http://www.internomina.com.mx/arnom> >.
6. CAPDEVILA, G. AMBIENTE: Informática y comunicación para desarrollo sustentable. 2001. [Consultado: 11 febrero]. Disponible en:<<http://www.tierramerica.net/2002/0825/noticias3.shtml>>.
7. CARLOTA BUSTELO RUESTA, R.A.I. Gestión del conocimiento y gestión de la información.
8. CEPAL (2002). "La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades.". 2014, from <http://www.cepal.org/rio20/tpl/docs/5.dessost.julio2002.pdf>.
9. CORDERO, I.Y.M. La Informática Aplicada a la Administración. Sistemas de Información de Recursos Humanos. Disponible en:<<http://www.monografias.com/trabajos16/sistemas-informacion-empresa/sistemas-informacion-empresa.shtml>>.
10. DELFIN, L.O. La Toma de Decisiones. 2005. Disponible en:<<http://www.monografias.com/trabajos81/toma-decisiones-recursos-humanos/toma-decisiones-recursos-humanos.shtml#tomadedeca>>.

11. ESTEBAN. Software libre, ¿qué significa? : 2005. Disponible en:<<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>>.
12. FERNÁNDEZ, D.D.S., ed. La Red Capital Humano. Editorial Academia, 2012.
13. GARCIA, G.A.Y.D. Cambio cultural y crisis de identidad. 2003. Disponible en:<<http://www.monografias.com/trabajos14/cambcult/cambcult.shtml>>.
14. GONZÁLEZ GAUDIANO, E. Hacia un estrategia mundial y plan de acción en educación ambiental. En. Mexico, 1995, p. 266.
15. GOSEM. Software de Gestión Humana. 2014. [Consultado: Mayo]. Disponible en:<<http://www.sighsas.com/> >.
16. GRAFFIGNA, M.L. Identidad laboral e identidad social:La construcción simbólica del espacio social. Lavboratorio/n line, 2004.
17. GUIMARAES, R. El desarrollo sustentable: ¿Propuesta alternativa o retórica neoliberal? . En., 1994, vol. XX, p. 51.
18. IARA, S. Sistema Automatizado para la Gestión de Recursos Humanos.: 2014. [Consultado: Mayo]. Disponible en:<<http://innovambiente.hazblog.com> >.
19. LAWRENCE, L.C. Lecciones sobre desarrollo sustentable. En Fundación de Educación Ambiental. 1993, p. 40-44.
20. Mesa, L. Y. R. (2006). "De la gestión de información a la gestión del conocimiento".
21. MILIAN. Ecología versus desarrollo sostenible. T. Ecología y Sociedad. 1996, pp. 45-68.
22. MONTERO, J. El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería. Universidad de la Habana, Filosofía, 2006.
23. MORA, H.C. LA INFORMÁTICA EN LA TOMA DE DECISIONES. SISTEMA SAREP. Delos, 2008.
24. MORA, H.C. LA INFORMÁTICA EN LA TOMA DE DECISIONES. SISTEMA SAREP. Eumed.net, 2008.
25. OLAVE, R.P. LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS EXPERTOS DE TOMA DE DECISIONES Y LA VOLUNTAD COMO ELEMENTO DE VALIDEZ DEL NEGOCIO JURÍDICO Praxis, 2003.

26. PERALTA, M. Sistema de Información. Monografias.com, 2010. Disponible en:<<http://www.monografias.com/trabajos16/sistemas-informacion-empresa/sistemas-informacion-empresa.shtml>>.
27. PÉREZ, D.T.A. Los efectos del desempleo en las personas. Disponible en:<http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?ID=13164&TIPO_CONTENIDO=Articulo&ID_CATEGORIA=70&ABRIR_SECCION=3&RUTA=1-3-70>.
28. PÉREZ RODRÍGUEZ, Y., COUTIN DOMÍNGUEZ, A. La gestión del conocimiento un nuevo enfoque en la gestión empresarial 2000.
29. Pérez., P. E. (2012). "TOMA DE DECISIONES." 2013, from <http://gerenciagrupo4.blogspot.com/2012/07/toma-de-decisiones.html>.
30. QUINTERO, D.H.R.P. La informática como mecanismo de gestión de la información. Disponible en:<<http://www.monografias.com/trabajos23/informatica-juridica/informatica-juridica.shtml>>.
31. RIOS, L.J.G.V. Desarrollo Sustentable Enfocado A La Informatica. Chiapas: Scribd Inc, 25/11/2010. [Consultado: 11 Febrero]. Disponible en:<<http://www.buenastareas.com/ensayos/Desarrollo-Sustentable-Enfocado-a-La-Informatica/1306875.html> o <http://es.scribd.com/doc/44320082/Desarrollo-Sustentable-Enfocado-a-La-a>>.
32. RODRIGUEZ, A.D. Importancia de los sistemas de información en las áreas administrativas. 1 DE SEPTIEMBRE DE 2005. Disponible en:<<http://www.monografias.com/trabajos27/importancia-sistemas/importancia-sistemas.shtml>>.
33. RONDA LEÓN, R. Revisión de técnicas de arquitectura de información. No Solo Usabilidad journal, 2007.
34. Salazar Pérez, Yaniel. Propuesta de una metodología para determinar los costos de reinserción laboral tras el cierre de mina en la empresa “Comandante Ernesto Che Guevara”. Tesis de Maestría. UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN “Oscar Lucero Moya”. 2010. 87h.
35. SGBD. Gestores de Bases de Datos. 2006. Disponible en:<<http://www.eubd.ucm.es/html/personales/enred/mantonia/docauto/tema5/tema5.htm>>.

36. SIGEIN. Sistema para la Gestión Integral de Capital Humano. 2014. [Consultado: Mayo]. Disponible en:<<http://www.sigein.com.mx> >.
37. SIGLER, M.I.B.H. Gestión de la información para gestionar conocimiento y el uso de tecnología de la Información. Disponible en:<<http://www.monografias.com/trabajos82/gestion-informacion/gestion-informacion.shtml>>.
38. SILVA, Denis. 2006. *Desarrollo Sostenible vs Desarrollo Sustentable*. [en línea]. [Consultado: 20140425]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/69779891/Desarrollo-Sostenible-vs-Desarrollo-Sustentable>
39. THAUREAUX, D.D.D. APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL CONTROL DE LOS RECURSOS HUMANOS EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD 2008.
40. TURBAN, E. Decision support and expert systems: management support systems. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall., 1995, (ISBN 0-02-421702-6).

BIBLIOGRAFÍA

1. (Agosto 2011). "INFORMATICA COMO APOYO PARA LA TOMA DE DECISIONES." from <http://www.buenastareas.com/ensayos/Informatica-Para-Toma-De-Decisiones/2619862.html>.
2. (Octubre 2010). "Informática y Desarrollo Sustentable." Retrieved 11 febrero, 2013, from <http://www.buenastareas.com/ensayos/Informatica-y-Desarrollo-Sustentable/911346.html>.
3. Almada, A. I. (2000). "Formación de los Recursos Humanos y Competencia Laboral." Cinterfor.
4. Alter, S. L. (1980). "Decision support systems: current practice and continuing challenges. Reading, Mass." Addison-Wesley Pub.
5. ARNOM (2014). "Sistema Integral de Recursos Humanos." Retrieved Mayo, 2014, from <http://www.internomina.com.mx/arnom>
6. Capdevila, G. (2001). "AMBIENTE: Informática y comunicación para desarrollo sustentable." Retrieved 11 febrero, 2013, from <http://www.tierramerica.net/2002/0825/noticias3.shtml>.
7. Carlota Bustelo Ruesta, R. A. I. "Gestión del conocimiento y gestión de la información."
8. Cepal (2002). "La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades." 2014, from <http://www.cepal.org/rio20/tpl/docs/5.dessost.julio2002.pdf>.
9. Cordero, I. Y. M. "La Informática Aplicada a la Administración. Sistemas de Información de Recursos Humanos." from <http://www.monografias.com/trabajos16/sistemas-informacion-empresa/sistemas-informacion-empresa.shtml>.
10. Delfin, L. O. (2005). "La Toma de Decisiones." 2012, from <http://www.monografias.com/trabajos81/toma-decisiones-recursos-humanos/toma-decisiones-recursos-humanos.shtml#tomadedeca>.
11. Esteban (2005). "Software libre, ¿qué significa?". from <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>.
12. Fernández, D. D. S., Ed. (2012). La Red Capital Humano, Editorial Academia.
13. Garcia, G. A. y. D. (2003). "Cambio cultural y crisis de identidad." from <http://www.monografias.com/trabajos14/cambcult/cambcult.shtml>.
14. González Gaudiano, E. (1995). Hacia un estrategia mundial y plan de acción en educación ambiental. Mexico: 266.

15. GOSEM (2014). "Software de Gestión Humana." Retrieved Mayo, 2014, from <http://www.sighsas.com/>
16. GRAFFIGNA, M. L. (2004). "Identidad laboral e identidad social:La construcción simbólica del espacio social." Lavboratorio/n line.
17. Guimaraes, R. (1994). El desarrollo sustentable: ¿Propuesta alternativa o retórica neoliberal? . XX: 51.
18. IARA, S. (2014). "Sistema Automatizado para la Gestión de Recursos Humanos." Retrieved Mayo, 2014, from <http://innovambiente.hazblog.com>
19. Lawrence, L. C. (1993). Lecciones sobre desarrollo sustentable. Fundación de Educación Ambiental: 40-44.
20. Mesa, L. Y. R. (2006). "De la gestión de información a la gestión del conocimiento ".
21. Milian (1996) Ecología versus desarrollo sostenible. T. Ecología y Sociedad 45-68
22. Montero, J. (2006). El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería. Filosofía. Habana, Universidad de la Habana. Doctorado: 150.
23. Montero, J. M. (2006). El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería.
24. Mora, H. C. (2008). "LA INFORMÁTICA EN LA TOMA DE DECISIONES. SISTEMA SAREP." Delos.
25. Mora, H. C. (2008). "LA INFORMÁTICA EN LA TOMA DE DECISIONES. SISTEMA SAREP." Eumed.net.
26. Olave, R. P. (2003). "LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS EXPERTOS DE TOMA DE DECISIONES Y LA VOLUNTAD COMO ELEMENTO DE VALIDEZ DEL NEGOCIO JURÍDICO " Praxis.
27. Peralta, M. (2010). "Sistema de Información." from <http://www.monografias.com/trabajos16/sistemas-informacion-empresa/sistemas-informacion-empresa.shtml>.
28. Pérez, D. T. A. "Los efectos del desempleo en las personas." 2013, from http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?ID=13164&TIPO_CONTENIDO=Articulo&ID_CATEGORIA=70&ABRIR_SECCION=3&RUTA=1-3-70.
29. Pérez Rodríguez, Y., Coutin Domínguez, A (2000). "La gestión del conocimiento un nuevo enfoque en la gestión empresarial."
30. Pérez., P. E. (2012). "TOMA DE DECISIONES." 2013, from <http://gerenciagrupo4.blogspot.com/2012/07/toma-de-decisiones.html>.

31. Quintero, D. H. R. P. "La informática como mecanismo de gestión de la información." from <http://www.monografias.com/trabajos23/informatica-juridica/informatica-juridica.shtml>.
32. RIOS, L. J. G. V. (25/11/2010). "Desarrollo Sustentable Enfocado A La Informatica." Retrieved 11 Febrero, 2013, from <http://www.buenastareas.com/ensayos/Desarrollo-Sustentable-Enfocado-a-La-Informatica/1306875.html> o <http://es.scribd.com/doc/44320082/Desarrollo-Sustentable-Enfocado-a-La-a>.
33. RODRIGUEZ, A. D. (1 DE SEPTIEMBRE DE 2005). "Importancia de los sistemas de información en las áreas administrativas." from <http://www.monografias.com/trabajos27/importancia-sistemas/importancia-sistemas.shtml>.
34. RODRIGUEZ, A. D. (2005). "Importancia de los sistemas de información en las áreas administrativas."
35. Ronda León, R. (2007). "Revisión de técnicas de arquitectura de información." No Solo Usabilidad journal.
36. Salazar Pérez, Yaniel. Propuesta de una metodología para determinar los costos de reinserción laboral tras el cierre de mina en la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara". Tesis de Maestría. UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN "Oscar Lucero Moya". 2010. 87h
37. SGBD (2006). "Gestores de Bases de Datos." from <http://www.eubd.ucm.es/html/personales/enred/mantonia/docauto/tema5/tema5.htm>.
38. SIGEIN (2014). "Sistema para la Gestión Integral de Capital Humano." Retrieved Mayo, 2014, from <http://www.sigein.com.mx>
39. Sigler, M. I. B. H. "Gestión de la información para gestionar conocimiento y el uso de tecnología de la Información." from <http://www.monografias.com/trabajos82/gestion-informacion/gestion-informacion.shtml>.
40. Silva, D. (2006). "Desarrollo Sostenible vs Desarrollo Sustentable.". 2014, from <http://es.scribd.com/doc/69779891/Desarrollo-Sostenible-vs-Desarrollo-Sustentable>
41. Thareaux, D. D. D. (2008). "APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL CONTROL DE LOS RECURSOS HUMANOS EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD."
42. Turban, E. (1995). "Decision support and expert systems: management support systems." Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall.(ISBN 0-02-421702-6).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **BD:** Una Base de Datos es un conjunto de datos relacionados entre sí, entendiéndose por dato los hechos conocidos, que pueden registrarse y tienen significado implícito.
- **Cliente:** Persona, organización o grupo de personas que solicita la construcción de un sistema, ya sea empezando desde cero, o mediante el refinamiento de versiones sucesivas.
- **Herramientas:** Son los ambientes de apoyo necesarios para automatizar las prácticas de Ingeniería de Software.
- **Interfaz:** Conjunto de representaciones de operaciones públicas.
- **ISMMM:** Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- **Iteraciones:** En el contexto de un proyecto se refieren a la técnica de desarrollar y entregar componentes incrementales de funcionalidades de un negocio. Una iteración resulta en uno o más paquetes atómicos y completos del trabajo del proyecto que pueda realizar alguna función tangible del negocio. Múltiples iteraciones contribuyen con crear un producto completamente integrado.
- **Metodología Ágil:** Constituyen un nuevo enfoque en el desarrollo de software, mejor aceptado por los desarrolladores de proyectos que las metodologías convencionales debido a la simplicidad de sus reglas y prácticas, su orientación a equipos de desarrollo de pequeño tamaño, su flexibilidad ante los cambios y su ideología de colaboración.
- **Metodologías de Desarrollo:** Se define como un conjunto de filosofías, etapas, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas de información.
- **Metodologías tradicionales:** Metodologías basadas en procesos.

- **Multiplataforma:** Es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversas plataformas.
- **Open Source:** Código abierto o código libre. Software que distribuye de forma libre su código fuente, de forma que los desarrolladores pueden hacer variaciones, mejoras o reutilizarlo en otras aplicaciones. También conocido como free software.
- **Programación Extrema(XP):** Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.
- **RUP:** El Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos y roles.
- **Software:** Es la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo.
- **Software libre:** Es el software que, una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente, aunque conserve su carácter de libre, puede ser vendido comercialmente.
- **Usuario:** Persona encargada de utilizar el sí sistema, obteniendo algún beneficio.

ANEXOS

Anexo 1: Historias de Usuario

Tabla 2.4.4 HU No.1 Gestionar usuario.

Historia de Usuario	
Código: HU1.	Nombre Historia de Usuario: Gestionar usuario
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: F1, F2, F3.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias.	Iteración Asignada: Primera
Prioridad: Media	Puntos Estimados: 0.50.
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 0.50.
Descripción: La HU “Gestionar usuario” permite gestionar usuarios un usuario. Se muestra un listado de los usuarios del sistema. Permitiendo realizar acciones sobre ellos como: adicionar, modificar y eliminar usuarios. Para crear un usuario se selecciona la opción “Adicionar”. Se muestra una interfaz “Crear usuario” en la cual se introducen datos como: nombre de usuario, contraseña, confirmación de contraseña, y nombre y apellidos. Para modificar un usuario se selecciona la opción “Modificar”. Se muestra una interfaz “Modificar usuario” en la cual se modifican datos como: nombre y apellidos y contraseña. Para eliminar un usuario se selecciona de la lista el usuario deseado. Se selecciona la opción “Eliminar”.	
Observaciones: <ol style="list-style-type: none">1. Para crear un usuario en caso de insertar la contraseña incorrecta muestra un mensaje “Las contraseñas deben coincidir.”	
Prototipo de interface:	

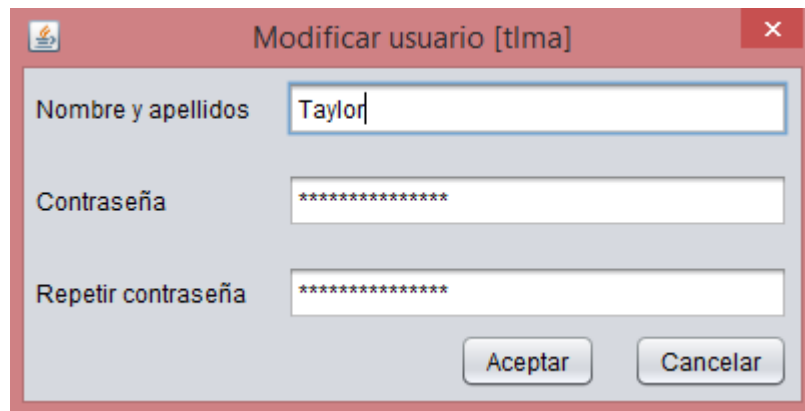
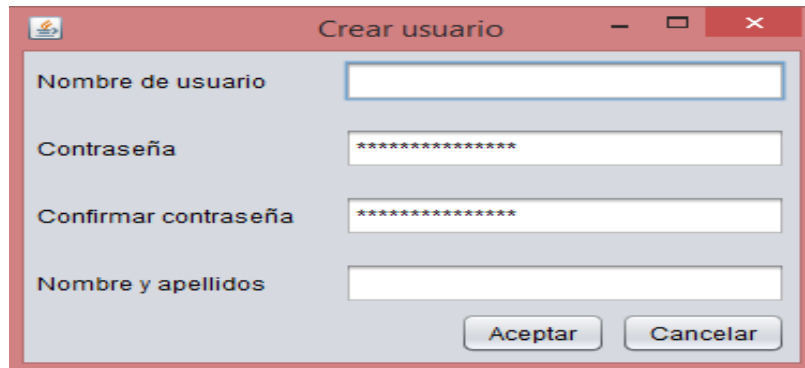
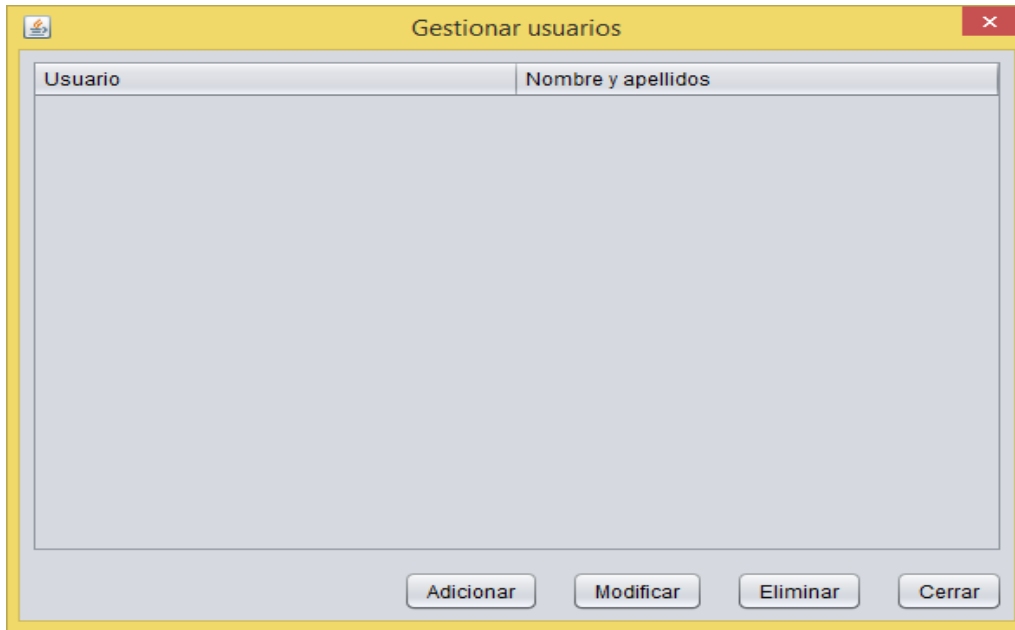


Tabla 2.4.5 HU No.2 Autenticar usuario.

Historia de Usuario	
Código: HU2.	Nombre Historia de Usuario: Autenticar usuario

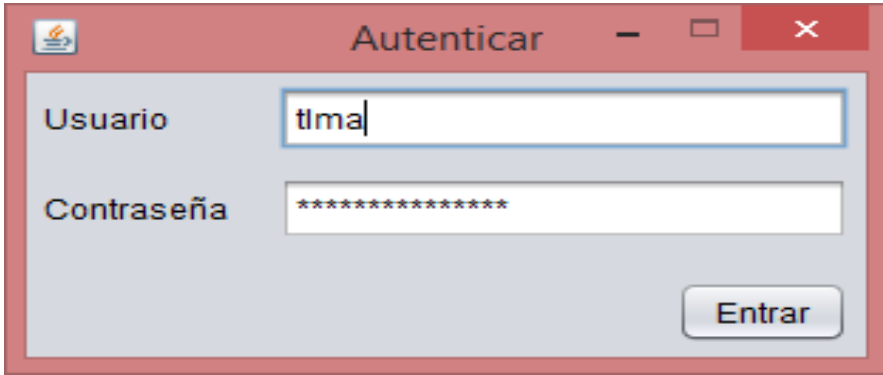
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: F4.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias.	Iteración Asignada: Primera
Prioridad: Media	Puntos Estimados: 0.50.
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 0.50.
Descripción: La HU “Autenticar usuario” permite autenticar un usuario.	
Observaciones: 1. Para autenticar un usuario en caso de introducir mal un campo, se muestra un mensaje “El usuario o contraseña es incorrecto”.	
Prototipo de interface:	
	

Tabla 2.4.6 HU No.6 Introducir datos del trabajador empleado.

Historia de Usuario	
Código: HU6.	Nombre Historia de Usuario: Introducir datos del trabajador empleado.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: F10.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias.	Iteración Asignada: Segunda
Prioridad: Media	Puntos Estimados: 0.50.
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 0.50.
Descripción: La HU “Introducir datos del trabajador empleado” permite introducir los datos del trabajador empleado.	

Una vez empleado el trabajador se introducen datos como: ubicación laboral y fecha de empleo. El nombre del trabajador empleado viene por defecto en el campo de texto “Trabajador”.

Una vez introducido los datos se guardan los cambios y se muestra un mensaje de confirmación: “Los datos han sido guardados satisfactoriamente”.

Observaciones:

1. En caso que se dejen campos obligatorios vacíos se muestra un mensaje de error “Este campo es requerido”.

Prototipo de interface:

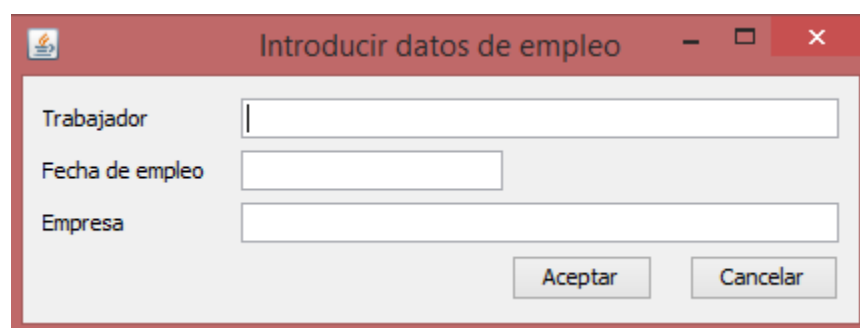


Tabla 2.4.7 HU No.7 Mostrar trabajadores.

Historia de Usuario	
Código: HU7.	Nombre Historia de Usuario: Mostrar trabajadores
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: RF11, RF12, RF13 y RF14.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias.	Iteración Asignada: Segunda.
Prioridad: Media	Puntos Estimados: 0.50.
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 0.50.
Descripción:	
<p>La HU “Mostrar trabajadores” permite mostrar los trabajadores.</p> <p>Para mostrar los trabajadores empleados se marca la casilla empleados y se selecciona la opción buscar.</p> <p>Para mostrar los trabajadores desempleados solamente se selecciona la opción buscar.</p> <p>Esta búsqueda puede realizarse para un trabajador específico tanto empleado como desempleado introduciendo el nombre y apellidos del mismo.</p> <p>Esta búsqueda puede filtrarse por: nombre del trabajador, cargo y empresa</p>	

Observaciones:

En caso de no existir resultados en la búsqueda se muestra un mensaje “No existe información a mostrar”.

Prototipo de interface:

Tabla 2.4.8 HU No.8 Graficar comportamiento del proceso de empleo.

Historia de Usuario	
Código: HU8.	Nombre Historia de Usuario: Graficar comportamiento del proceso de empleo.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: RF15.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias.	Iteración Asignada: Segunda
Prioridad: Alta.	Puntos Estimados: 1.
Riesgo en Desarrollo: Alto.	Puntos Reales: 1.
Descripción: La HU “Graficar comportamiento del proceso de empleo” permite mostrar el comportamiento del proceso de empleo por empresas. El cual se visualizará en una gráfica de pastel.	
Observaciones:	

Prototipo de interface:

Tabla 2.4.9 HU No.9 Mostrar cantidad de desempleados por especialidad.

Historia de Usuario	
Código: HU9.	Nombre Historia de Usuario: Mostrar cantidad de desempleados por especialidad.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: RF16.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias..	Iteración Asignada: Segunda
Prioridad: Alta.	Puntos Estimados: 1.
Riesgo en Desarrollo: Alto.	Puntos Reales: 1.
Descripción: La HU “Mostrar cantidad desempleados por especialidad” permite mostrar la cantidad de desempleados aún existentes en la Base de Datos por especialidad. Estos se visualizaran en una tabla.	
Observaciones:	
Prototipo de interface:	

Tabla 2.4.10 HU No.10 Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.

Historia de Usuario	
Código: HU10.	Nombre Historia de Usuario: Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: RF16.	
Programador: Eloy R. Jiménez Iglesias..	Iteración Asignada: Segunda.

Prioridad: Alta.	Puntos Estimados: 1.
Riesgo en Desarrollo: Alto.	Puntos Reales: 1.
Descripción: La HU “Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda” permite ver los detalles que van a ser la coincidencia de requisitos con el cargo y los que le faltan para coincidir cien por ciento con el mismo. Estos se visualizaran en una tabla.	
Observaciones:	
Prototipo de interface:	

Anexo 2: Tarjetas CRC

Tabla 2.8.4 Tarjeta CRC No.1 Especialidad.

Especialidad	
Descripción: Guarda información de la especialidad de cada trabajador.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id nombre trabajadorEspecialidades	Identificador de Especialidad
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getNombre() setNombre() getTrabajadorEspecialidadeses() setTrabajadorEspecialidadeses()	TrabajadorEspecialidades

Tabla 2.8.5 Tarjeta CRC No.2 Nivel de Escolaridad.

Nivel de Escolaridad	
Descripción: Guarda información del nivel de escolaridad de cada trabajador.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id descripción	Identificador de Nivel de Escolaridad
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración

getId() setId() getNombre() setNombre() getTrabajadors() setTrabajadors()	Trabajador
--	------------

Tabla 2.8.6 Tarjeta CRC No.3 Empresa.

Empresa	
Descripción: Guarda información de las empresas.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id nombre código codigoReup trabajadorEmpresas	Identificador de Empresa
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getNombre() setNombre() getCodigo() setCodigo() getCodigoReup() setCodigoReup() getTrabajadorEmpresas() setTrabajadorEmpresas()	TrabajadorEmpresas

Tabla 2.8.7 Tarjeta CRC No.4 Funciones.

Funciones	
Descripción: Guarda información de las funciones.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id descripción	Identificador de Funciones
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getDescripcion()	

setDescripcion()	
------------------	--

Tabla 2.8.8 Tarjeta CRC No. 5 Condiciones Trabajo.

Condiciones Trabajo	
Descripción: Guarda información de las condiciones de trabajo.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id descripción nombre cargo	Identificador de Condiciones de Trabajo
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getDescripcion() setDescripcion() getNombre() setNombre() getCargos() setCargos()	Cargo

Tabla 2.8.9 Tarjeta CRC No.6 Cargos.

Cargos	
Descripción: Guarda información de los cargos.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id grupoSalarial categoriaOcupacional escalaSalarial salarioBase nombre trabajadorEmpresas cargosesForCargoId condicionesTrabajos cargosesForFuncionId requisitos	Identificador de Cargos
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId()	

getGrupoSalarial() setGrupoSalarial() getCategoriaOcupacional() setCategoriaOcupacional() getEscalaSalarial() setEscalaSalarial() getSalarioBase() setSalarioBase() getNombre() setNombre() getTrabajadorEmpresas() setTrabajadorEmpresas() getCargosesForCargoId() setCargosesForCargoId() getCondicionesTrabajos() setCondicionesTrabajos() getCargosesForFuncionId() setCargosesForFuncionId() getRequisitos() setRequisitos()	GrupoSalarial CategoriaOcupacional TrabajadorEmpresas CondicionesTrabajos Función Requisitos
--	---

Tabla 2.8.10 Tarjeta CRC No.7 Categoría Ocupacional.

Categoría Ocupacional	
Descripción: Guarda información de las categorías ocupacionales.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id descripción cargo	Identificador de Categoría Ocupacional
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getDescripcion() setDescripcion() getCargos() setCargos()	Cargos

Tabla 2.8.11 Tarjeta CRC No.8 Estado Civil.

Estado Civil
Descripción: Guarda información acerca de los estados civiles.
Atributos:

Nombre	Descripción
id nombre trabajadors	Identificador de Estado Civil
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getNombre() setNombre() getTrabajadors() setTrabajadors()	Trabajador

Tabla 2.8.12 Tarjeta CRC No.9 Grupo Salarial.

Grupo Salarial	
Descripción: Guarda información acerca de los grupos salariales.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id nombre cargo	Identificador de Grupo Salarial
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getNombre() setNombre() getCargoses() setCargoses()	Cargo

Tabla 2.8.13 Tarjeta CRC No.10 Requisito.

Requisito	
Descripción: Guarda información acerca de los Requisitos.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id descripción cargoses trabajadors	Identificador de Requisito
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId()	

setId() getDescripcion() setDescripcion() getCargos() setCargos() getTrabajadors() setTrabajadors()	Cargo Trabajador
---	-------------------------

Tabla 2.8.14 Tarjeta CRC No.11 Sexo.

Sexo	
Descripción: Guarda información acerca del sexo.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id nombre trabajadors	Identificador del Sexo
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getNombre() setNombre() getTrabajadors() setTrabajadors()	Trabajador

Tabla 2.8.15 Tarjeta CRC NO.13 TrabajadorEmpresa.

TrabajadorEmpresa	
Descripción: Guarda información acerca de los trabajadores que laboran en una empresa	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id fechaEmpleo trabajador cargos empresa	Identificador de TrabajadorEmpresa

Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getEmpresa() setEmpresa() getTrabajador() setTrabajador() getCargos() setCargos() getFechaEmpleo() setFechaEmpleo()	Empresa Trabajador Cargo

Tabla 2.8.16 Tarjeta CRC No.14 TrabajadorEspecialidades.

TrabajadorEspecialidades	
Descripción: Guarda información acerca de los títulos del trabajador.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id especialidad trabajador anno	Identificador delTrabajadorEspecialidades
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getEspecialidad() setEspecialidad() getTrabajador() setTrabajador() getAnno() setAnno()	Especialidad Trabajador

Tabla 2.8.17 Tarjeta CRC No.15 TrabajadorExperienciaLaboral.

TrabajadorExperienciaLaboral	
Descripción: Guarda información sobre los periodos de trabajos desempeñados en un cargo.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
id trabajador cargoId	Identificador de TrabajadorExperienciaLaboral

fechaInicio fechaFin	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
getId() setId() getTrabajador() setTrabajador() getCargoId() setCargoId() getFechaInicio() setFechaInicio() getFechaFin() setFechaFin()	Trabajador

Tabla 2.8.18 Tarjeta CRC No.16 CargosDAO.

CargosDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Cargos en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save() create() delete() List<Cargos> findAll() Cargos findById()	Cargos Cargos Cargos Cargos Cargos

Tabla 2.8.19 Tarjeta CRC No.17 EspecialidadDAO.

EspecialidadDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Especialidad en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save() create() delete() List<Cargos> findAll() Cargos findById()	Especialidad Especialidad Especialidad Especialidad Especialidad

Tabla 2.8.20 Tarjeta CRC No.18 Nivel de Escolaridad.

Nivel de EscolaridadDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Nivel de Escolaridad en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Nivel de Escolaridad
create()	Nivel de Escolaridad
delete()	Nivel de Escolaridad
List<Cargos> findAll()	Nivel de Escolaridad
Cargos findById()	Nivel de Escolaridad

Tabla 2.8.21 Tarjeta CRC No.19 EmpresaDAO.

EmpresaDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Empresa en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Empresa
create()	Empresa
delete()	Empresa
List<Cargos> findAll()	Empresa
Cargos findById()	Empresa

Tabla 2.8.22 Tarjeta CRC No.20 FuncionesDAO.

FuncionesDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Funciones en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Funciones
create()	Funciones
delete()	Funciones
List<Cargos> findAll()	Funciones
Cargos findById()	Funciones

Tabla 2.8.23 Tarjeta CRC No.21 Condiciones TrabajoDAO.

Condiciones TrabajoDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Condiciones Trabajo en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Condiciones Trabajo
create()	Condiciones Trabajo
delete()	Condiciones Trabajo
List<Cargos> findAll()	Condiciones Trabajo
Cargos findById()	Condiciones Trabajo

Tabla 2.8.24 Tarjeta CRC No.22 Categoría OcupacionalDAO.

Categoría OcupacionalDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Categoría Ocupacional en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Categoría Ocupacional
create()	Categoría Ocupacional
delete()	Categoría Ocupacional
List<Cargos> findAll()	Categoría Ocupacional
Cargos findById()	Categoría Ocupacional

Tabla 2.8.25 Tarjeta CRC No.23 Estado CivilDAO.

Estado CivilDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Estado Civil de la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Estado Civil
create()	Estado Civil
delete()	Estado Civil
List<Cargos> findAll()	Estado Civil

Cargos findById()	Estado Civil
-------------------	--------------

Tabla 2.8.26 Tarjeta CRC No.24 Grupo SalarialDAO.

Grupo SalarialDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Grupo Salarial en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Grupo Salarial
create()	Grupo Salarial
delete()	Grupo Salarial
List<Cargos> findAll()	Grupo Salarial
Cargos findById()	Grupo Salarial

Tabla 2.8.27 Tarjeta CRC No.25 RequisitoDAO.

RequisitoDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Requisito en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Requisito
create()	Requisito
delete()	Requisito
List<Cargos> findAll()	Requisito
Cargos findById()	Requisito

Tabla 2.8.28 Tarjeta CRC No.26 SexoDAO.

SexoDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad Sexo en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	Sexo
create()	Sexo
delete()	Sexo
List<Cargos> findAll()	Sexo
Cargos findById()	Sexo

Tabla 2.8.29 Tarjeta CRC No.28 TrabajadorEmpresaDAO.

TrabajadorEmpresaDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad TrabajadorEmpresa en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	TrabajadorEmpresa
create()	TrabajadorEmpresa
delete()	TrabajadorEmpresa
List<Cargos> findAll()	TrabajadorEmpresa
Cargos findById()	TrabajadorEmpresa

Tabla 2.8.30 Tarjeta CRC No.29 TrabajadorEspecialidadesDAO.

TrabajadorEspecialidadesDAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad TrabajadorEspecialidades en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	TrabajadorEspecialidades
create()	TrabajadorEspecialidades
delete()	TrabajadorEspecialidades
List<Cargos> findAll()	TrabajadorEspecialidades
Cargos findById()	TrabajadorEspecialidades

Tabla 2.8.31 Tarjeta CRC No.30 TrabajadorExperienciaLaboral DAO.

TrabajadorExperienciaLaboral DAO	
Descripción: Se especializa en la persistencia de la entidad TrabajadorExperienciaLaboral en la BD.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
save()	TrabajadorExperienciaLaboral
create()	TrabajadorExperienciaLaboral
delete()	TrabajadorExperienciaLaboral

List<Cargos> findAll() Cargos findById()	TrabajadorExperienciaLaboral TrabajadorExperienciaLaboral
---	--

Tabla 2.8.32 Tarjeta CRC No.31 InformesManager.

InformesManager	
Descripción: Invoca los reportes.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
mostrar()	

Tabla 2.8.33 Tarjeta CRC No.32 MainForm

MainForm	
Descripción: Ventana principal del sistema	
Atributos:	
Nombre	Descripción
mnuUsuarios mnuProcesos mnuInformes mnuGestionarUsuarios mnuSalir mnuBuscarTrabajadores mnuProcesarTrabajadores mnuInformesEstadoEmpleo mnuInformesDesempleadosEspecialidad	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
main() MainForm() initComponents() mnuGestionarUsuariosMouseClicked() mnuSalirMouseClicked() mnuBuscarTrabajadoresMouseClicked() mnuProcesarTrabajadoresMouseClicked() mnuInformesEstadoEmpleoMouseClicked() mnuInformesDesempleadosEspecialidadMouseClicked()	GestionarUsuarios Trabajadores BuscarPerfilCargo

Tabla 2.8.34 Tarjeta CRC No.33 BuscarPerfilCargo

BuscarPerfilCargo	
Descripción: Ventana para seleccionar el perfil de cargo.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
btnAceptar btnBuscarPerfil btnCancel lblPerfilesCargos lblRutaPerfil lstCargos txtRutaPerfil	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
BuscarPerfilCargo() initComponents() btnAceptarMouseClicked() btnBuscarPerfilMouseClicked() btnCancelMouseClicked()	ResultadosOntologias CargarArchivo

Tabla 2.8.35 Tarjeta CRC No.34 ResultadosOntologias

ResultadosOntologias	
Descripción: Ventana para seleccionar el perfil de cargo.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
btnEmplear btnDetalles btnCerrar tblResultados	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
ResultadosOntologias() initComponents() btnEmplearMouseClicked() btnDetallesMouseClicked() btnCerrarMouseClicked()	CompletarInformacionEmpleo

Tabla 2.8.36 Tarjeta CRC No.35 CompletarInformacionEmpleo

CompletarInformacionEmpleo
Descripción: Ventana para introducir los datos del trabajador a emplear.
Atributos:

Nombre	Descripción
lblTrabajador lblFechaEmpleo lblEmpresa btnAceptar btnCancelar txtTrabajador txtFechaEmpleo cboEmpresa	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
CompletarInformacionEmpleo() initComponents() btnAceptarMouseClicked() btnCancelarMouseClicked()	TrabajadorEmpresaDAO

Tabla 2.8.37 Tarjeta CRC No.36 Trabajadores

Trabajadores	
Descripción: Ventana para buscar trabajadores.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
lblNombreTrabajador lblCargo lblEmpresa txtNombreTrabajador cboCargo cboEmpresa chkEmpleado tblResultado btnBuscar	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
Trabajadores() initComponents() btnBuscarMouseClicked()	TrabajadorEmpresaDAO, TrabajadorDAO

Tabla 2.8.38 Tarjeta CRC No.37 GestionarUsuarios

GestionarUsuarios	
Descripción: Ventana para gestionar usuarios.	
Atributos:	
Nombre	Descripción

tblUsuarios btnAdicionar btnModificar btnEliminar btnCerrar	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
GestionarUsuarios() initComponents() btnAdicionarMouseClicked() btnModificarMouseClicked() btnEliminarMouseClicked() btnCerrarMouseClicked()	ModificarUsuario UsuariosDAO

Tabla 2.8.39 Tarjeta CRC No.38 ModificarUsuario

ModificarUsuario	
Descripción: Ventana para captar los datos del usuario.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
lblNombre lblContraseña lblRepetir txtNombre txtContraseña txtRepetir btnAceptar btnCancelar	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
ModificarUsuario() initComponents() btnAceptarMouseClicked() btnCancelarMouseClicked()	UsuariosDAO

Tabla 2.8.40 Tarjeta CRC No.39 Login

Login	
Descripción: Ventana para autenticar un usuario.	
Atributos:	
Nombre	Descripción
lblUsername lblContraseña txtUsername	

txtContraseña btnEntrar btnCancelar	
Responsabilidades:	
Nombre	Colaboración
Login() initComponents() btnEntrarMouseClicked() btnCancelarMouseClicked()	UsuariosDAO

Anexo 3: Interfaces de usuarios

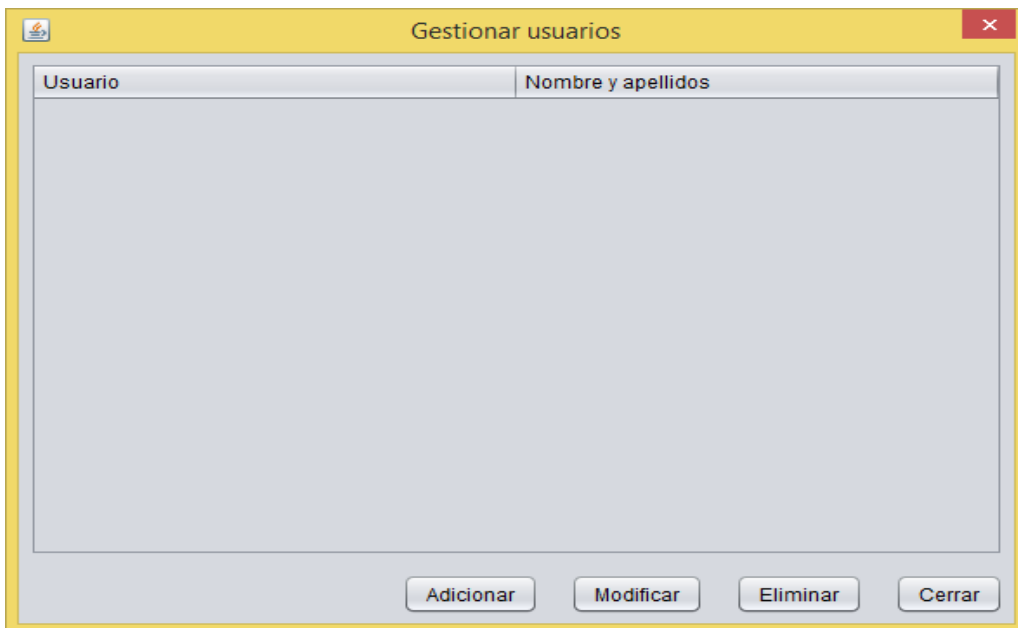


Figura 3.4.2 Interfaz de usuario. Gestionar usuarios

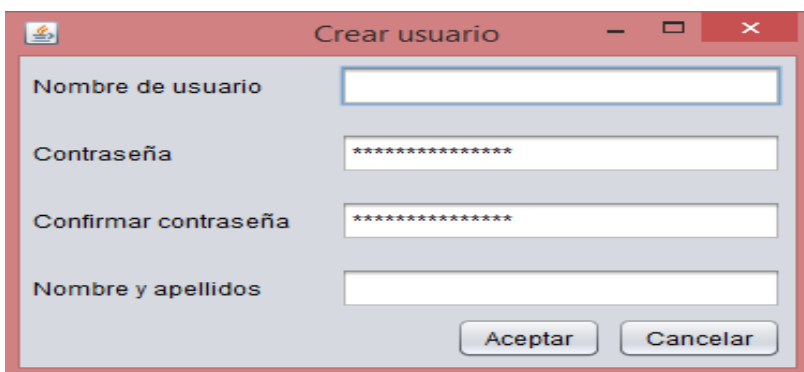


Figura 3.4.3 Interfaz de usuario: Crear usuario.

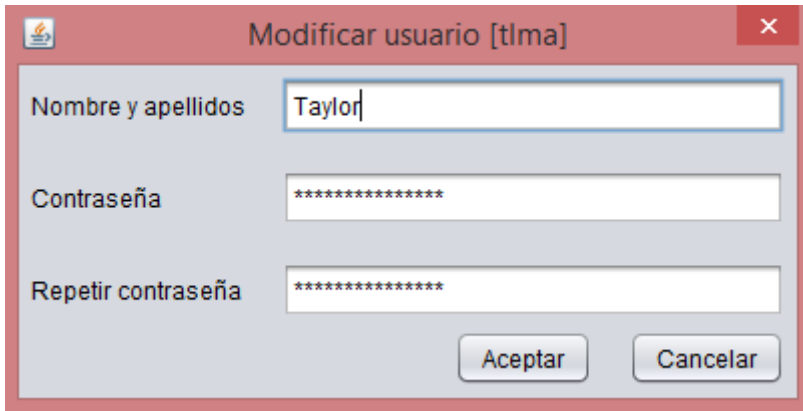


Figura 3.4.4 Interfaz de usuario: Modificar usuario.

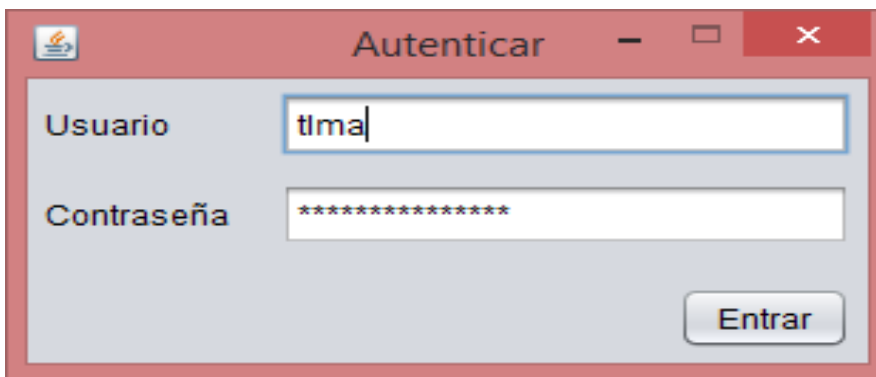


Figura 3.4.5 Interfaz de usuario: Autenticar usuario.

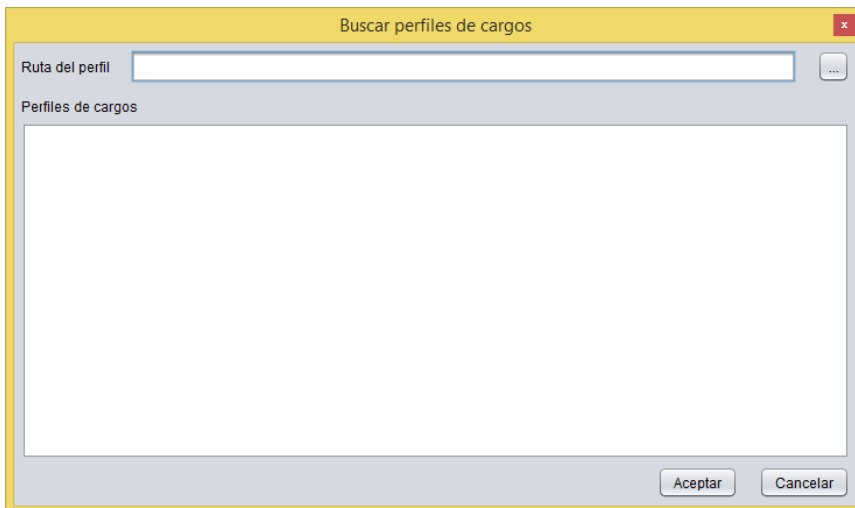


Figura 3.4.6 Interfaz de usuario: Búsqueda de perfil de cargo.

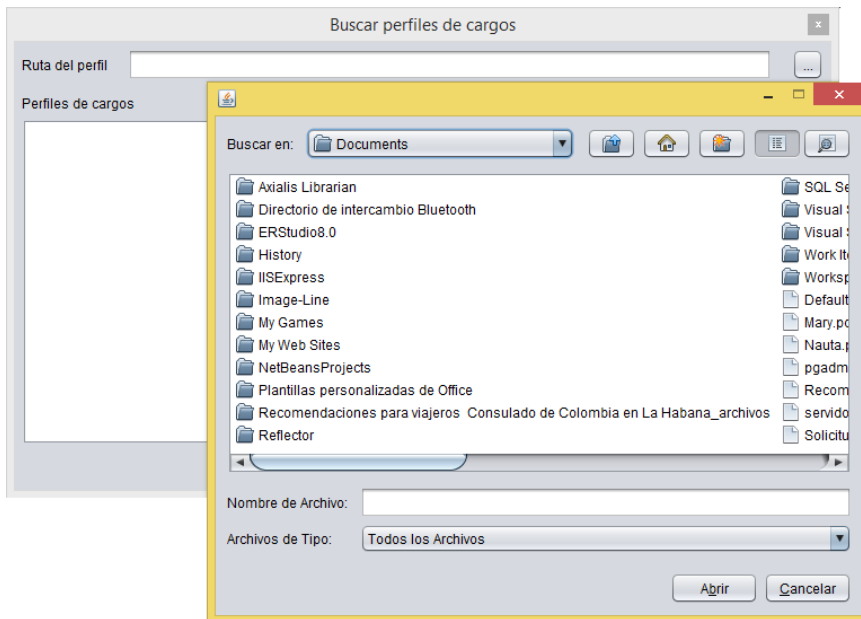


Figura 3.4.7 Interfaz de usuario: Búsqueda de perfil de cargo.

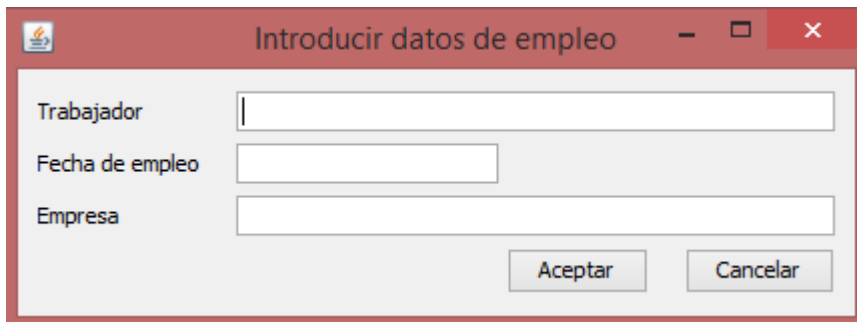


Figura 3.4.8 Interfaz de usuario: Introducir datos del trabajador empleado.

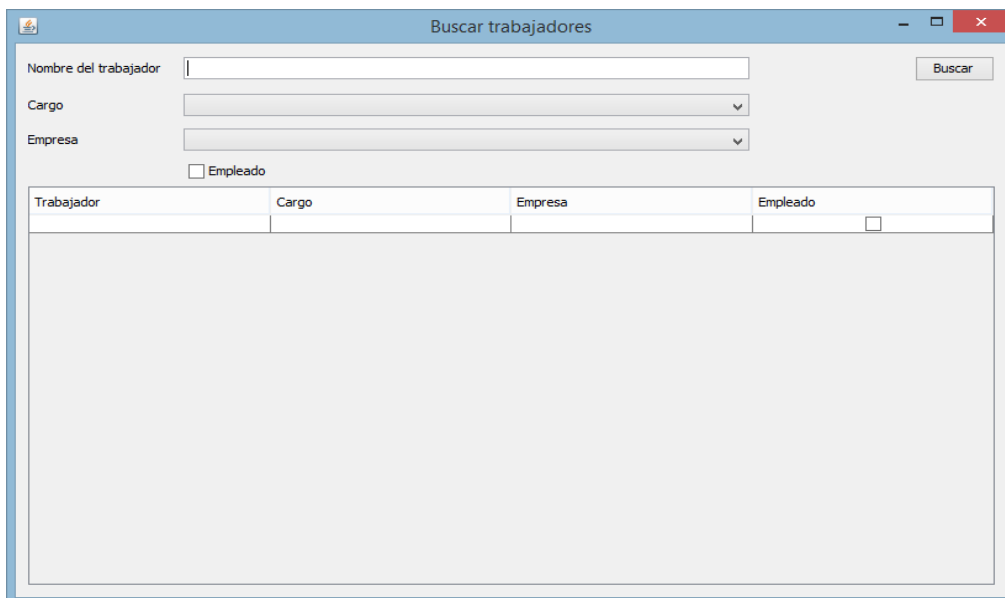


Figura 3.4.9 Interfaz de usuario: Mostrar trabajadores

Anexo 4: Tareas de programación

Tabla 3.3.4 Tarea de programación No.1 Gestionar usuario.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P1	Número historia: HU1
Nombre tarea: Gestionar usuario.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.50
Fecha inicio: 3 marzo 2014	Fecha fin: 11 marzo 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
Descripción: En esta tarea se van a implementar las siguientes funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Adicionar usuario ❖ Modificar usuario ❖ Eliminar usuario 	

Tabla 3.3.5 Tarea de programación No.2 Autenticar usuario.

Tareas de Historia de usuario

Número tarea: P2	Número historia: HU2
Nombre tarea: Autenticar usuario.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.50
Fecha inicio: 12 marzo 2014	Fecha fin: 18 marzo 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
Descripción: En esta tarea se va a implementar la funcionalidad: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Autenticar usuario 	

Tabla 3.3.6 Tarea de programación No.6 Introducir datos del trabajador empleado.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P6	Número historia: HU6
Nombre tarea: Introducir datos del trabajador empleado.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.25
Fecha inicio: 10 abril 2014	Fecha fin: 17 abril 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
Descripción: La HU “Introducir datos del trabajador empleado” permite introducir los datos del trabajador empleado. Una vez empleado el trabajador se introducen datos como: ubicación laboral y fecha de empleo. Una vez introducido los datos se guardan los cambios y se muestra un mensaje de confirmación: “Los datos han sido guardados satisfactoriamente”.	

Tabla 3.3.7 Tarea de programación No.7 Mostrar trabajadores.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P7	Número historia: HU7
Nombre tarea: Mostrar trabajadores.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.50
Fecha inicio: 18 abril 2014	Fecha fin: 24 abril 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	

<p>Descripción: En esta tarea se va a implementar la funcionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducir datos del trabajador empleado.

Tabla 3.3.8 Tarea de programación No.8 Graficar comportamiento del proceso de empleo.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P8	Número historia: HU8
Nombre tarea: Graficar comportamiento del proceso de empleo.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 25 abril 2014	Fecha fin: 1 mayo 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
<p>Descripción: En esta tarea se va a implementar la funcionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Graficar el comportamiento del proceso de empleo. 	

Tabla 3.3.9 Tarea de programación No.9 Mostrar cantidad de desempleados por especialidad.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P9	Número historia: HU9
Nombre tarea: Mostrar cantidad de desempleados por especialidad.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 2 mayo 2014	Fecha fin: 15 mayo 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
<p>Descripción: En esta tarea se va a implementar la funcionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mostrar cantidad de desempleado por especialidad. 	

Tabla 3.3.10 Tarea de programación No. 10 Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.

Tareas de Historia de usuario	
Número tarea: P10	Número historia: HU10
Nombre tarea: Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 16 mayo 2014	Fecha fin: 22 mayo 2014
Responsable: Eloy R. Jiménez Iglesias.	
Descripción: En esta tarea se va a implementar la funcionalidad: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda. 	

Anexo 5: Pruebas

Tabla 3.5.3.3 Prueba de aceptación No.1 Gestionar usuarios.

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #1_P1)	Historia de usuario #1: Gestionar usuarios.
Nombre: Prueba para verificar la gestión de usuario.	
Descripción: Gestionar de Usuarios.	
Condiciones de ejecución: El usuario “Administrador” debe estar autenticado en el sistema.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se accede al submenú “Gestionar usuarios” de la opción “Usuarios” del menú principal. Escribe el nombre de los usuarios con sus datos para insertar, luego presiona el botón insertar. Después de haber insertado los usuarios es que se pueden modificar sus datos y eliminarlo. Para modificar un usuario se accede al submenú “Gestionar usuarios” de la opción “Usuarios” del menú principal. Se selecciona el usuario el cual se va a modificar y se modifican los datos del trabajador. Para eliminar un usuario se accede al submenú “Gestionar usuarios” de la opción “Usuarios” del menú principal. Se selecciona el usuario deseado y se da clic en el botón “Eliminar”	
Resultado Esperado:	

Si se insertaron los datos correctamente se podrán ver en un listado de usuarios registrados.

Cuando se modifiquen datos se guardan los datos modificados.

Cuando se elimina un usuario, se borra del listado de usuarios

Se muestra el mensaje de error “El usuario ya existe” en caso de que:
 En caso de que se cree un usuario ya existente en la BD.

Se muestra el mensaje de error “Las contraseñas deben coincidir” en caso de que:
 Al modificar o crear usuarios se escriban contraseñas distintas a la hora de confirmarlas.

Tabla 3.5.3.4 Prueba de aceptación No.2 Autenticar usuarios.

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #2_P2)	Historia de usuario #2: Autenticar usuarios.
Nombre: Prueba para verificar la autenticación de usuario.	
Descripción: Validación de entrada de los datos de los usuarios.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe introducir su nombre de usuario y contraseña.	
Entrada/Pasos de ejecución: El usuario escribe su nombre de usuario y contraseña y luego da clic en el botón Entrar.	
Resultado Esperado: Si el usuario tiene acceso para entrar a la aplicación e inserta sus datos correctamente entrará sin problemas al Sistema. Se muestra el mensaje de error “Este campo es requerido” en caso de que: Se dejen campos obligatorios vacíos. Se muestra el mensaje de error “El usuario o contraseña es incorrecto” en caso de que: No exista el usuario a autenticar en la BD.	

Tabla 3.5.3.5 Prueba de aceptación No.6 Introducir datos del trabajador empleado.

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #6_P6)	Historia de usuario #6: Introducir datos del trabajador empleado.
Nombre: Prueba para verificar que se introduzcan los datos de un trabajador empleado correctamente.	

Descripción: Validación de entrada de datos de los trabajadores empleados.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado para acceder a esta sección. Se debe de haber empleado un trabajador.
Entrada/Pasos de ejecución: El usuario entra datos como: fecha de empleo y empresa.
Resultado Esperado: Se modifican los datos del trabajador empleado. Se muestra el mensaje de error “Este campo es requerido” en caso de que: Se dejen campos obligatorios vacíos.

Tabla 3.5.3.6 Prueba de aceptación No.7 Mostrar trabajadores.

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #7 _P7)	Historia de usuario #7: Mostrar trabajadores.
Nombre: Prueba para verificar que se muestren los trabajadores.	
Descripción: Validación de mostrar trabajadores.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado para acceder a esta sección.	
Entrada/Pasos de ejecución: El usuario introduce el nombre del trabajador que desea buscar. Si se marca la opción empleado se muestran todos los trabajadores empleados en el sistema. Si no se marca se muestran todos los desempleados. La búsqueda puede filtrarse por nombre del trabajador, cargo y empresa	
Resultado Esperado: Mostrar trabajador(es) que son buscados. Se produce un error en caso de que: No se encuentre en la BD.	

Tabla 3.5.3.7 Prueba de aceptación No.8 Graficar comportamiento del proceso de empleo.

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #8 _P8)	Historia de usuario #8: Graficar comportamiento del proceso

	de empleo.
Nombre: Prueba para verificar el comportamiento del proceso de empleo	
Descripción: Validación de graficar comportamiento de empleo.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado para acceder a esta sección. Deben de existir trabajadores empleados en la BD.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se accede al submenú “Informes” del menú principal y se le da clic a la opción “Estado de empleo”	
Resultado Esperado: Se muestra la gráfica del comportamiento del proceso de empleo. Se muestra el mensaje de error “No se puede mostrar el informe debido a un error” en caso de que: Ocurra un error y no se pueda visualizar un informe.	

Tabla 3.5.3.8 Prueba de aceptación #9 Mostrar cantidad de desempleados por especialidad.

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #9_P9)	Historia de usuario #9: Mostrar cantidad de desempleados por especialidad.
Nombre: Prueba para verificar la visualización de trabajadores desempleados por especialidad.	
Descripción: Validación de mostrar cantidad desempleados por especialidad.	
Condiciones de ejecución: Deben existir trabajadores desempleados en la BD.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se accede al submenú “Informes” del menú principal y se le da clic a la opción “Trabajadores desempleados por especialidad”	
Resultado Esperado: Se muestra la cantidad de desempleados por especialidad. Se muestra el mensaje de error “No se puede mostrar el informe debido a un error” en caso de que: Ocurra un error y no se pueda visualizar un informe.	

Tabla 3.5.3.9 Prueba de aceptación #10 Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.

Caso de prueba de aceptación	
Código: (HU #10_P10)	Historia de usuario #10: Detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.
Nombre: Prueba para verificar los detalles de los trabajadores resultantes de la búsqueda.	
Descripción: Validación de detalles de trabajadores que fueron resultados de la búsqueda.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado para acceder a esta sección. Se deben haber encontrado trabajadores que su perfil de competencia coincida con el perfil de cargo requerido.	
Entrada/Pasos de ejecución: Se le da clic al botón “Detalles” de la interfaz “Resultados”	
Resultado Esperado: Se muestran detalles de los trabajadores encontrados como: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Los requisitos que le faltaron para cumplir cien por ciento con el cargo. ❖ Los requisitos de coincidencia que tiene con el cargo. Se muestra el mensaje de error “No se puede mostrar el informe debido a un error” en caso de que: Ocurra un error y no se pueda visualizar un informe.	