

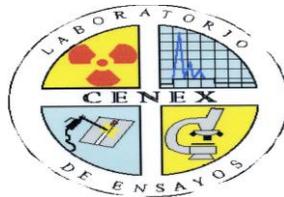


Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería Informática

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática



Sistema Informático para la capacitación y evaluación del personal de la Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura, (CENEX).

Autor(es):

Daimee Mallet Veiga

Tutor(es):

Lic. Yaima Toledo Guerra, Universidad Cienfuegos

Esp. C en Ciencias Informáticas Yulys Lesy Herrera Boza, CENEX

Consultante(s):

Ing. Orlando Stable Rodríguez.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2011-2012

Declaración de autoría

Declaro que soy la única autora del trabajo de diploma titulado “Sistema Informático para la capacitación y evaluación del personal de la Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura (CENEX).”, y autorizo a la Dirección Técnica de dicha empresa y al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de ____ del 2012__.

(Si procede)

Nombre completo del primer autor

Nombre completo del segundo autor

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

Nombre completo del segundo tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma

Dedicatoria.

A mi Dios, mi mamá e hijos.



Agradecimientos

A mi Dios maravilloso porque según su bondadosa determinación, es quien hace nacer en nosotros los buenos deseos y quien los ayuda a llevarlos a cabo. Filipenses 2:13.

A mi mamá que si no hubiera sido por ella no estaría aquí, le agradezco por no dejar de creer en mí, por ayudarme, por tenerme paciencia.

A mi hermano Landy y mi abuelo Lorenzo por apoyarme incondicionalmente.

A mis tíos y primos que siempre se preocuparon junto con mis suegros Elda y Batista.

A mi esposo que siempre estuvo en los momentos más difíciles, por el amor y la confianza que depositó en mí.

A mis tutoras, que tuvieron la paciencia y dedicación necesarias para que este trabajo fuera posible.

A los profesores de todos estos años por los conocimientos adquiridos en mi formación.

A mis pastores Alexander Herrera y Noraimis Días.

A mis compañeros de grupo por todo su apoyo y ayuda en estos años, en especial a mis amigas UCI Harlenia, Pilar y Yaremis compartiendo conmigo los buenos momentos y los malos.

A mis eternas amigas Wilma, Elizabeth y Yisel que siempre creyeron en mí.

A mis vecinos, hermanos de iglesia demás familiares.

A todos los que no creyeron en mí porque eso me impulsó a poder demostrarles que si pude y todos aquellos que de forma directa o indirecta estuvieron en mi vida estos 6 años de carrera, a todos Dios les Bendiga.

Pensamiento.

“Solo triunfa en el mundo quien se levanta y busca las circunstancias, y las crea sino las encuentra.”

Che

Resumen

El presente trabajo que tiene como título Sistema Informático para la capacitación del personal de la Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura, (CENEX) se realiza en el Departamento de Informática de dicha empresa.

Esta empresa ha ido poco a poco introduciéndose en la gran cadena de información de nuestro país, lo que constituye un logro en cuanto al manejo de la información por parte de cada uno de los departamentos que la componen.

El centro de esta aplicación lo constituye la posibilidad de que el adiestramiento de los trabajadores de la entidad que en la actualidad se hace de forma manual, van a ser sustituidas o apoyadas por esta aplicación. El objetivo propuesto en este trabajo es lograr un sistema que permita la instrucción y comprobación de los conocimientos adquiridos, estos conocimientos son impartidos por la empresa ya que se deriva de su objeto social. Esta aplicación trata de dar respuesta a esa necesidad, brindando una interfaz cómoda, ilustrativa, agradable, organizada y de uso sencillo, manteniéndola actualizada con calidad y confiabilidad.

Se realiza su programación sobre el gestor de bases de datos MySQL para el almacenamiento de la información. Para construir la aplicación Web se utiliza el lenguaje PHP y como estructura de soporte (framework) Drupal, como herramienta Case, Visual paradigm y como metodología de desarrollo SCRUM.

Abstract

The present work that has as title Computer System for the training of the personnel of the Company of Technical Services of Defects copy and Welding, (CENEX) he is carried out in Computer science of this company Department.

This company has gone being introduced in the great chain of information of our country little by little, what constitutes an achievement as for the handling of the information on the part of each one of the departments that they compose it.

The center of this application constitutes it the possibility that the training of the workers of the entity that at the present time is made in a manual way, they will be substituted or supported by this application.

The objective proposed in this work is to achieve a system that allows the instruction and confirmation of the acquired knowledge, these knowledge they are imparted since by the company she is derived of its social object. This application tries to give answer to that necessity, offering a comfortable, illustrative, pleasant, organized interfaz and of simple use, maintaining modernized her with quality and dependability.

She is carried out their programming on the agent of databases MySQL for the storage of the information. To build the application Web the language PHP it is used and like support structure (framework) Drupal, as tool Marries, Visual paradigm and I eat development methodology SCRUM.

Índice.

Introducción

“La Colaboración con Cuba en diferentes áreas como la de tecnología, es la mejor forma que tienen los pueblos latinoamericanos y del mundo de combatir el injusto bloqueo impuesto por lo Estados Unidos ”, así afirmó el mandatario del hermano país de Venezuela Hugo Rafael Chávez Frías en rueda de prensa con su homólogo Raúl Castro Ruz presidente de nuestro país en visita de fortalecimiento de la cooperación en la mayor de las Antillas.

Se ha incrementado los avances en Cuba en cuanto a la capacidad tecnológica que tiene actualmente, fomentando así sus bases en empresas que hoy son pilares en el buen desarrollo de la economía cubana. Gracias al fortalecimiento de las relaciones bilaterales, Cuba actualmente exhibe una estructura excepcional y competente en la gran red informática existente. De manera itinerante las nuevas tecnologías van tomando auge en la producción de software, ya que la información en muchas ocasiones puede determinar el éxito o fracaso de una empresa.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son parte de las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas TIC y que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información o procesos de formación educativa.

Contar con aplicaciones desarrolladas en máquinas viabiliza un excelente y más cómodo acceso a la gestión de la información. Asimismo permite tomar la medida más acertada en cada período, clave del éxito que utiliza además de los conocimientos y las habilidades del hombre, la tecnología informática vigente.

Actualmente es muy importante para la mayoría de las empresas desarrollar una estrategia que les permita establecer una marca única y alianzas constructivas que eviten conflictos

regionales y a su vez que acelere su desarrollo. Cuba frente al gran cerco impuesto y de la explícita prepotencia del vecino del norte ya hace más de medio siglo, sigue tratando de emerger en cuanto a las tecnologías de la información. Somos un país subdesarrollado que ha tenido que ingeniárselas para que buenas técnicas de información estén al alcance de sectores tan significativos e ineludibles como es el mundo empresarial. A pesar de todos los esfuerzos por maximizar este desarrollo tecnológico, todavía existen empresas que carecen de estos adelantos.

La introducción de las empresas cubanas en la gran red de información es una verdad inminente. La Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura (CENEX), se ha ido instaurando en esta cadena de informatización. Esto forma parte de un gran desafío en cuanto al manejo de dicha tecnología por parte de cada uno de los departamentos que la componen. Se ha iniciado el proyecto que nos ocupa, hace ya varios años, queriendo informatizar todo lo que tenga que ver con la capacitación, control del conocimiento y adiestramiento del personal que lo requiera. Esto posibilita que muchas de las tareas que previamente las personas ejecutaban de forma manual, hayan sido suplidas o apoyadas por aplicaciones.

Se tiene como objetivo crear un entorno en el que se pueda publicar las actividades comerciales de la empresa, la información necesaria por departamento y la instrucción, de manera diligente, con prontitud y de forma dinámica de acuerdo con lo que exige la entidad.

Considerables han sido las energías invertidas por perfeccionar el trabajo aunque no se hayan concretado, pues aún esos datos son registrados manualmente. De ahí la necesidad de buscar una solución.

Los profesores o instructores de esta empresa no solo tienen la responsabilidad de capacitar a los trabajadores de la entidad sino que también a otras empresas que lo

soliciten dentro del grupo empresarial del MINCONS. El plan de capacitación se divide en 3 etapas; la 1ra es la etapa de elaboración, en etapa se orienta y participa en la elaboración de los planes de capacitación en diferentes temáticas, horas de clase, frecuencia y evaluación, la segunda es la *instrucción*, donde se imparten los temas correspondientes por el tiempo establecido previamente, y por último sería la *evaluación*, dicha evaluación es realizada de forma manual. Para los profesores de este departamento la forma de comprobar los conocimientos representa una vía de solución pero no resuelve por completo el problema, ya que no existe seguridad al evaluar a los trabajadores, provoca el gasto del capital producido por la empresa, además de la pérdida de tiempo, el consumo enorme de materiales en conjunto con la pérdida y errores en la información, debido a lo antes expuesto surge el siguiente **problema a resolver**: la necesidad de contar con un sistema informático para la capacitación del personal y su posterior evaluación, como **objeto de estudio**: proceso de capacitación que tiene actualmente la empresa, **campo de acción**: informatización del proceso de evaluación del personal a capacitar y como **idea a defender** el desarrollo de una aplicación informática para gestionar la información del proceso relacionado con la capacitación de los trabajadores del (CENEX).

Objetivo general de este trabajo: Desarrollar un sistema informático para la capacitación y evaluación del personal de la Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura (CENEX).

Como **Objetivos específicos** se bosquejan los siguientes:

- Analizar la metodología y procedimientos de la empresa CENEX.
- Diseñar una aplicación informática para la capacitación de los trabajadores del CENEX.
- Implementar un sistema informático que brinde mejoras al proceso de capacitación.

- *Validar el sistema propuesto.*

*Para el cumplimiento de los objetivos se aplican las siguientes **Tareas**:*

- 1) Entrevistas al personal preparado para conocer más a fondo conceptos e informaciones que se deben tener en cuenta para la realización de dicho trabajo.*
- 2) Recopilación de la información necesaria para el análisis de los temas que serán incluidos y a la vez publicados en la aplicación.*
- 3) Selección de las herramientas, metodologías y lenguajes a utilizar en la elaboración del sistema.*
- 4) Definición del alcance y contenido de la base de datos.*
- 5) Desarrollo de una aplicación Web que proporcione el acceso de forma factible y eficaz a la información.*
- 6) Utilización de técnicas para la recopilación de información para su posterior procesamiento estadístico.*

*El **aporte práctico** de esta investigación es la aplicación de un sistema informático para la capacitación de los trabajadores del (CENEX), mejorará la evaluación y gestión de la información lo cual permitirá promover y difundir los servicios que ofrece la entidad.*

El presente documento está estructurado en 3 capítulos, que en su conjunto proporcionan una idea completa y acabada del proceso de desarrollo, este contiene la siguiente información.

***Capítulo I “Fundamentación teórica”:** En este capítulo se realiza un análisis del objeto de estudio, se muestran conceptos que asociados al problema. Se describen las metodologías, lenguajes y tecnologías utilizadas.*

Capítulo II.- “Descripción y construcción de la solución propuesta”:

En este capítulo se describe de forma general el funcionamiento de la aplicación basado en la metodología y marcos de trabajo SCRUM. Como parte de la investigación se expone la fundamentación de las diferentes interacciones propuestas por esta metodología. Se tienen en cuenta los principios de diseño para la implementación y diseño de la interfaz de la aplicación propuesta.

Capítulo III.- “Factibilidad y Validación del Sistema”.

En este capítulo se exponen algunos elementos de diseño que constituyen historias técnicas, se realiza el estudio en relación al procedimiento de validación del sistema, analizando los resultados obtenidos a partir de la puesta en marcha del producto realizado.

Y finalmente se encuentra las conclusiones recomendaciones.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

1.1-Introducción

En este capítulo se abordan aspectos teóricos del tema que se hace referencia en la investigación y se describe el contexto donde se enmarca el problema a resolver, se analizan los procesos que están vinculados al objeto de estudio. Termina con el estudio sobre metodologías, tecnologías y herramientas que se pueden utilizar para la solución de dicho problema.

1.2- Conceptos asociados al dominio del problema.

Información: Es un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado los cuales tienen que estar reunidos correctamente para tener un significado. Es un elemento fundamental en el proceso de comunicación, ya que la persona que lo envía entenderá el significado solo si comparte el mismo código.

¿Qué es un Servidor?

Un servidor es un gran ordenador que está conectado a una red y que pone sus recursos a disposición del resto de los integrantes de la red. La información viaja por cables de fibra óptica de un servidor a otro a gran velocidad, por lo que a Internet se le llama “la autopista de la información”.

¿Qué es gestión?

Gestionar es coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener.

Gestión de la información: La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores (de todos los niveles) tomar decisiones documentadas. Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario considerar una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes:

- Determinar la información que se precisa.
- Recoger y analizar la información.
- Utilizarla.
- Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- Divulgarla.

¿Qué es Gestión de la Calidad?

Se llama Gestión de la Calidad al aspecto de la función general de la empresa que determina y aplica la política de la calidad. La obtención de la calidad deseada requiere el compromiso y la participación de todos los miembros de la empresa. Esta gestión incluye planificación, organización, control y otras actividades relacionadas con la calidad. La implantación de la política de calidad de una empresa requiere un sistema de la calidad, entendiendo como tal el conjunto de estructura, organización, responsabilidades, procesos, procedimientos y recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de la calidad. El sistema de calidad no deberá extenderse más que a las exigencias para realizar sus objetivos.

1.2.1 Conceptos asociados al tema de la investigación.

¿Qué es capacitar?

Hacer a alguien apto, habilitarlo para algo, instruir, facultar a alguien con el objetivo conseguir una correcta o adecuada preparación para enfrentar cualquier tipo de actividad laboral.

Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura (CENEX)

El nacimiento de esta empresa se remonta a mediados de la década del 80 cuando era un departamento del ECOI # 6, llamado el Laboratorio de Metales (CTK) que prestaba sus servicios de control en la construcción de la Central Nuclear de Juraguá. Más tarde y en la década del 90 comienza a prestar servicios a las industrias del Azúcar, Níquel y Petróleo. Su campo siempre ha estado ligado al estudio de los metales, sus soldaduras, su control por medio de los ensayos destructivos y no destructivos y a la certificación de soldadores.

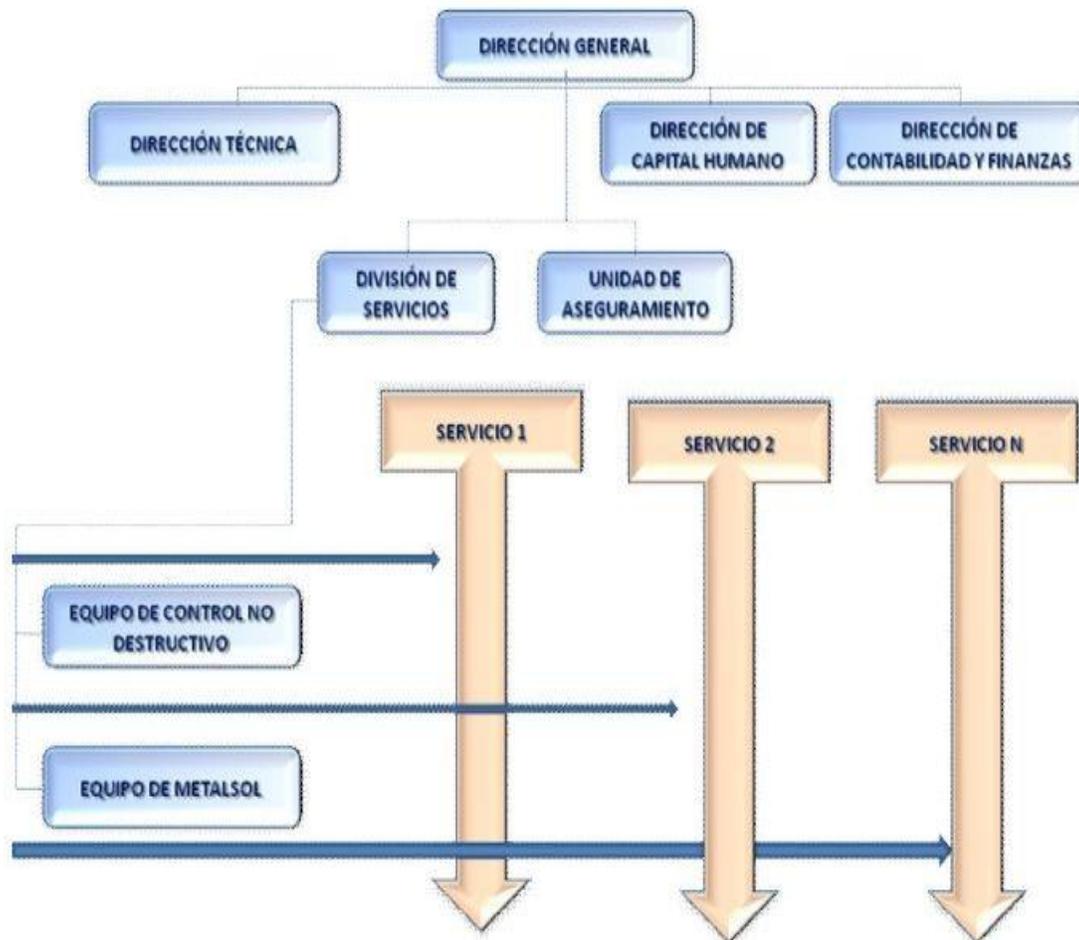


Fig. 1 Organigrama de CENEX

En el año 2002 comenzó a operar como empresa independiente asociada GECC que trajo consigo la prestación de los 1ros servicios de capacitación a trabajadores meramente de la empresa, con el objetivo de superar a este personal para brindar servicios al GECC, esto generó que se diseñara un sistema de gestión empresarial basado en cánones empresariales modernos. Se diseñó un modelo de gestión, basado en la integración de tres factores principales de gestión de la institución: Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud del trabajo, según establecen las Normas Cubanas (NC ISO 9001, NC ISO 14001 y NC ISO 18001). Es por ello que la Dirección de la Empresa, siguiendo el principio de la mejora continua, define su política, a través de los siguientes COMPROMISOS:

1. Cumplir con todos los requisitos legales, normativos y otros requisitos que sean aplicables a la organización en materia de Calidad, Medio Ambiente y de Seguridad y Salud del trabajo, ya sean estos establecidos por los organismos competente, sean pactados con clientes o proveedores, o emanados de la propia organización.
2. Brindar servicios efectivos para lograr la satisfacción plena de las necesidades de nuestros clientes y que permitan superar sus expectativas.
3. Capacitar y motivar al personal de la organización respecto a la gestión de la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud del trabajo.

Siendo una empresa exitosa decide a finales del 2005 y como parte de la mejora continua implementar el proceso de adiestramiento de obreros calificados, dichos obreros tienen que haber sido contratados por empresas pertenecientes al Ministerio de la construcción, este requisito se mantiene hasta hoy en día. Al tener un Sistema de Gestión de Calidad Certificado según NC ISO 9001, con el Perfeccionamiento Empresarial aprobado y con una Dirección Estratégica como modelo de control de gestión del 2006, se decide ampliar la misión original de dicha identidad al brindar servicios de certificación a defectocopistas. Para este empeño se apoya en las experiencias de otras empresas en esta materia de capacitación que ya existían en el territorio de la provincia de Cienfuegos.

Como se refirió en la introducción el proceso de capacitación consta con varias etapas de las cuales son esenciales

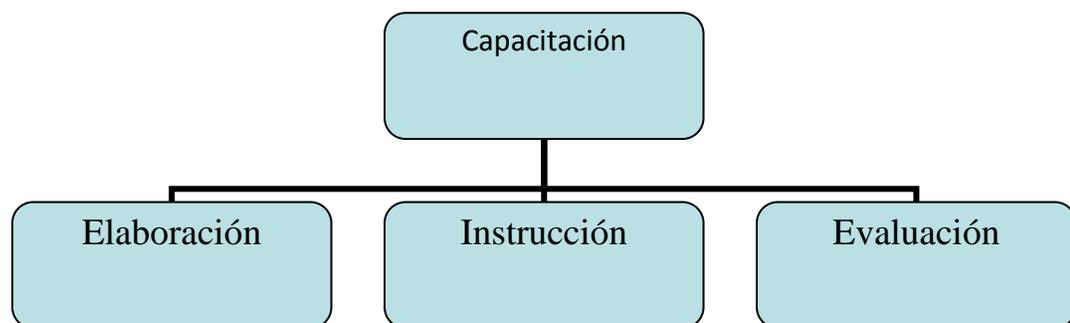


Fig. 2 Etapas de la capacitación

Orientar y participar en la elaboración de los planes de capacitación en diferentes temáticas es la etapa en la que se traza los objetivos a alcanzar con el curso, los temas y temáticas de las clases así como el sistema de evaluación. La segunda etapa el adiestramiento en su totalidad y por último la parte evaluativa, esta podría ser sistemática o por control. Todo lo que implemente en la 2da y 3ra etapa se define en la 1ra.

Para llevar a cabo este proceso es importante mencionar los requisitos normados por la empresa.

Para las empresas:

- a) Pertenecer al GECC
- b) Realizar la contratación de forma personal (mediante el Especialista de Recursos Humanos).
- c) Especificar que tipo de capacitación quiere que se le brinde.

Para el trabajador:

- a) Haber sido contratado previamente por cualquier empresa que pertenezca al grupo empresarial como por ejemplo (Refinería, Astilleros, Puerto del Mariel entre otros).
- b) Haber alcanzado como mínimo 9no grado u obrero calificado.

Una vez matriculado con todos estos requisitos pues comenzaría el proceso de formación que puede durar 2 años si es curso completo de capacitación o si es superación de puesto de trabajo varía entre 6 meses – 9 meses. Este proceso

En cuanto a lo relacionado con la superación en el puesto de trabajo, también CENEX este tipo de servicio brinda disminuyendo el tiempo de instrucción en estos casos, teniendo meritorios resultados y varios premios a la alta calidad en cuanto a la capacitación.

El CENEX está especializado en brindar servicios de control por ensayos destructivos(ED) y no destructivos (END), de aquí se deriva pues los temas y el sentido de la capacitación en conjunto con la cualificación a soldadores.

Antecedentes:

Por mucho tiempo el hombre había probado piezas golpeándolas con un mazo y escuchando las diferencias de la calidad tonal, a principios de la década de 1940, F. A. Firestone inventó el primer instrumento de eco de impulsos para descubrir fallas profundas.

Como origen de este método de ensayo se puede considerar el conocido ensayo de percusión en el que la muestra se golpea con un martillo y el sonido emitido se percibe por el oído. Sin embargo, los primeros ensayos mediante ultrasonidos fueron aplicados por Sokolov, en 1929, para detectar la presencia de heterogeneidades midiendo la caída de la intensidad acústica transmitida en el material cuando el haz de ultrasonidos atraviesa zonas del objeto examinado en la que existen heterogeneidades o defectos (método de transparencia). Posteriormente (Firestone, 1942), se aplicó el principio del “sonar” de localización de buques y de medidas de profundidades marinas. Para la detección de heterogeneidades de los materiales mediante una señal reflejada (método de impulso – eco).

Los métodos de ED convencionales son:

1. Metalografía

2. Ensayos mecánicos

a. Ensayos de Tracción

b. Ensayos de flexión

Los métodos de END convencionales son:



Fig. 3 Líquidos Penetrantes (PT)



Fig.4 Ultrasonidos (UT)



Fig.5 Radiografía (RT)



Fig.6 Hermeticidad (LT).



Fig.7 Partículas Magnéticas (MT)



Fig.8 Certificación de Soldadores

Estos ensayos los cuales harían la función de asignaturas tienen como misión fundamental poner de manifiesto los conocimientos de los métodos físicos, resaltando los defectos internos o externos de los metales, que no pueden ser observados directamente. Si bien cada uno de los métodos tiene su campo de aplicación, no es menos cierto que presentan ciertas limitaciones que determinan la necesidad, en muchos casos, de tener que recurrir al empleo de más de uno de ellos para poder efectuar un examen completo de un determinado objeto y alcanzar un conocimiento exacto de las heterogeneidades que en él pueden encontrarse. Debido a todo lo antes expuesto de acuerdo con los ensayos es que se decide pues crear y formar defectoscopistas. La *Gestión Empresarial* procura la óptima profesionalidad de los trabajadores en beneficio de la entidad, y la garantía de la satisfacción y expectativas de los clientes mediante la mejora continua de los procesos.

La Dirección de la Empresa anualmente revisa la Política de Gestión para asegurarse que sigue siendo adecuada al propósito de los servicios, proponiendo objetivos y metas viables para desarrollar esta política de capacitación, dicha política es avalada por la capacitadora provincial y nacional con el propósito de mejorar constantemente el Sistema de Gestión implantado. Esta política integrada del CENEX, está totalmente a disposición del público (clientes, proveedores, vecinos, autoridades, u otros organismos o personas) que la soliciten.

Objeto empresarial del CENEX.

La Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura, CENEX, integrada al Grupo Empresarial de la Construcción de Cienfuegos (GECC), subordinado al Ministerio de la Construcción, dispuso en la Resolución Ministerial No. 172/2002, el objeto social que responde a la Resolución Ministerial No. 67012004 y consiste en:

1. Brindar servicios de ensayos no destructivos y destructivos a materiales metálicos y de construcción; **de cualificación a soldadores**; de análisis de integridad estructural de recipientes, tuberías y componentes estructurales; realizar la elaboración y comprobación de procedimientos de soldaduras y ensayos no destructivos y

destructivos; de ejecución de trabajos especializados de soldadura y de posventa, todos ellos en moneda nacional y divisas.

2. Brindar servicios de **certificación a defectocopistas**, de inspección a recipientes, tuberías y componentes estructurales; de alquiler de equipos de defectoscopia y de soldadura; asistencia técnica, consultoría, asesoría y dictamen de apoyo legal de peritaje y evaluación de riesgos en actividades de defectoscopia, implantación de sistemas de calidad en ensayos no destructivos y destructivos a materiales metálicos y de construcción.

Estrategia de desarrollo del departamento de informática.

Implementar soluciones informáticas integrales y de automatización de alto valor agregado que permitan el desarrollo de la entidad.

Contar con productos y servicios informáticos y de automatización, orientados a la calidad total y caracterizada por la introducción de nuevas tecnologías y la preparación para su uso eficiente por parte de directivos y trabajadores.

Para la elaboración de esta POLÍTICA se ha tenido presente los Lineamientos Generales para la Estrategia de Informatización de los Organismos de la Administración Central del Estado, emitidos por el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, la Estrategia Científico – Técnica para el Desarrollo de las Construcciones.

Compromisos:

1. Cumplir con todos los requisitos legales, normativos y otros requisitos que sean aplicables a la organización en materia de informáticas establecidas por los organismos competentes y los emanados por la propia organización.
2. Asegurar las condiciones necesarias de seguridad informática para lograr la eficacia del servicio al personal que labora en la organización, así como clientes o proveedores.

3. Informar, capacitar y motivar al personal de la organización respecto a la necesidad y utilización de la informática.
4. Promover la mejora continua de los servicios informáticos para elevar cualitativamente el desempeño integral de la organización.
5. Propiciar la migración paulatina a software libre.

Estrategias Principales de Trabajo de Informatización:

- I. Desarrollo e implementación de sistemas informáticos.
- II. Mejora de la conectividad con el GECC.
- III. Solución a la problemática de la preparación de los recursos humanos.
- IV. Elevación de los niveles de implementación y control de las normas de Seguridad Informática.
- V. Desarrollo de vínculos con otras instituciones para apoyar el desarrollo de la informática en el CENEX.
- VI. Adquisición de nueva TIC y muebles para su correcto uso.

Plan de Acciones:

I. Desarrollo e implementación de sistemas informáticos.

- Automatizar los procesos informativos de las actividades fundamentales de la Empresa en las diferentes áreas.
- Proyectar sistemas en ambiente web que abarquen soluciones integrales y eliminar los análisis de sistemas por partes o de un pequeño problema puntual, utilizando siempre que sea posible sistemas de código abierto.

- Continuar trabajando en la formación de los usuarios en el uso del correo electrónico, la navegación por internet e intranet y el uso de los paquetes de ofimática que favorezcan el trabajo en grupo.
- Aumentar la calidad de los servicios mediante la aplicación de nuevas tecnologías de software, en primera instancia, o hardware y de la preparación técnica del personal informático encargado de administrar los servicios.

II. Solución a la problemática de la preparación de los recursos humanos.

- Contar con un plan de superación continua en informática a todos los trabajadores que lo requieran.

III. Elevación de los niveles de implementación y control de las normas de Seguridad Informática.

- Mantener actualizado y aplicar lo establecido en el Plan de Seguridad Informática y el Plan de Contingencias en todas las áreas.
- Garantizar la actualización de los productos antivirus.
- Analizar las trazas de navegación por internet y uso del correo electrónico de manera que sirva como herramienta de trabajo para la toma de decisiones en cuanto a estos servicios.

IV. Desarrollo de vínculos con otras instituciones para apoyar el desarrollo de la informática en el CENEX.

- Coordinar la participación del personal informático del sistema en cursos, seminarios, ferias, congresos, etc. organizados por otros organismos nacionales e internacionales, que permitan mantener actualizado el nivel de conocimiento y utilización de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones.

- Establecer coordinaciones para la realización de trabajos con instituciones especializadas que agilicen el desarrollo informático del CENEX.
- Aprovechar las experiencias obtenidas por otros organismos en la implementación de técnicas novedosas que contribuyan al desarrollo de la gestión informática en el CENEX.
- Promover el uso del comercio electrónico entre empresas para hacer más eficiente nuestra actividad de compra y venta de productos en la medida que el desarrollo del país en este aspecto lo permita.

V. Adquisición de nueva TIC.

La empresa está designada por el Ministerio de la Construcción para acometer los trabajos previstos en el Polo Petroquímico de Cienfuegos y otras obras de importante trascendencia para la economía del país, como necesidad importante requiere la adquisición de 3 computadoras y 2 impresoras para proveer a los trabajadores que se encuentran prestando servicios fuera de la provincia de equipos que permitan su fácil movimiento ya que el equipamiento de los servicios de ultrasonido se conectan a las PC lo que facilita la elaboración de los informes, ya que el producto de nuestros servicios es el informe final elaborado con estos medios.

Se requiere conexión inalámbrica con el grupo para facilitar las comunicaciones desde la entidad con los trabajadores que ejecutan nuestros servicios a lo largo de todo el país y la descarga de las actualizaciones de antivirus. Lo que últimamente se nos ha hecho imposible.

Se requiere un servidor profesional para la base de datos de la red.

Se requiere tener el mobiliario adecuado (10 sillas y 10 mesas) para el uso de las computadoras, para dar cumplimiento a las necesidades de ergometría establecidas en las normas de Seguridad y Salud del Trabajo aplicadas en la entidad, la que está identificada como no conformidad, por el Sistema de Gestión Integrado.

1.3 - Sistemas automatizados existentes y Sistema automatizado propuesto:

En la búsqueda realizada, internacional se encontraron sistemas que están vinculados en alguna medida con la capacitación de un determinado grupo de trabajadores, pero este no cumple con los requisitos solicitados por la empresa del CENEX.

Como:

1. **Technical training**
2. **Rehearsals of technology**

En Cuba no existen sistemas informáticos para la Capacitación del personal técnico en ensayos destructivos y no destructivos, sin embargo si existe software que trabajan de forma similar (preguntar y responder) como es el software de Tránsito. El objetivo es informatizar la capacitación y evaluación del personal, la publicación de datos de la entidad que permite al instructor apoyarse para las clases y remodela completamente la forma de evaluarse. Esta aplicación la cual está soportada en software privativo (asp.net y SQL Server 2000). Además los procesos y los temas que se pretenden desarrollar difieren de los que se desarrollaron en el sistema antes mencionado.

En el CENEX se encuentra en explotación un sistema informático soportado por la tecnología anteriormente mencionada, por problemas con la licencia de las herramientas utilizadas para su implementación, el no poder darle soporte para su mejor funcionamiento, no contar con una documentación y por políticas de la empresa de implementar sus sistemas en herramientas libres es que se crea la necesidad de migrar hacia software libre.

La Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura (CENEX) situada en la provincia de Cienfuegos, no cuenta con un Sistema Informático que permita la capacitación y evaluación del personal, para poder tener un mejor control estadístico de los evaluados y realizar un mejor trabajo se necesita la creación de un Sistema Informático que cumpla con los requerimientos establecidos por dicha institución.

1.4 Fundamentación de la metodología utilizada y el lenguaje de modelado a considerar para la propuesta.

Una metodología es el conjunto de técnicas y procedimientos que permiten conocer los elementos necesarios para desarrollar desde su fase de inicio a fin un proyecto de

software. Esto significa que al término del mismo se habrá producido lo esperado, en el tiempo esperado y con el costo esperado. Todo desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar.

Desarrollo evolutivo

Los modelos de gestión ágil se emplean para trabajar en entornos de incertidumbre e inestabilidad de requisitos. Intentar predecir en las fases iniciales cómo será el producto final, y sobre dicha predicción desarrollar el diseño y la arquitectura del producto no es realista, porque las circunstancias obligarán a remodelarlo muchas veces. Para qué predecir los estados finales de la arquitectura o del diseño si van a estar cambiando. En Scrum se toma a la inestabilidad como una premisa, y se adoptan técnicas de trabajo para permitir esa evolución sin degradar la calidad de la arquitectura que se irá generando durante el desarrollo.

El desarrollo Scrum va generando el diseño y la arquitectura final de forma evolutiva durante todo el proyecto. No los considera como productos que deban realizarse en la primera “fase” del proyecto. (El desarrollo ágil no es un desarrollo en fases)

1.4.1 Algunas herramientas ágiles

Los métodos de desarrollo ágil ponen el énfasis en la comunicación “cara a cara” y en los resultados más que en la generación de documentación y, por eso, muchos de sus procesos pueden llevarse a cabo prácticamente sin herramientas. Esta búsqueda de la sencillez no ha impedido que aparezcan en el mercado algunas aplicaciones específicas para trabajar con una metodología ágil.

Todo el ciclo del proyecto

En *Rally* afirman ser el auténtico y genuino número 1 en el software de gestión ágil. Su aplicación cubre todo el ciclo del proyecto, y permite crear un flujo entre la labor de los gestores, desarrolladores y responsables de testing. Sus productos están centrados en las siguientes funciones: organización del proyecto, el reporte y control, la planificación y

seguimiento, gestión de calidad, colaboración de equipos, customización e integración, y administración de permisos. Entre los clientes de Rally se encuentran varias grandes compañías.

Hecho para Scrum

Scrumdesk es una herramienta de gestión diseñada específicamente para trabajar con SCRUM, la metodología de desarrollo ágil más conocida. Permite automatizar los procedimientos básicos de SCRUM, como son la elaboración del product backlog (lista de requisitos de alto nivel ordenada según la prioridad), el sprint backlog (lista de tareas que deben ser completadas en un plazo de entre 1 y 4 semanas) o las historias de usuario.

Según la opinión de los propios autores, utilizar Scrum permite entregar al cliente un producto que le satisface, que cumple mejor los requisitos que él pedía, y con la calidad adecuada. Además el equipo es productivo y trabaja más a gusto, se compromete con el proyecto y la organización haciendo lo que más le gusta. Por otro lado, el uso de Scrum permite reducir la estimación temporal hasta en un 40%, debido precisamente a este aumento en la productividad, fruto de los rápidos desarrollos en los Sprints y los compromisos adquiridos por los miembros del equipo.

Debido a su alto carácter iterativo y variable, no es en absoluto necesario realizar complejas planificaciones iniciales con Pert o diagramas de Gantt.

1.4.2 Metodología de desarrollo ágil utilizada" Scrum "

La familia de métodos de desarrollo ágiles evolucionó a partir de los conocidos ciclos de vida incremental e iterativa. Nacieron de la creencia que un acercamiento más en contacto con la realidad humana y la realidad del desarrollo de productos basados en el aprendizaje, innovación y cambio, daría mejores resultados. Los principios ágiles ponen el énfasis en construir software que funcione que se pueda usar rápidamente, en vez de pasarse mucho tiempo al principio escribiendo especificaciones. El desarrollo ágil se centra en equipos con capacidad para decidir por ellos mismos, en vez de grandes jerarquías y divisiones por funcionalidad iteraciones rápidas, con el cliente dando su opinión continuamente. El método ágil más popular es Scrum. Tuvo una fuerte influencia

de un artículo de 1986 en el Harvard Business Review sobre prácticas asociadas con grupos exitosos de desarrollo de producto; en este artículo se introdujo el término “Scrum”, relacionando el desarrollo exitoso de productos con el juego del rugby en el que un equipo auto-organizado (autogestionado) se mueve junto por el campo de desarrollo de productos. El primer equipo de Scrum lo creó Jeff Sutherland en Easel Corporation en 1993 y el marco de trabajo Scrum lo formalizó Ken Schwaber en 1995. Hoy en día Scrum es usado por empresas de todos los tamaños tales como Yahoo!, Microsoft, Google, Lockheed Martin, Motorola, SAP, Cisco, GE, CapitalOne y la Reserva Federal de EE.UU. Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. Scrum es una metodología ágil, y como tal:

- Es un modo de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo.
- Orientado a las personas más que a los procesos.
- Emplea la estructura de desarrollo ágil: incremental basada en iteraciones y revisiones.

Scrum es un marco de trabajo para la gestión y desarrollo de software basada en un proceso incremental. Está concebido para ser utilizado dentro de proyectos pequeños, donde los requisitos del cliente cambian frecuentemente. Con la aceptación de nuevos requerimientos, el sistema debe cambiar y ampliar sus funcionalidades de forma que sea capaz de adaptarse a cada nueva situación.

A continuación se muestra el marco de trabajo de Scrum

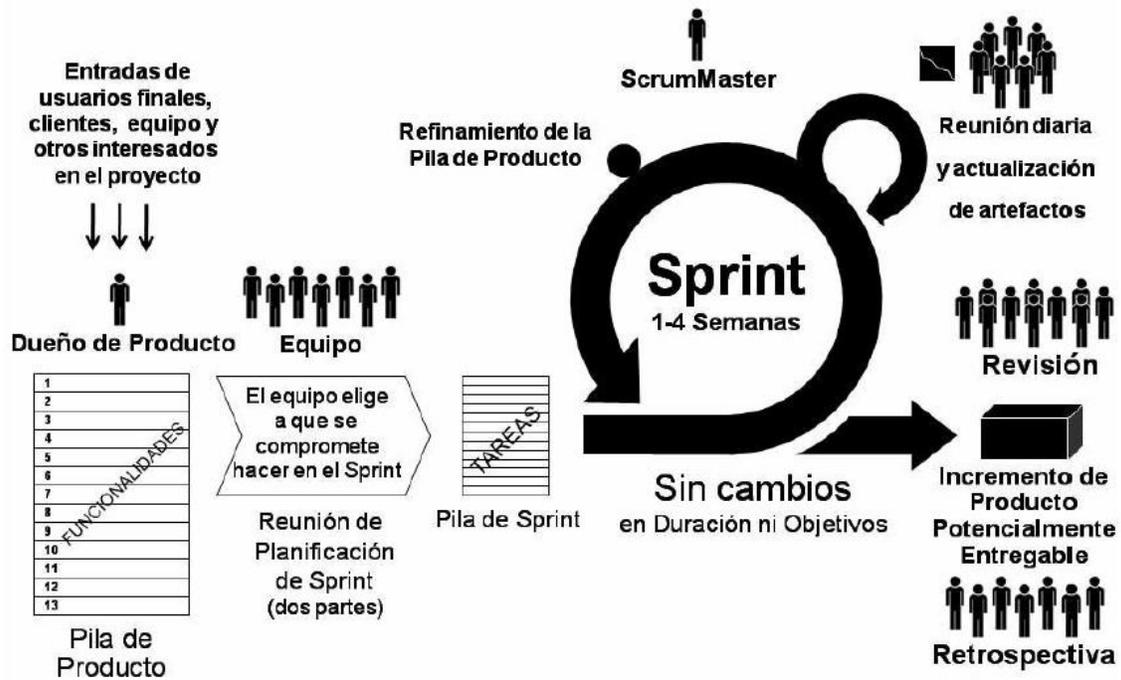


Fig.7 Marcos de trabajo Scrum

La figura muestra los artefactos de Scrum así como sus roles.

Los roles principales en Scrum son el **ScrumMaster**, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el **ProductOwner**, que representa a los *stakeholders* (interesados externos o internos), y el **Team** que incluye a los desarrolladores.

Durante cada *sprint*, un periodo entre una y cuatro semanas (la magnitud es definida por el equipo), el equipo crea un incremento de software *potencialmente entregable* (utilizable). El conjunto de características que forma parte de cada sprint viene del *Product Backlog*, que es un conjunto de requisitos de alto nivel priorizados que definen el trabajo a realizar. Los elementos del *Product Backlog* que forman parte del sprint se determinan durante la reunión de *Sprint Planning*. Durante esta reunión, el *Product Owner* identifica los elementos del *Product Backlog* que quiere ver completados y los hace del conocimiento del equipo. Entonces, el equipo determina la cantidad de ese trabajo que puede comprometerse a completar durante el siguiente sprint. Durante el sprint, nadie puede cambiar el Sprint Backlog, lo que significa que los requisitos están

congelados durante el sprint. Scrum permite la creación de equipos autoorganizados impulsando la co-localización de todos los miembros del equipo, y la comunicación verbal entre todos los miembros y disciplinas involucrados en el proyecto.

Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado *requirements churn*), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

Muchos equipos que usan Scrum dicen haber obtenido mejoras sustanciales, y en algunos casos una completa transformación de la productividad y la moral. Para desarrolladores de productos, muchos de los cuales están quemados por los constantes cambios de tendencia en gestión, esto es significativo. Scrum es simple y poderoso.

¿Por qué Scrum?

Descripción

Scrum es una metodología ágil que puede ser utilizado para manejar y controlar el desarrollo de software. También introduce las ideas de flexibilidad, adaptabilidad y productividad y aunque no define ninguna técnica específica de desarrollo de software para la implementación, fue desarrollado para manejar el proceso de desarrollo de sistemas, basado en "manejar lo impredecible". Además se concentra en cómo los miembros del equipo deben funcionar para producir un sistema flexible en un ambiente que cambia constantemente.

Variables ambientales:

- Requerimientos
- Recursos

- Tecnología

Esta metodología es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles donde el tamaño esperado de proyecto con que trabaja es pequeño o medio, el equipo es meramente pequeño con una complejidad de los problemas a resolver mediana o alta.

1.4.3 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos:

Este lenguaje tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, hasta la implementación y configuración con los diagramas.

UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema.

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- **Visualizar:** permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- **Especificar:** permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- **Construir:** A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- **Documentar:** Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

¿Por qué UML?

UML es un lenguaje para modelamiento de propósito general evolutivo, ampliamente aplicable, debe de ser soportado por herramientas e industrialmente estandarizado. Se aplica a una multitud de diferentes tipos de sistemas, dominios y métodos o procesos.

- Como lenguaje de propósito general, se enfoca en el corazón de un conjunto de conceptos para la adquisición, compartición y utilización de conocimientos emparejados con mecanismos de extensión.
- Como un lenguaje para modelamiento ampliamente aplicable, puede ser empleado en diferentes tipos de sistemas (software y no-software), dominios (negocios versus software) y métodos o procesos.
- Como un lenguaje para modelamiento soportable por herramientas, las herramientas ya están disponibles para soportar la aplicación del lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar sistemas.
- Como un lenguaje para modelamiento industrialmente estandarizado, no es un lenguaje cerrado, propiedad de alguien, sino más bien, un lenguaje abierto y totalmente extensible reconocido por la industria.

UML posibilita la captura, comunicación y nivelación de conocimiento estratégico, táctico y operacional para facilitar el incremento de valor, aumentando la calidad, reduciendo costos y reduciendo el tiempo de presentación al mercado; manejando riesgos y siendo proactivo para el posible aumento de complejidad o cambio

1.4.4 Uso de lenguajes y tecnologías Web

La empresa cuenta con una infraestructura informática en muy buen estado. Se dispone de una red con un alto nivel de explotación pues además del uso típico (mensajería, FTP, Internet, etc.) se utiliza un sistema automatizado, soportado en página web, que instrumenta un cuadro de mando integral. Por lo que se decidió desarrollar la aplicación en un entorno web.

Arquitectura de N capas.

Lo que se conoce como arquitectura en capas es en realidad un estilo de programación donde el objetivo principal es separar los diferentes aspectos del desarrollo, tales como las cuestiones de presentación, lógica de negocio, mecanismos de almacenamiento, etc.

Es importante resaltar el uso del término "nivel" y no el de "capa" porque no significan lo mismo. El término capa se utiliza para referenciar a las distintas "partes" en que una aplicación se divide desde un punto de vista lógico; mientras que "nivel" corresponde a la forma física en que se organiza una aplicación. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo.

La necesidad de contar con porciones de la aplicación que se puedan "intercambiar" sin tener que modificar el resto de la aplicación es lo que impulsa el desarrollo en capas.

Arquitectura de 3 capas:

- Capa de presentación.
- Capa de negocios.
- Capa de datos.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma.

Capa de servicios de usuario o presentación: En una aplicación de N niveles, esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y vista de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general.

Capa de servicios de negocios: Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos personalizados enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en:

- Recibir la entrada del nivel de presentación.

- Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.
- Enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

Capa de servicios de datos: Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de la Base de Datos. Los principales servicios de esta capa radican en:

- Almacenar los datos.
- Recuperar los datos.
- Mantener los datos.
- La integridad de los datos.

Los lenguajes de programación para la Web se dividen en dos grupos a tono con la propia arquitectura cliente-servidor: los lenguajes del lado del Cliente y los lenguajes del lado del Servidor. Los lenguajes del lado del cliente, entre los que se encuentran XHTML, JavaScript y CSS, son independientes del servidor lo cual significa que pueden ser “digeridos” directamente por el servidor y no necesitan pre-procesamiento. Entre los lenguajes del lado del servidor, los cuales se caracterizan por desarrollar la lógica de negocio dentro del servidor además de encargarse del acceso a bases de datos y al tratamiento de la información, se distinguen Python, Perl y PHP.

1.4.5 Tecnología del lado del cliente

HTML

HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). También puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un script (por ejemplo Javascript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML.

Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos

que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos.

Ventajas:

- Sencillo que permite describir hipertexto.
- Archivos pequeños.
- Lenguaje de fácil aprendizaje.
- Despliegue rápido.
- Texto presentado de forma estructurada y agradable.
- Lo admiten todos los exploradores
- No necesita de grandes conocimientos cuando se cuenta con un editor de páginas Web

Hoja de estilo en cascada (CSS)

El concepto de hojas de estilo apareció por primera vez en 1996 cuando W3C publicó una recomendación nueva intitulada "Hojas de estilo en cascada" o CSS, su sigla en inglés.

El principio de las hojas de estilo consiste en la utilización de un solo documento para almacenar las características de presentación de las páginas asociadas a grupos de elementos. Esto implica nombrar un conjunto de definiciones y características de presentación de las páginas, y activar esos nombres para aplicarlos a una parte del texto. Por ejemplo, se pueden configurar los títulos de una sección para que aparezcan en fuente Arial, en color verde y en cursiva.

Las hojas de estilo se desarrollaron para compensar los defectos de HTML con respecto a la presentación y al diseño de las páginas. HTML tiene varias etiquetas para modificar la presentación y definir los estilos del texto, pero cada elemento tiene su propio estilo, independientemente de los elementos que lo rodean. Al utilizar hojas de estilo, cuando se necesite cambiar la apariencia de un sitio que tiene cientos de páginas Web todo lo que hay que hacer es editar las definiciones de la hoja de estilo en un solo lugar para cambiar la apariencia del sitio completo.

Se denominan "hojas de estilo en cascada" porque se pueden definir múltiples

hojas y los estilos pueden aplicarse a todas las páginas (con un sistema predefinido para resolver conflictos).

Ventajas de utilizar CSS:

- Control centralizado de la presentación de un sitio Web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo.
- Una página puede disponer de diferentes hojas de estilo según el dispositivo que la muestre o incluso a elección del usuario.
- El documento HTML en sí mismo es más claro de entender y se consigue.
- Reducir considerablemente su tamaño.
- Posicionar los elementos de la página de una manera más uniforme

1.4.6 Tecnología del lado del servidor

Con el auge de Internet los lenguajes de programación para la Web se han diversificado, motivo por el cual a la hora de elegir el lenguaje que se utilizará se debe conocer con exactitud qué es lo que se quiere hacer y si el lenguaje en cuestión lo permite o no.

PHP

PHP es un lenguaje de programación, un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas Web dinámicas, se muestra como código embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML.

Al ser un lenguaje libre es una alternativa de fácil acceso para todos y dispone de una gran cantidad de características que lo convierten en la herramienta ideal para la creación de páginas Web dinámicas:

- Integración con varias bibliotecas externas, permite generar documentos en PDF (documentos de Acrobat Reader).
- Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas Web de fácil programación.
- Perceptiblemente más fácil de mantener y poner al día que el código

desarrollado en otros lenguajes.

- El gran parecido que posee PHP con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores acciones complejas con una curva de aprendizaje muy corta.
- Es un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, puede interactuar con muchos donde se destaca su conectividad con MySQL, además de MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros muchos.
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- No requiere definición de tipos de variables.
- Tiene manejo de excepciones.
- PHP es Open Source, lo cual significa que el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no estás forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione.

PHP ha sido diseñado específicamente para ser un lenguaje más seguro para escribir programas CGI, Perl o C y con la correcta selección de las opciones de configuración de tiempo de compilación y ejecución se consigue la exacta combinación de libertad y seguridad que se necesita.

Funcionamiento del PHP



Fig. 9 Esquema de representación del PHP

Se describe el esquema a través de los pasos siguientes:

- Escribir en las páginas HTML pero con el código PHP dentro
- Guardar la página en el servidor Web
- Un navegador solicita una página al servidor
- El servidor interpreta el código PHP
- El servidor envía el resultado del conjunto de código HTML y el resultado del código PHP que también es HTML

En ningún caso se envía código PHP al navegador, por lo que todas las operaciones realizadas son transparentes al usuario, el código PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML. Por lo que al usuario le parecerá que está visitando una página HTML que cualquier navegador puede interpretar.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que el navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. Este se encuentra libre en el mercado y se puede acceder a él por medio de Internet.

¿Por qué PHP?

Luego de hacer el análisis se decide utilizar el PHP embebido en el código HTML ya que:

Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos, mientras que otros por ser propiedad de Microsoft no es multiplataforma.

El PHP no tiene costo oculto, o sea que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas están se pueden encontrar gratis en Internet. En el caso de ASP por ejemplo forma parte del Internet Information Server que viene integrado en Windows NT-2000 Server con su elevado costo de adquisición.

PHP y ASP son parecidos en cuanto a la forma de utilización, pero PHP es más rápido, gratuito y multiplataforma.

Teniendo en cuenta que el sistema propuesto va a ser utilizado por varios usuarios y que la empresa cuenta con diferentes computadoras conectadas físicamente unas con otras, se decide que la aplicación se desarrolle en un ambiente Web que permita la interconexión entre las diferentes computadoras, tributando toda la información hacia un servidor de base de datos.

1.5 Herramientas a utilizar.

PhpMyAdmin.

Es una herramienta escrita en [PHP](#) con la intención de manejar la administración de [MySQL](#) a través de páginas Web, utilizando [Internet](#). Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar [tablas](#), borrar, editar y añadir [campos](#), ejecutar cualquier sentencia [SQL](#), administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 62 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia [GPL](#). Este proyecto se encuentra vigente desde el año [1998](#), siendo el mejor

evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre del [2002](#). Como esta herramienta corre en máquinas con Servidores Web y Soporte de [PHP](#) y [MySQL](#), la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo.

Sistema Gestor de Base de Datos

Una Base de Datos (BD) es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo.

Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

Un SGBD tiene los siguientes objetivos específicos:

- Independencia de los datos y los programas de aplicación
- Minimización de la redundancia
- Integración y sincronización de las bases de datos
- Integridad de los datos
- Seguridad y protección de los datos
- Facilidad de manipulación de la información
- Control centralizado

La información es representada a través de tuplas, las cuales describen al fenómeno, proceso o ente de la realidad objetiva que se está analizando y se representan a través de tablas.

PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de Base de Datos relacional orientada a objetos de software libre, publicado bajo la licencia BSD. Una de las características principales de PostgreSQL, mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo commit. Esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tabla o por filas común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos. PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Una falla en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuara funcionando.

¿Por qué MySQL?

MySQL es un sistema de administración de Base de Datos. Opera en una arquitectura cliente/servidor. Es un proyecto “Open Source”. Permite la fácil conectividad, alta velocidad de respuesta a solicitudes, y gran seguridad, por ello se utiliza para acceder a Bases de Datos desde Internet. [MySQL-a] [MySQL-b]

MySQL es muy rápido, confiable y fácil de usar, es multiplataforma, multiusuario y permite elaborar consultas con el robusto SQL, además no tiene valor monetario, es un software que se puede adquirir libremente, la licencia es completamente libre. El lenguaje PHP es altamente compatible con MySQL, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.

Las características, son:

- Arquitectura cliente/servidor.
- Soporte para Unicode.

- Posibilidades de vistas.
- Es Multiplataforma.
- Tiene interfaz nativa con PHP.
- Rapidez en el procesamiento.
- Compatibilidad con SQL estándar.

Apache: Servidor Web

El servidor Web es una herramienta que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) Está elaborado para traducir lenguajes y sentencias a una interfaz entendible por el usuario, entre ellos: textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido.

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para varias plataformas. Presenta mensajes de error altamente configurables, Base de Datos de Autenticación y negociado de contenidos. Es el servidor HTTP más usado en la actualidad. El mismo es capaz de transformar lenguaje PHP a lenguaje HTML que es el que soporta el navegador con el cual se le presenta la interfaz al usuario.

Frameworks.

Los Frameworks ayudan en el desarrollo de software, proporcionan una estructura definida la cual ayuda a crear aplicaciones con mayor rapidez. Ayuda a la hora de realizar el mantenimiento del sitio, gracias a la organización durante el desarrollo de la aplicación. Los Frameworks son desarrollados con el objetivo de brindarles a los programadores y diseñadores una mejor organización y estructura a sus proyectos. Se utiliza la Programación Orientada a Objetos (POO), permitiendo la reutilización del código.

Ventajas:

- No hay que definir “marco de desarrollo”, sólo “rellenar” los huecos que los CMS se indican.
- Trabaja sobre un estándar que miles de personas ya conocen.
- Facilidad para encontrar herramientas, librerías o documentación.
- Relación coste de aprendizaje vs. Aplicabilidad mínima.

¿Por qué Drupal?

Drupal es un CMS (Content Management System), o sea, un sistema de gestión de contenidos web, al igual que Joomla, Xoop, Wordpress etc. Posee amplias funcionalidades y es extremadamente personalizable, desde las plantillas que utiliza hasta el código fuente del mismo. Posee características únicas que lo realzan entre sus homólogos como una de las mejores alternativas libres de la actualidad para el desarrollo web. También es considerado un framework de desarrollo con un API muy completa y bien diseñada.

El fuerte de Drupal radica en que está orientado a todo lo que sea comunidad (blogs, foros, etc.), fácilmente adaptado para portales de noticias, galerías de imágenes, etc.

Su meta es facilitar el desarrollo de proyectos más rápidos comparados al desarrollo de software desde el principio con modelos clásicos. Para lograr esta meta provee un conjunto de bibliotecas de códigos para tareas comunes, y también, una interfaz simple y estructura lógica para acceder estas bibliotecas de códigos. Tiene una buena comunidad alrededor del mundo y mucha documentación gratuita disponible en internet.

Características de Drupal:

- Es software libre y tiene cobertura bajo una licencia estilizada de Apache/BSD que permita el uso libre del código.
- Es extensible (por herencia de las clases bases de las bibliotecas).
- Soporta PHP .

- Es rápido.
- Genera URL limpias. Esta característica hace que la aplicación Web sea fácilmente catalogada por motores de búsqueda.
- Es ampliamente documentado.

Visual Paradigm Studio:

Visual Paradigm Studio es una herramienta CASE que utiliza “UML”: como lenguaje de modelado, ayuda a construir aplicaciones rápidamente, mejor y económicamente. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación.

Visual Paradigm ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas. Fue diseñado para una amplia gama de usuarios interesados en la construcción de sistemas de software de forma fiable a través de la utilización de un enfoque Orientado a Objetos.

Se caracteriza por:

- Software libre.
- Disponibilidad en múltiples plataformas.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa e inversa.
- Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.
- Disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad.
- Licencia: gratuita y comercial.
- Soporta aplicaciones Web.
- Varios idiomas.
- Generación de código para Java y exportación como HTML.
- Fácil de instalar y actualizar.
- Compatibilidad entre ediciones.

- Soporte de UML versión 2.1.
- Diagramas de Procesos de Negocio - Proceso, Decisión, Actor de negocio, Documento.
- Modelado colaborativo con CVS (Control de Versiones) y Subversión.
- Editor de Detalles de Casos de Uso, incluyendo la especificación del modelo general y de las descripciones de los casos de uso.
- Diagramas de flujo de datos.
- Generación de bases de datos: transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos.
- Ingeniería inversa de bases de datos: Desde Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) existentes a diagramas de Entidad-Relación.
- Distribución automática de diagramas: Reorganización de las figuras y conectores de los diagramas UML.
- Importación y exportación de ficheros XML.
- Integración con Visio - Dibujo de diagramas UML con plantillas de Microsoft Visio.
- Editor de figuras.

1.6.1 Para el tratamiento de imágenes

Photoshop.

Aplicación informática de edición y retoque de imágenes bitmap elaborada por la compañía de software Adobe inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para plataformas PC. Photoshop presenta un entorno completo para diseñadores y grafistas profesionales en el que se pueden crear sofisticadas imágenes para impresión, Internet, dispositivos inalámbricos y otros medios. Con el completo juego de herramientas Web, de retoque, de pintura y de dibujo, Photoshop ayuda a completar eficazmente cualquier tarea de edición de imágenes. Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial de retoque fotográfico; pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño Web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición,

edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

SPSS.

SPSS Statistics proporciona un poderoso sistema de análisis estadístico y gestión de datos en un entorno gráfico, utilizando menús descriptivos y cuadros de diálogo sencillos que realizan la mayor parte del trabajo. La mayoría de las tareas se pueden llevar a cabo simplemente situando el puntero del ratón en el lugar deseado y pulsando en el botón. Además de la cómoda interfaz que permite realizar los análisis estadísticos con sólo situar el puntero y pulsar.

1.7 Conclusiones

Después del análisis realizado se concluye que dada la importancia que se le atribuye hoy en día a la realización de aplicaciones informáticas en cada empresa informatizada, se hace necesario utilizar las tecnologías existentes para crear un sistema informático que facilite la capacitación y la posterior evaluación del personal.

En el transcurso del capítulo se plasmaron las tecnologías que serán utilizadas en su realización, las cuales son PHP, HTML, CSS, para la programación y para el almacenamiento de los datos se seleccionó MySQL. En el caso del servidor Web se utilizó Apache, por ser multiplataforma, gratuito y el más usado. Además se realizará el análisis,

diseño e implementación del sistema utilizando la metodología ágil Scrum, basada en el lenguaje de modelado UML.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta.

2.1 Introducción.

En el presente capítulo, tomando como guía la Metodología Scrum, se empieza a dar los primeros pasos camino al modelado del negocio.

El primer paso en Scrum consiste en que el Dueño de Producto articule la visión del producto.

Al final esto evolucionará hacia una lista priorizada de funcionalidades llamada la Pila de Producto. Esta pila de producto existe (y evoluciona) a lo largo de la vida del proyecto; es el plan de trabajo del producto. En este punto, la Pila de Producto es la vista única y definitiva de “todo lo que podría ser hecho por el equipo en algún momento, en orden de prioridad”. Solo existe una única Pila de Producto; esto significa que el Dueño de Producto tiene que decidir sobre la priorización de todo el espectro. El segundo paso

serían los requerimientos no funcionales que permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Luego el proceso planeación de los sprint seguido de las técnicas de estimación. Ya por último historias técnicas que incluye diagrama caso de uso del sistema (con prototipos de anexos), diseño general del sistema (diagrama de clases), modelo lógico de base de datos y modelo físico de la base de datos.

2.2 Marco de trabajo que utiliza Scrum.

El marco de Scrum se compone de un conjunto de **Equipos Scrum** y sus roles asociados; así como de **Bloques de Tiempo**, **Artefactos**, y **Reglas**.

Equipo Scrum:

ScrumMaster: Responsable de asegurar que el proceso sea comprendido y seguido.

Propietario del Producto: Es responsable de maximizar el valor del trabajo realizado por el Equipo Scrum.

Equipo: Hace el trabajo. El equipo está formado por desarrolladores con todos los conocimientos necesarios para convertir los requerimientos del Propietario del Producto en un incremento potencialmente utilizable del producto al final del Sprint.

Bloques de tiempo: Scrum emplea bloques de tiempo para crear regularidad. Los elementos de Scrum basados en bloques de tiempo son: la **Reunión de Planificación de la Entrega**, la **Reunión de Planificación del Sprint**, el **Sprint**, el **Scrum Diario**, la **Revisión del Sprint**, y la **Retrospectiva del Sprint**. Estos se especificaran cuando se realice la planificación de cada **Sprint** más adelante.

Artefactos:

Pila del Producto: Es una lista priorizada de todo lo que podría ser necesario en el producto.

Pila del Sprint: Es una lista de tareas para convertir a un Sprint, en un incremento del producto potencialmente entregable.

Reglas: Se establecen con el objetivo establecer consensos entre todas las personas que trabajan en el proyecto un ejemplo pudiese ser que en la reuniones de cada sprint estarán presentes solamente los miembros del equipo sin la presencia del ScrumMaster.

2.2.1 Equipo Scrum:

ScrumMaster	Propietario del Producto	Equipo
Yaima Toledo	Yulys Lesy Herrera	Daimee Mallet Yaima Toledo Guerra

Tabla 1: Equipo Scrum.

2.3 Pila del Producto.

La Pila del Producto es la vista única y definitiva de “todo lo que podría ser hecho por el equipo en algún momento, en orden de prioridad”. Solo existe una única Pila de Producto; esto significa que el Dueño del Producto tiene que decidir sobre la priorización de todo el espectro.

La Pila de Producto es actualizada continuamente por el Dueño de Producto para reflejar los cambios de necesidad del cliente, nuevas ideas, dificultades técnicas, etc. El equipo da al Dueño de Producto las estimaciones del esfuerzo requerido para cada elemento de la Pila del Producto.

La estrategia empleada por la gestión ágil para estimar el esfuerzo puede ser:

- I. No empeñarse en estimaciones precisas.
- II. Estimar con la técnica “juicio de expertos”.

En este caso en el proyecto que se desea desarrollar no se cuenta con personal de categoría experto por lo tanto se toma la primera opción.

Para establecer la prioridad de cada funcionalidad se han escogido valores en una escala de 1 a 5 donde el 5 significa máxima prioridad y 1 mínima prioridad. Para la estimación del esfuerzo inicial se usará una escala de 1 a 10 donde 10 significa mayor esfuerzo y 1 poco esfuerzo.

Pila del Producto

Elemento	Prioridad	Descripción	Estimación Inicial
1. Mostrar información general de la empresa.	3	Se visualiza la información de la Empresa de CENEX en texto plano.	2
2. Mostrar información de cada departamento.	3	Se visualiza la información de los departamentos de la Empresa.	2
3. Mostrar información de la capacitación	3	Se visualiza la información de los departamentos del proceso de capacitación.	2
4. Mostrar información del personal a capacitar (requisitos).	3	Se visualiza los requisitos a tener en cuenta para ingresar en la capacitación, muestra en una tabla.	2
5. Mostrar información de las pruebas.	4	Se visualiza la complejidad de cada prueba e información adicional.	2
6. Mostrar información de la puntuación por preguntas.	1	Se visualiza la información de los puntos que se le fueron asignados a cada pregunta según su complejidad.	2
7. Autenticar Usuario	5	Se visualiza un formulario que contiene los campos usuario y contraseña en caso de llenarlos con los datos correctos se entra al sistema	3

8. Solicitar nueva Contraseña de Usuario	1	Se visualiza un formulario en el cual contiene los campos usuario, contraseña anterior, nueva contraseña, y repetir contraseña nueva. En caso de que los datos sean correctos y los 2 últimos campos mencionados sean iguales se cambia la contraseña anterior por la nueva, de no ser así se muestra un mensaje de error	1
9. Gestionar Usuario (Inserta, Modificar, Eliminar)	1	Se visualiza un formulario con el campo usuario que desea eliminar si el valor del introducido en el campo existe dentro de la base de datos este será eliminado se muestra un mensaje de fallo en caso de no existir. Se visualiza un formulario para introducir los valores que requiere el usuario y se guardan.	1
10. Gestionar Preguntas (Insertar, Modificar, Eliminar)	5	Se procede a insertar, modificar y eliminar los datos de las preguntas visualizando los campos correspondientes en caso de fallo se mostrará un mensaje de error	8
11. Gestionar información del personal a evaluar (Insertar, Modificar, Eliminar).	5	Se procede a insertar, modificar y eliminar los datos de los trabajadores que serán capacitados y evaluados.	7

12. Mostrar puntuación del evaluado.	5	Visualiza una tabla con la puntuación.	9
13. Mostrar porciento de aprobados.	5	Visualiza el porciento d los aprobados.	7
14. Calcular porciento de aprobados.	5	Visualiza un formulario con campos que tiene que ver con este proceso de cálculo.	7
15. Mostrar cantidad de estudiantes aprobado.	5	Visualiza estadística en un resumen en tabla.	7
16. Calcular cantidad de estudiantes aprobado.	5	Visualiza un formulario con campos que tiene que ver con este proceso de cálculo.	8
17. Gestionar roles (Insertar, Modificar, Eliminar)	5	Se visualiza un formulario que contiene los campos asociados al proceso de gestionar roles.	6
18. Gestionar ficheros (Insertar, Modificar, Eliminar)	4	Se visualiza un formulario que contiene los campos asociados al proceso de gestionar ficheros.	5
19. Gestionar pruebas (Insertar, Modificar, Eliminar)	5	Se visualiza un formulario que contiene los campos asociados al proceso de gestionar pruebas.	10

20. Gestionar respuestas (Insertar, Modificar, Eliminar)	5	Se visualiza un formulario que contiene los campos asociados al proceso de gestionar preguntas.	10
21. Reportes	5	Se visualiza un formulario que contiene los campos asociados al proceso de gestionar estadísticamente reportes	10

Tabla II.2: Pila del producto.

La Pila de Producto incluye una serie de elementos, principalmente funcionalidades nuevas del cliente, pero también objetivos de mejora de ingeniería.

2.3.1 Flujo actual de los procesos.

El desarrollo de la capacitación y evaluación del personal del CENEX fluye de la siguiente manera:

Primero se elabora un plan de capacitación que es donde se planifican las empresas que matricularon a sus trabajadores, a dichos trabajadores se le creará una cuenta de usuario para poder interactuar con el software, una vez con su cuenta, según los permisos conferidos podrá acceder a la aplicación para capacitarse, de igual forma ocurre con la evaluación. Por otra parte el usuario autorizado (profesor), también tendrá que hacer la misma operación, a diferencia del trabajador tendrá accesos a otros requerimientos. Por parte del administrador pus tendría acceso a todo el sistema. Se tendrá acceso a realizar las pruebas como parte de la evaluación y a toda la información por asignatura así como a la bibliografía como parte de la capacitación. Posteriormente las respuestas que dé el usuario trabajador serán almacenadas y comparadas con la que tiene el sistema y recibe calificación por ello, a los reportes estadísticos los evaluados no tendrán acceso.

2.3.2 Pila de Producto.

En el presente sistema informático se concibieron las siguientes funcionalidades del mismo:

1. Visualizar información general de la empresa.

2. Visualizar información de cada departamento.
3. Visualizar información de la capacitación.
4. Visualizar información del personal a capacitar.
5. Visualizar información de las pruebas.
6. Visualizar información de la puntuación y los niveles de complejidad.
7. Insertar preguntas.
8. Modificar preguntas.
9. Eliminar preguntas.
10. Insertar personal a evaluar.
11. Modificar personal a evaluar.
12. Eliminar personal a evaluar.
13. Mostrar puntuación por cada pregunta del evaluado
14. Mostrar puntuación general.
15. Mostrar porciento aprobado.
16. Calcular porciento.
17. Mostrar cantidad de estudiantes aprobado.
18. Calcular cantidad de estudiantes aprobado.
19. Mostrar cantidad de estudiantes desaprobados.
20. Visualizar información de cantidad de personas que acuden a la aplicación.
21. Calcular promedio.
22. Visualizar información estadística de la/s pregunta/s que mejor promedio de
23. aprobado tuvo.
24. Visualizar información estadística de la/s pregunta/s que peor promedio de
- aprobado tuvo.
25. Crear roles.
26. Insertar roles.
27. Modificar roles.
28. Eliminar roles.
29. Cargar ficheros.
30. Insertar ficheros.
31. Modificar ficheros.

32. Eliminar ficheros.
33. Visualizar gráfica comparativa entre los diferentes departamentos de acuerdo al promedio.
34. Comparar puntuación entre departamentos
35. Mostrar deficiencia de los evaluados
36. Visualizar ficheros.
37. Solicitar nueva contraseña
38. Insertar usuario.
39. Modificar usuario.
40. Buscar usuario.
41. Eliminar usuario.
42. Insertar Pruebas
43. Modificar Pruebas
44. Buscar Pruebas
45. Eliminar Pruebas
46. Insertar respuestas
47. Modificar respuestas
48. Eliminar respuestas
49. Listar pruebas
50. Listar cuentas de usuario
51. Listar resultados
52. Buscar permisos
53. Listar permisos
54. Crear permisos
55. Modificar permisos
56. Eliminar permisos
57. Autenticar
58. Cerrar sesión.

2.3.3 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, etc.

Requerimiento de apariencia o interfaz externa.

La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica y personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.

Requisitos de Usabilidad.

La herramienta propuesta será usada por personas que no necesariamente tienen habilidades en el trabajo con la computadora por lo que debe ser de fácil uso para que esto no se convierta en un problema para el usuario.

Requisitos de Rendimiento.

La capacidad de procesamiento de datos y de peticiones que se le hagan al sistema es relativamente baja pues no hay cálculos de gran complejidad que requieran de un alto nivel de procesamiento.

El sistema debe permitir el acceso simultáneo de los usuarios al mismo. Deberá soportar todas las conexiones existentes, sin que afecte su rendimiento.

Requerimientos de Seguridad.

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. No se deben permitir accesos sin autorización al sistema. Además se debe definir una política de usuarios con roles y permisos diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de permisos que puedan tener determinados grupos de usuarios. Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos. Esta deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

Requerimientos de Portabilidad.

El sistema propuesto fue desarrollado en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutado desde **Linux**, a través de un servidor Web y servidor de bases de datos, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente y soporta navegadores como Internet Explorer como Mozilla Firefox.

Requisitos de Soporte.

- El Administrador tendrá bajo su responsabilidad mantener el sistema.
- Las pruebas del sistema propuesto se realizarán en él, con datos reales. De aquí deben surgir cualquier tipo de inquietudes o quejas con respecto a un posible mal funcionamiento del sistema.
- El sistema debe propiciar su mejoramiento y la inclusión de nuevos módulos en el futuro.
- El sistema debe propiciar conformidad y facilidad al equipo de soporte.

Requisitos de Software.

La aplicación debe poderse ejecutar en entornos Windows y/o **Linux** (Multiplataforma). Del lado del servidor se utilizará Apache y MySQL como sistema gestor de las bases de datos, del lado del cliente cualquiera de los exploradores existentes en el mercado.

Requisitos de Hardware.

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web y de base de datos de 256 Mb de RAM como mínimo, recomendada 512 Mb y 4 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 128 Mb de RAM.

Requisitos de Ayuda y Documentación en Línea.

La ayuda del sistema se ofrece por medio de un manual de usuario organizado por temas.

Requisitos políticos, culturales y legales

El nivel social, cultural o técnico; no determinarán una prioridad o limitante en el momento de brindar los servicios que ofrece el producto. La aplicación debe cumplir con lineamientos, políticas y/o regulaciones de la Empresa CENEX.

Requisitos de Confiabilidad.

El sistema debe ser tolerante ante los fallos.

2.4 Planeación del sprint

El propósito de la planificación de Sprint es proporcionar al equipo suficiente información como para que puedan trabajar correctamente y sin interrupciones durante unas pocas semanas, y para ofrecer al Dueño de Producto suficiente confianza como para permitirérselo.

Para la planeación de los Sprint se deben desarrollar los siguientes aspectos:

- Una meta de Sprint.
- Una lista de miembros (y su nivel de dedicación, si no es del 100%).
- Una Pila de Sprint (lista de historias incluidas en el Sprint).
- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.

Sprint	Duración (días)	Participantes	Scrum Diario		Factor de Dedicación
			Lugar	Hora	
Sprint 1	25	Daimee Mallet Dayron Glez	CENEX	7:30 am	0.65
Sprint 2	25	Daimee Mallet Yaima Toledo	Oficina de Yaima	8:30 am	0.65
Sprint 3	26	Daimee Mallet Yulys Herrera	CENEX	7:30 am	0.65
Sprint 4	31	Daimee Mallet Yaima Toledo	Oficina de Yaima	8:30 am	0.65
Sprint 5	23	Daimee Mallet Dayron Glez	CENEX	7:30 am	0.65

Tabla II.3: Planificación del sprint.

2.4.1 Pila de Sprint.

Sprint	Pila de Sprint	Metas	Fecha de entrega
Sprint 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar información general de la empresa. 2. Mostrar información de cada departamento. 3. Mostrar información de la capacitación 4. Mostrar información del personal a capacitar 5. Mostrar información de las pruebas. 6. Mostrar información de la puntuación por preguntas. 	Lograr visualizar todo lo relacionado con informaciones estáticas.	20-2-2012
Sprint 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticar Usuario 2. Solicitar nueva Contraseña de Usuario 3. Gestionar Usuario 	4. Lograr autenticar usuarios con motivo de seguridad para el sitio y dar posibilidad para insertar, modificar y eliminar.	27-3-2012

Sprint 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar Preguntas Gestionar pruebas 2. Gestionar respuestas 3. Gestionar información del personal a evaluar 	<p>Nos permite registrar los datos relacionados con el plan de capacitación e Implementar la opción de crear, modificar y eliminar preguntas, respuestas y las pruebas.</p>	3-5-2012
Sprint 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar roles 2. Gestionar ficheros 3. Calcular porciento de aprobados. 4. Calcular cantidad de estudiantes aprobado 	<p>Registrar los roles creados y dar posibilidad para insertar nuevos, además de registrar los ficheros que serán utilizados en la capacitación.</p> <p>Calcular los porcentos requeridos.</p>	15-6-2012
Sprint 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar puntuación del evaluado. 2. Mostrar porciento de aprobados. 3. Mostrar cantidad de estudiantes aprobado. 4. Reportes 	<p>Visualizar estadísticas relacionadas con el proceso de capacitación y la evaluación del trabajador, y permitir emitir los reportes.</p>	18-7-2012

2.4.2 Técnica de estimación de sprint

Con las técnicas para la estimación de los Sprint, lo que se persigue es incluir en cada Sprint una serie elementos de la Pila del Producto que el equipo pueda desarrollar en el tiempo planificado para el Sprint.

Las técnicas son:

Ojo de buen cubero.

Cálculos de velocidad.

Ojo de buen cubero: Esta técnica se basa específicamente en la indagar con los miembros del equipo cuanto serían capaces de hacer en un Sprint o sea, cuantas “Historias de Usuario” son capaces de realizar completamente en el Sprint. Se dice que esta técnica funciona bien para equipos pequeños y Sprint corto.

Cálculos de Velocidad: Es una técnica que se emplea para ubicar los elementos de la Pila del Producto en la de Sprint basado en el nivel de dedicación que tenga cada miembro del equipo en la realización de sus tareas. Se dice que es recomendable para equipos donde las personas no se conocen o son nuevas, establecer un Factor de Dedicación de un 70%. El cálculo de la velocidad es un proceso que se realiza cada vez que se pretende comenzar un Sprint para el cual se tomaran los datos del Sprint anterior como son Factor de dedicación del último Sprint y Velocidad Real.

FACTOR DE DEDICACIÓN DEL ÚLTIMO SPRINT

$$(1) \text{ FACTOR DE DEDICACIÓN} = \frac{(\text{VELOCIDAD REAL})}{(\text{DÍAS-HOMBRE DISPONIBLES})}$$

(DÍAS-HOMBRE DISPONIBLES)

Para calcular la **velocidad estimada** se emplea la fórmula siguiente:

$$(2) \text{ VELOCIDAD ESTIMADA} = (\text{DÍAS-HOMBRE DISPONIBLES}) \times (\text{FACTOR DE DEDICACIÓN})$$

Para confeccionar los Sprint se toma la técnica del cálculo de velocidad la cual nos ayuda a confeccionar los sprints de una forma más ajustada a la realidad basándose en el trabajo del sprint anterior.

Sprint 1.

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN (sprint 0)} = 0.7$$

$$\text{VELOCIDAD ESTIMADA (sprint 1)} = 20 \text{ (Puntos de Historia)}$$

Participantes	Días-Hombres(disponibles)	Velocidad	Factor de
---------------	---------------------------	-----------	-----------

		Estimada	Real	dedicación
Daimee Mallet	15	22	15	0.75
Dayron Glez	5			0.75

Tabla. 1. Sprint 1.

Sprint 2

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN (sprint 1)} = \frac{15}{20} = 0.75$$

20

$$\text{VELOCIDAD ESTIMADA (sprint 2)} = 20 \times 0.70 = 14 \text{ (Puntos de Historia)}$$

Participantes	Días-Hombres(disponibles)	Velocidad		Factor de dedicación
		Estimada	Real	
Daimee Mallet	20	14	20	1
Yaima Toledo	5			1

Tabla. 2. Sprint 2.

Sprint 3

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN (sprint 2)} = \frac{20}{20} = 1$$

20

$$\text{VELOCIDAD ESTIMADA (sprint 3)} = 20 \times 0.70 = 14 \text{ (Puntos de Historia)}$$

Participantes	Días-Hombres(disponibles)	Velocidad		Factor de dedicación
		Estimada	Real	
Daime Mallet	15	14	17	0.85
Yulys Herrera	5			0.85

Tabla. 3. Sprint 3.

Sprint 4

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN (sprint 3)} = \frac{17}{20} = 0.85$$

$$\text{VELOCIDAD ESTIMADA (sprint 4)} = 30 \times 0,70 = 21 \text{ (Puntos de Historia)}$$

Participantes	Días-Hombres(disponibles)	Velocidad		Factor de dedicación
		Estimada	Real	
Daime Mallet	20	21	17	0.56
Yaima Toledo	5			0.56

Tabla. 4. Sprint 4.

Sprint 5

Aplicando fórmulas (1) y (2):

$$\text{FACTOR DE DEDICACIÓN (sprint 4)} = \frac{17}{30} = 0,56$$

$$\text{VELOCIDAD ESTIMADA (sprint 5)} = 21 \times 0,70 = 14,7 \text{ (Puntos de Historia)}$$

Participantes	Días-Hombres(disponibles)	Velocidad		Factor de dedicación
		Estimada	Real	
Daime Mallet	28	14,7	30	1,4
Dayron Glez	5			1,4

Tabla. 5. Sprint 5.

2.4.3 Historias Técnicas

De modo general las Historias Técnicas son acciones que deben hacerse pero que no son un entregable ni están directamente relacionadas con ninguna historia específica, y no tienen un valor inmediato para el Dueño de Producto.

Realizar un buen diseño de la base de Datos: Pueden existir incongruencias a la hora de organizar los datos en la base de datos o en la relación de las diferentes tablas de la misma, lo que implica tener que rediseñar e implementar código en vano.

Diagrama de caso de uso del sistema.

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.

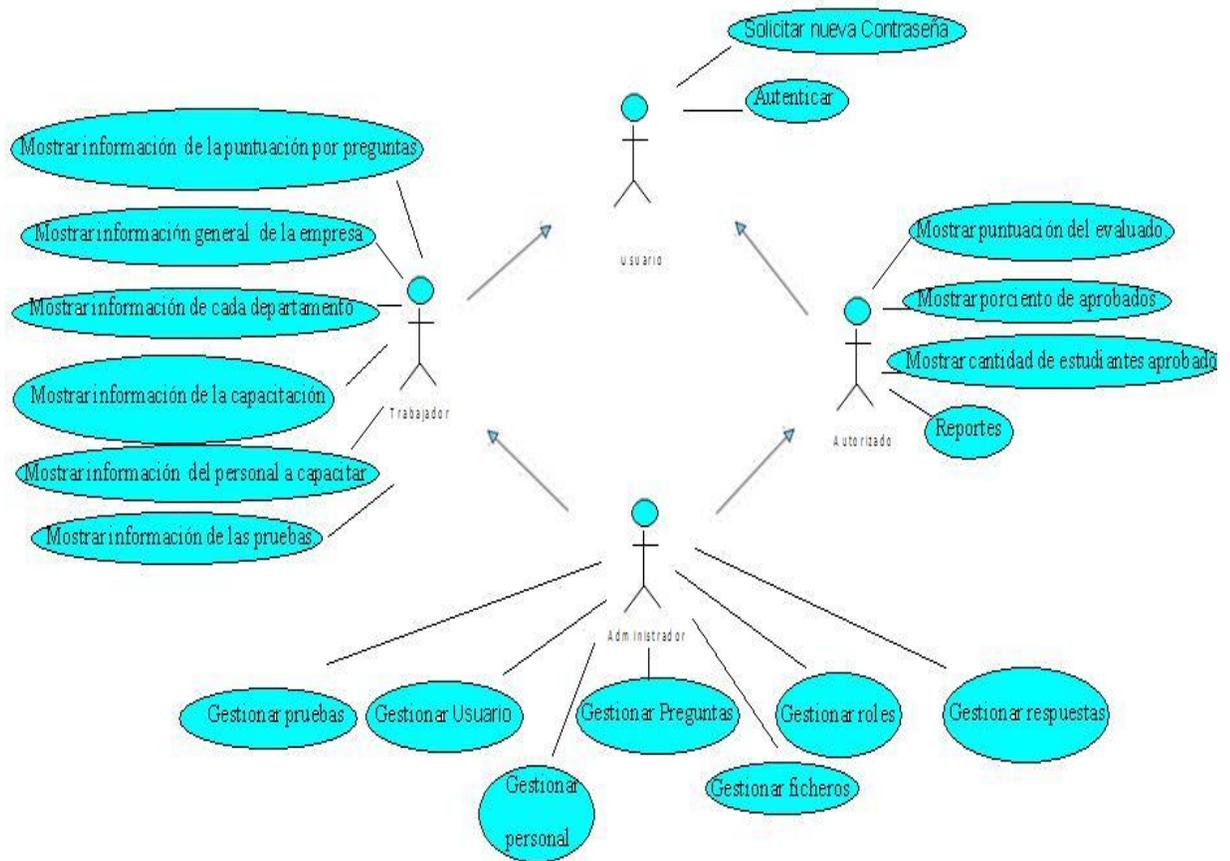


Fig.10 Diagrama de caso de uso del sistema.

Actores del Sistema.

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interactúan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que hemos identificado los actores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema.

Actores del Sistema	Descripción
Trabajador	El Trabajador tiene acceso a una parte de la información del sistema, pues puede realizar alguna de las acciones del sistema.
Autorizados	El autorizado tiene acceso a una parte de la información del sistema, o sea, puede autenticarse y crear las Pruebas, preguntas y respuestas.

Administrador	El Administrador tiene acceso a toda la información del sistema, pues este es el encargado de realizar la mayoría de las acciones del sistema.
----------------------	--

Tabla II.9: Autores del Sistema.

2.5.2. Diseño general del sistema (diagrama de clases)

Un Diagrama de Clases de Diseño muestra la especificación para las clases de una aplicación. Incluyendo en su contenido a las clases con sus asociaciones, atributos y métodos, las interfaces, operaciones y constantes, la navegabilidad y dependencias. El diagrama de Diseño muestra definiciones de entidades a diferencia del Modelo Conceptual.

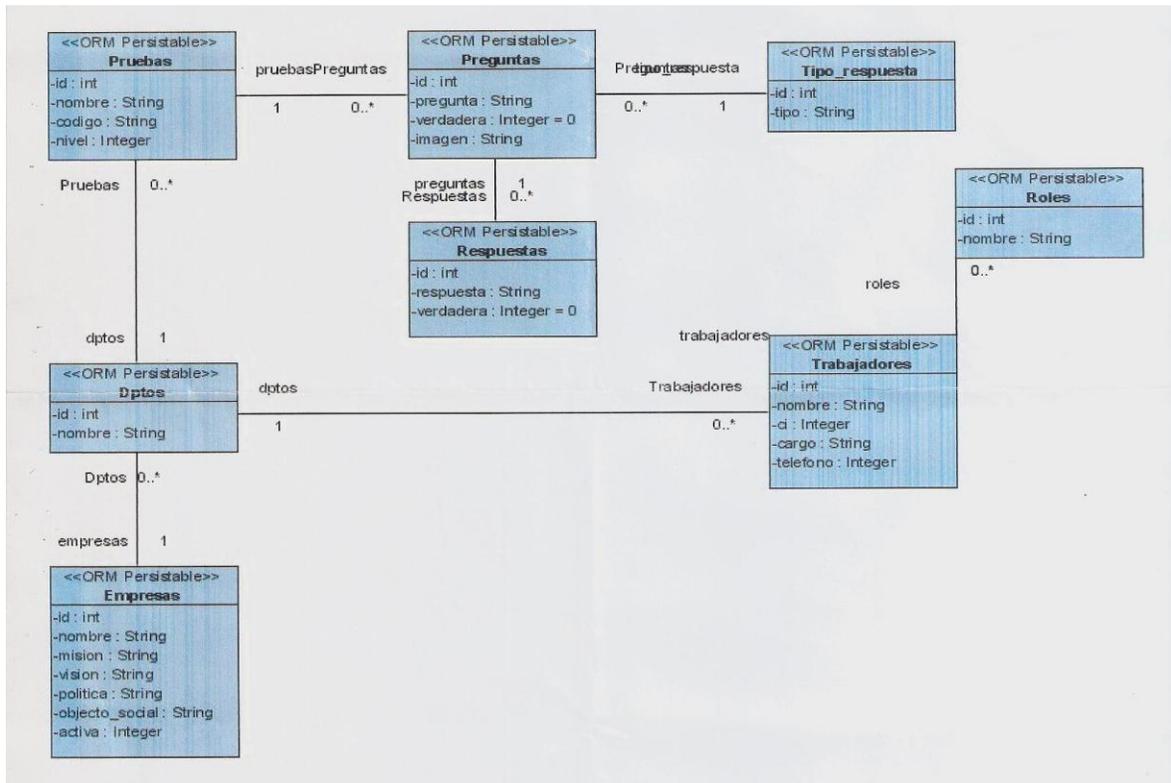


Fig.11 Diagrama de clases de diseño.

Modelo lógico de base de datos.

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. Este diseño puede tener también una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación.

El diagrama del modelo lógico de datos, mostrado a continuación, facilita la concepción del modelo físico, dando origen al sistema de base de datos de la aplicación.

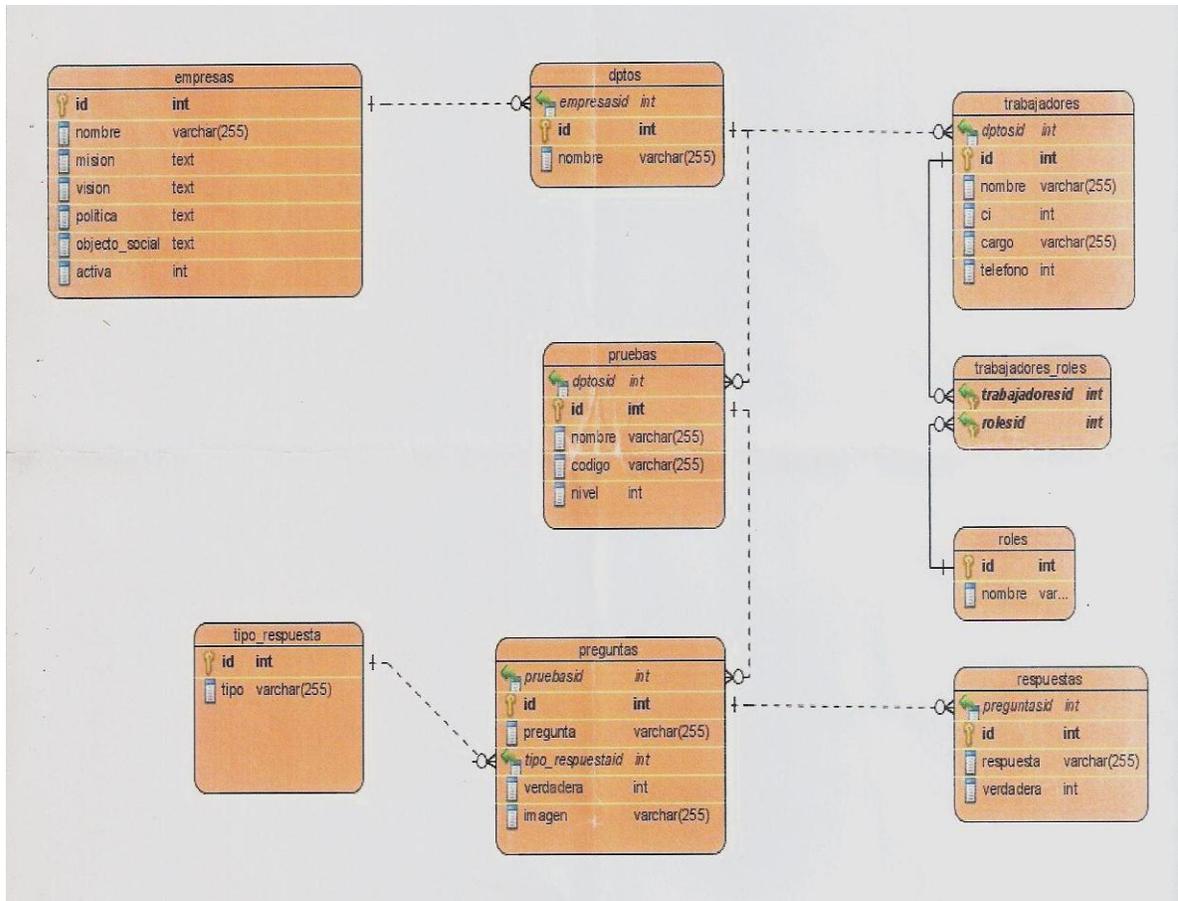


Fig.12 Modelo lógico de base de datos.

Conclusiones.

En este capítulo se demuestra que el uso de las Metodologías Ágiles es efectivo. La metodología de desarrollo de software Scrum, da la medida de la cantidad de etapas y acciones que se deben tener en cuenta para la realización e implementación del software. Potenciamos la utilización de la misma para optimizar el tiempo de desarrollo, aumentar la calidad y disminuir los costos.

Capítulo 3- Factibilidad y Validación

3.1.- Introducción:

En este capítulo se recoge todo el análisis realizado en relación al cálculo de la factibilidad del sistema, utilizando para ello la estimación del esfuerzo basada en el Análisis de Puntos de Casos de Uso. Se realiza también una validación de los resultados del proyecto por el método de encuesta.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

3.2. Principios de diseño de sistemas

3.2.1 - Estándares en la interfaz de la aplicación.

La interfaz de entrada/salida diseñada para el sistema se concibió íntegramente para aprovechar las posibilidades de potencia gráfica del lenguaje propuesto para la construcción del sistema, conservando el estándar de controles típico de Windows y las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual, botones y mensajes. Predomina el color blanco para los fondos y el gris claro para los botones, además del azul para el menú y negro para las fuentes. Las fuentes utilizadas para los textos es Arial gris de estilo regular y tamaño variado según el contexto. La carga visual se distribuirá de manera cómoda evitando acumulaciones engorrosas y cumpliendo con la regla de distribución de la atención: de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos y ficheros son rápidas e incrementales.

3.2.3 - Concepción general de la ayuda.

La ayuda contendrá toda la información referente al funcionamiento y navegación del sistema, permitiendo que el usuario pueda trabajar fácilmente con la aplicación.

3.2.4 - Tratamiento de excepciones.

En el sistema creado se deben minimizar y tratar los posibles errores. Cuando el usuario teclea los datos siempre se valida esa información de modo tal que cuando se requiera de un dato tipo numérico no se cometa el error de entrar uno tipo texto y viceversa. En caso de errores, datos incorrectos e incompletos comunicar los mismos a través de mensajes aclaratorios.

3.3.-Factibilidad.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

3.3.1- Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

3.3.2- Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación.	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Tabla. Criterios para la clasificación de los Actores del sistema atendiendo al factor de peso.

Actores	Tipo de Actor
Trabajador	Complejo
Autorizado	Complejo
Administrador	Complejo

Tabla. Clasificación de los Actores del sistema atendiendo al factor de peso

Como se describe en la tabla anterior existe en el sistema, tres actores de tipo complejo: el , el Trabajador, Autorizado y el Administrador, ya que son las personas que interactúan con el sistema mediante una interfaz gráfica, multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente resulta que:

El factor de peso de los actores sin ajustar resulta:

$$UAW = (\text{Cantidad de actores}) * \text{Peso}$$

$$UAW = 3 * 3$$

$$UAW = 9$$

3.3.3- Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones.	15

Tabla. Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Casos de Uso	Clasificación
Mostrar información general de la empresa.	Simple

Mostrar información de cada departamento.	Simple
Mostrar información de la capacitación	Simple
Mostrar información del personal a capacitar (requisitos).	Simple
Mostrar información de las pruebas.	Simple
Mostrar información de la puntuación por preguntas.	Simple
Autenticar Usuario	Simple
Solicitar nueva Contraseña de Usuario	Medio
Gestionar Usuario	Medio
Gestionar Preguntas	Medio
Gestionar información del personal a evaluar	Simple
Mostrar puntuación del evaluado.	Medio
Mostrar porciento de aprobados.	Medio
Calcular porciento de aprobados.	Simple
Mostrar cantidad de estudiantes aprobado.	Simple
Calcular cantidad de estudiantes aprobado.	Simple
Gestionar roles	Medio
Gestionar ficheros	Simple
Gestionar pruebas	Medio
Gestionar respuestas	Medio
Reportes	Simple

--

Tabla: Clasificación de los casos de uso

Se tiene 13 casos de uso con clasificación simple y 8 casos de uso con clasificación medio por lo que se le aplican como factor de peso 5 y 10 respectivamente;

$$\text{UUCW} = 13 * 5 + 8 * 10$$

$$\text{UUCW} = 65 + 80$$

$$\text{UUCW} = 145$$

Como ya se obtuvo los valores de factor de peso de actores y casos de uso sin ajustar, es posible obtener el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar:

Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

Donde

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

Por tanto:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

$$\text{UUCP} = 9 + 145$$

$$\text{UUCP} = 154$$

3.3.4- Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

Donde,

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

3.4.5- Factor de complejidad técnica (TCF).

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy relevante. En la siguiente tabla se muestra el significado, el peso de cada uno, el valor asignado y el total:

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Total
T1	Sistema Distribuido	2	3	6
T2	Objetivos de Performance o tiempo de respuesta	1	4	4
T3	Eficiencia del Usuario Final	1	4	4
T4	Procesamiento Interno Complejo	1	4	4

T5	El código debe ser reutilizable	1	5	5
T6	Facilidad de Instalación	0.5	4	2
T7	Facilidad de uso	0.5	3	1.5
T8	Portabilidad	2	2	4
T9	Facilidad de cambio	1	2	2
T10	Concurrencia	1	3	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios	1	0	0

Tabla. **Factor de complejidad técnica.**

Factor de Complejidad Técnica resulta:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso}i * \text{Valor asignado}i)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * (6 + 4 + 4 + 4 + 5 + 2 + 1.5 + 4 + 2 + 3 + 3 + 0 + 0)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 38.5$$

$$\text{TCF} = 0.985$$

3.3.6- Factor de ambiente (EF).

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el

cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores del 0 al 5. En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3	4.5
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	2	1.0
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	2
E5	Motivación	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	6
E7	Personal part-time	-1	3	-3
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	4	-4

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * (4.5 + 1.0 + 4 + 2 + 5 + 6 - 3 - 4)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 15.5$$

$$EF = 1.4 - 0.465$$

$$EF = 0.935$$

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP= 154 * 0.985 * 0.935$$

$$UCP= 109.955$$

3.3.7- Estimación del esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 3

CF: Factor de Conversión

CF= 20 Horas/Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$E= UCP * CF$$

$$E= 109.955 * 20 = 2199.1 \text{ Horas/Hombre}$$

Criterios de distribución de esfuerzo

Actividad	Porcentaje	Valor obtenido
Análisis	10 %	549.775
Diseño	20 %	1099.55
Programación	40 %	2199.1
Pruebas	15 %	824.6625
Sobrecarga (otras actividades)	15 %	824.6625
Total de horas	100%	5497.75

Tabla. Criterios de distribución de esfuerzo.

3.4.8- Cálculo de costos.

Luego de realizar el análisis de factibilidad mediante Puntos de Casos de Uso, conocemos una estimación del tiempo de desarrollo del proyecto, igual a 3041.96 horas-hombre de

desarrollo. De acuerdo a las características del grupo de trabajo (cantidad de desarrolladores, salario básico), es posible obtener una estimación de la duración del proyecto y su costo.

Duración:

Trabajando 25 días al mes y 8 horas diarias como promedio, se tiene que:

Duración (días) = Total de Horas /Hombre entre 8 horas al día = $5497.75/8$

= 458.1458días

Duración (meses) = Total de días /25 días por mes= $458.1458/25 =$

≈ 18.3258 meses

Tomando como salario promedio mensual \$225.00

Costo = 18 meses * \$225.00 = **\$4050**

3.4.9- Beneficios tangibles e intangibles.

El “Sistema Informático de Capacitación y Evaluación del personal del CENEX”, facilitará el proceso de capacitación. Los principales beneficios que se obtendrán con la implantación de este sistema son:

1. La rapidez del proceso de capacitación.
2. El ahorro de recursos materiales.
3. No permite los errores en la información.
4. Ofrece mayor seguridad de la información procesada, y el ahorro de tiempo.

3.3.10- Análisis de costos y beneficios.

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la empresa del CENEX, sin embargo, el desarrollo de todo producto informático va asociado un costo y el justificarlo depende de los beneficios tangibles e intangibles que produce.

El uso de este nuevo sistema permitirá a la empresa del CENEX realizar de manera confiable la capacitación y evaluación. Además, posibilita aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el centro, producto a su modernización tecnológica, en función del mejoramiento de la calidad de los productos y servicios, mediante la utilización de los medios computacionales.

3.5- Validación de la solución propuesta

Luego de implementar el “Sistema Informático para la Capacitación y Evaluación del personal del CENEX”, se determinó validar el resultado del estudio mediante una encuesta (Ver Anexo), es decir, comprobar si el software resuelve los problemas existentes en la entidad hasta el momento de su confección. Dicha encuesta está estructurada por 6 preguntas que responden a los siguientes indicadores: utilidad (Pregunta 1), rapidez y precisión de las respuestas de software (Preguntas 2,3), fácil de usar (Pregunta 4), ventajas (Pregunta 5), valoración (Pregunta 6) y algún comentario (Pregunta 7). Para procesar la información se utilizó el paquete estadístico SPSS vs. 15.0 realizando un análisis descriptivo de dicha información recogida en la encuesta.

En dicho estudio se tomó una muestra de 15 usuarios, mediante un muestreo aleatorio simple.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
conocimientos de los cursos	15	1,40	,507	1	2
mejorar el proceso de capacitación que ofrece la empresa	15	1,27	,458	1	2
rapidez de los resultados	15	1,60	,828	1	3
precisión de las respuestas	15	2,07	,884	1	3
Facilidad en cuanto al uso	15	2,07	,799	1	3
Ventajas	15	2,20	1,373	1	4
Valoración del Sistema	15	1,47	,743	1	3

Tabla: Descripción estadística de las preguntas en relación a la muestra.

En la Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura CENEX, la capacitación y evaluación del personal de la empresa se realizaba de forma manual, con un tiempo de duración de 730 días. Con el objetivo de disminuir dicho tiempo, se desarrolló un sistema informático. La muestra tomada fueron los métodos de Ensayos No Destructivos (END) teniéndose como resultado: Un tiempo de duración de 365 días en Ultrasonidos (UT) y Radiografía (RT), 182 días en Líquidos Penetrantes (PT) y Partículas Magnéticas (MT), y 272 días en Hermeticidad (LT). A simple vista vemos que el tiempo ha disminuido, pero es necesaria la validación, para lo cual se aplicó la prueba de Kendall's W Test.

Hipótesis:

H0: Existe homogeneidad entre las variables.

H1: No existe homogeneidad entre las variables.

Selección del nivel de significación: $\alpha=0,05$

Regla de decisión: Aceptar la hipótesis de homogeneidad si la Asymp. Sig es menor que el nivel de significación.

Decisión: Debido a que el nivel crítico es 0,000 es menor que 0,05; entonces se puede concluir que existe coincidencia entre el criterio de los encuestados.

Test Statistics

N	15
Kendall's W ^a	,288
Chi-Square	25,934
df	6
Asymp. Sig.	,000

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Como resultado de lo anterior, siendo la variable Asymp Sig (,000) < 0,05, podemos plantear que existen diferencias significativas y que el tiempo ha disminuido, para un nivel de significación del 95%.

Frequency Table

conocimientos de los cursos

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Muy Buena	9	60,0	60,0	60,0
	Buena	6	40,0	40,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

La primera pregunta inciso a es sobre los conocimientos de los cursos, las respuestas posibles eran: Muy buena, buena, regular y mala, se observó un mayor predominio en muy buena para un 60%, con 9 encuestados de 15.

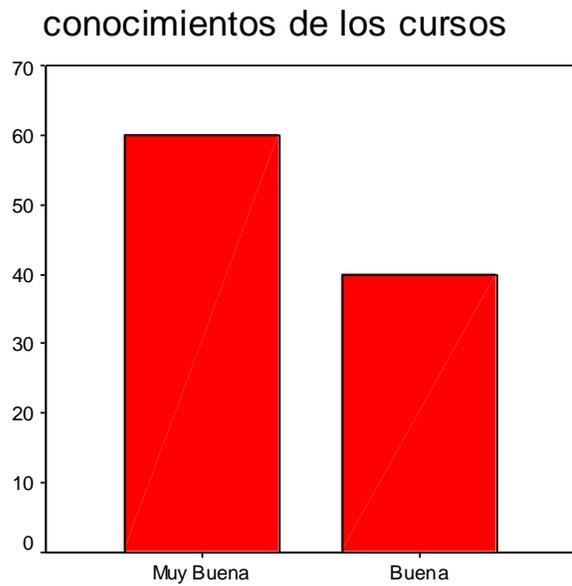


Fig.13 Gráfica de muestra de la pregunta 1.a

mejorar el proceso de capacitación que ofrece la empresa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Muy Buena	11	73,3	73,3	73,3
Buena	4	26,7	26,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

La primera pregunta inciso b es sobre la mejora del proceso de capacitación, las respuestas posibles eran: Muy buena, buena, regular y mala, se observó un mayor predominio en muy buena que ofrece un 73,3% respectivamente. De los encuestados 11 respondieron así de 15 que es el total.

mejorar el proceso de capacitación

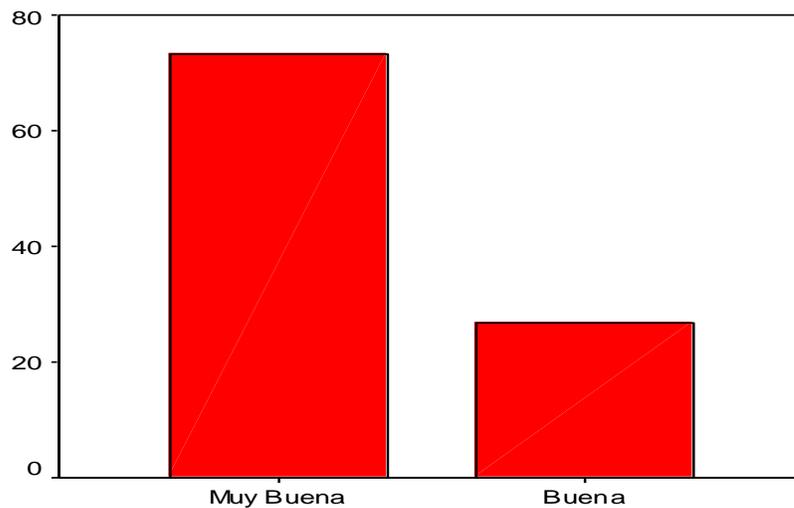


Fig.14 Gráfica de muestra de la pregunta 1.b

rapidez de los resultados

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Rápido	9	60,0	60,0	60,0
Medianamente rápido	3	20,0	20,0	80,0
Adecuado	3	20,0	20,0	100,0
Total	15	100,0	100,0	

La segunda pregunta inciso a es sobre la rapidez de los resultados, se observó un con 60% un predominio de rápido, las respuestas posibles eran: Rápido, medianamente rápido, adecuado y lento, hubo un mayor predominio en rápido. De los encuestados 9 respondieron as, de 15 que es el total.

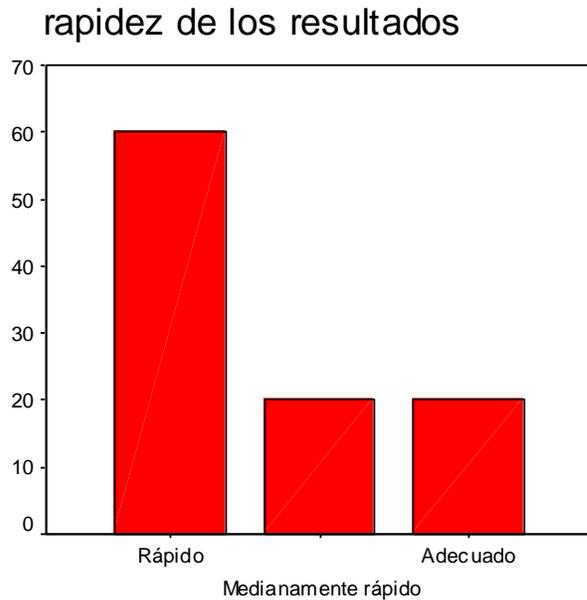


Fig.15 Gráfica de muestra de la pregunta 2.a

precisión de las respuestas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Precisos	5	33,3	33,3	33,3
Medianamente precisos	4	26,7	26,7	60,0
Satisfactorio	6	40,0	40,0	100,0
Total	15	100,0	100,0	

La segunda pregunta inciso b es sobre la sobre la precisión de las respuestas donde podemos decir que el mayor peso lo tuvieron satisfactorio y precisos con un 40% y 33,3% respectivamente De los encuestados 5 respondieron precisos y 6 satisfactorio, de 15 que es el total.

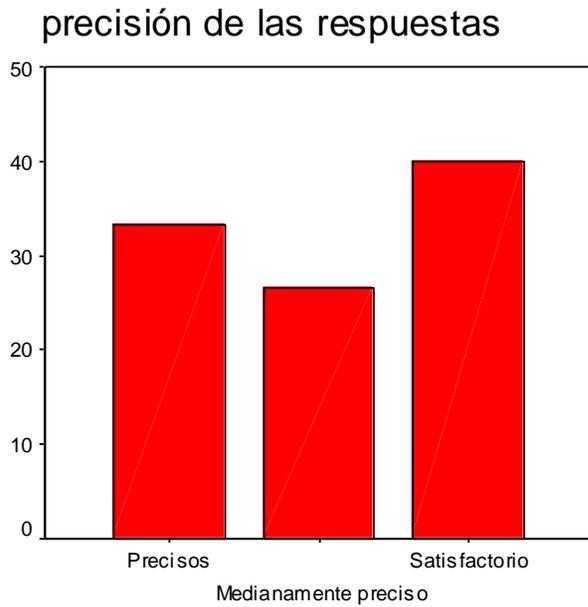


Fig.16 Gráfica de muestra de la pregunta 2.b

Facilidad en cuanto al uso

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Muy Buena	4	26,7	26,7	26,7
Buena	6	40,0	40,0	66,7
Regular	5	33,3	33,3	100,0
Total	15	100,0	100,0	

En cuanto a la facilidad de su uso se obtuvo Buena con 40 %. En la pregunta 3 con variables muy buena, buena, regular y mala.

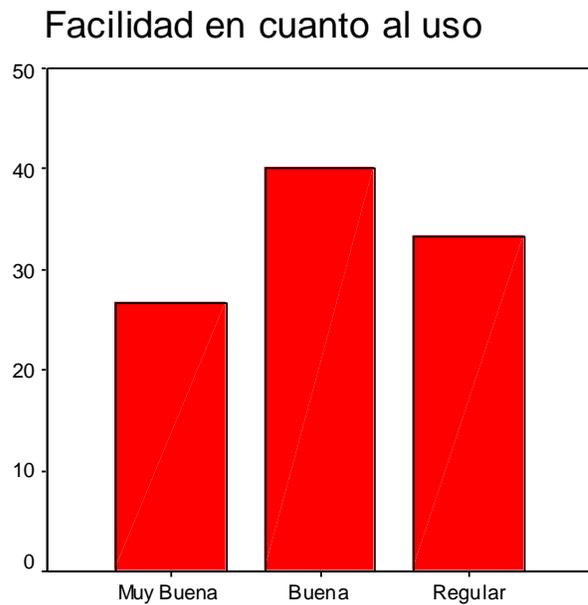


Fig.17 Gráfica de muestra de la pregunta 3

Ventajas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Todas las ventajas	8	53,3	53,3	53,3
Rápida obtención de resultados	3	20,0	20,0	73,3
Agiliza el proceso de los cálculos	4	26,7	26,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

En la pregunta 4 que corresponde a las ventajas del software tiene mayor porcentaje con un 53,3% la variable Todas las ventajas. La muestra es de 15 y respondieron así 8.

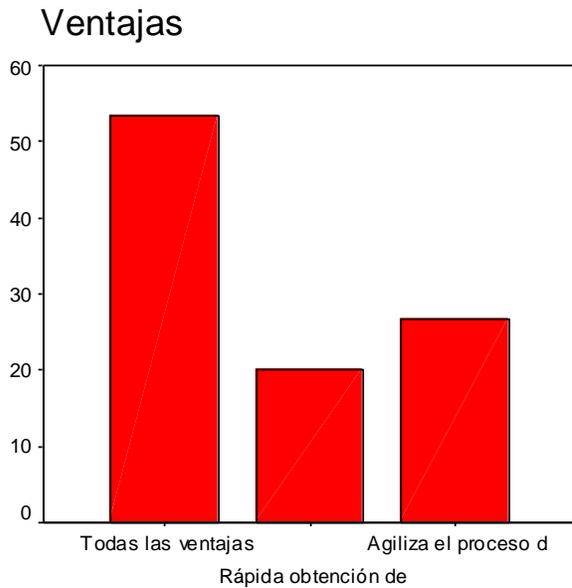


Fig.18 Gráfica de muestra de la pregunta 4

Valoración del Sistema

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Muy Buena	10	66,7	66,7	66,7
Buena	3	20,0	20,0	86,7
Regular	2	13,3	13,3	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Por último en la sexta pregunta al valorar el sistema informático el 66,7% dieron la opinión de muy buena. De la muestra 10 respondieron así.

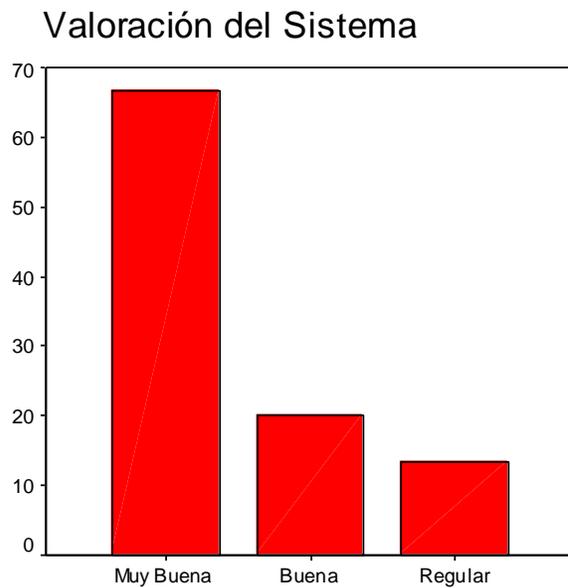


Fig.19 Gráfica de muestra de la pregunta 5

3.6.-Conclusiones.

La realización del estudio de factibilidad del producto informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. Una vez concluido el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 18 meses para su construcción por un hombre y su costo asciende a **\$4050.00**

El desarrollo de la validación del sistema mostró resultados favorables a partir de la encuesta realizada a los trabajadores donde se pudo comprobar que el mismo es rápido, mejora la capacitación y fácil de usar toda la información.

Conclusiones generales

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se plantearon los conceptos asociados al Campo de Acción, se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías para el desarrollo del sistema.
- Se diseñó una base de datos para el almacenamiento de la información. La información contenida en la base de datos del sistema puede ser consultada.
- Se implementó un sistema informático que se ajusta a las particularidades del proceso de capacitación del CENEX dando cumplimiento a los requerimientos funcionales establecidos.
- Para validar el sistema se aplicó una encuesta a una muestra de los principales usuarios, mediante un Muestreo Aleatorio y la utilización del paquete SPSS. Los resultados obtenidos confirmaron la validez del software que fue descrito como rápido, mejora la capacitación y fácil de usar.

Recomendaciones.

Se recomienda como pasos que den continuidad al sistema:

- Ampliar las funcionalidades de la aplicación.
- Probar al máximo las funcionalidades que brinda el sistema durante un período de tiempo para comprobarlo de forma práctica.

Explotar al máximo las posibilidades que brinda el sistema en la obtención de nuevas salidas que puedan resultar de interés para el perfeccionamiento de la capacitación y evaluación de la empresa del CENEX, Cienfuegos.

Referencias Bibliográficas.

- [1] ““Las TIC como herramienta a la gestión empresarial”..”
- [2] Kirelmis Rodríguez Moreno, “Sistema de Control de los Grupos Electrónicos de Emergencia de la Sucursal CIMEX Cienfuegos..”
- [3] ““Información para la gestión y gestión de la información”..”
- [4] Lázaro M. Borrotp, “Procedimiento para la Gestión de No Conformidades..”
- [5] Henrik Kniberg, “SCRUM Y XP DESDE LAS TRINCHERAS.”
- [6] Juan Palacio, “Flexibilidad con Scrum.”
- [7] Pete Deemer, “INFORMACIÓN BÁSICA DE SCRUM.”
- [8] Lien Chang Hernández, “Sistema Informático para la gestión de la información de ciencia y técnica de los departamentos docentes.”
- [9] Yanirys Montes de Oca Hernández, “Sistema de gestión de información para la prestación de servicios de la Empresa CENEX de Cienfuegos,” Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”.
- [10] Fredy Pérez González, “Sistema automatizado para el control de la información relacionada con el enfrentamiento a la actividad delictiva por la Policía Técnica de Investigación en la Delegación del MININT en Cienfuegos..”
- [11] Miriam Serralvo Cala, “Sistema Informático para la Gestión de Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero. 2009..”
- [12] M. A. Álvarez, “Características y ventajas de las CSS.,” *Características y ventajas de las CSS.*
- [13] WebEstilo, “Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP,” *Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP.*
- [14] E. M. Bennatan, “Software Project Management: A Practitioner’s Approach.”
- [15] “Tutoriales sobre Apache.,” *Tutoriales sobre Apache.*
- [16] “Frameworks en PHP.”

- [17] Q.X. Xiang Wei Zhuo, "The De_ nitive Guide to Yii 1.1."
- [18] Gabriel Duarte, "Guía Básica de Yii Framework."
- [19] "Yii Framework."
- [20] "DB Visual ARCHITECT SQL User's Guide."
- [21] "What Visual Paradigm for UML provides."
- [22] Carlos Manuel Delgado Rivero, "Sistema Informático para la Gestión de la Información de los Cursos de Postgrado en la Universidad "Carlos R. Rodríguez" .," Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".
- [23] R.H.T. Merlin Dorfman, "Software Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press.."
- [24] Ivar Jacobson, "El Proceso Unificado de Desarrollo de software."

Bibliografía.

- [1] ““CSS: Hojas de estilo” Enero 2012,” “*CSS: Hojas de estilo*” Enero 2012.
- [2] E. H. Orallo, ““El Lenguaje Unificado de Modelado (UML),”2010.”
- [3] ““Información para la gestión y gestión de la información”.”
- [4] ““Las TIC como herramienta a la gestión empresarial”.”
- [5] ““Modelado de Sistemas como UML,”.”
- [6] ““Programación por capas.”.”
- [7] “Bootstrap.”

- [8] M. A. Álvarez, “Características y ventajas de las CSS.,” *Características y ventajas de las CSS.*
- [9] “Como instalar drupal framework.”
- [10] WebEstilo, “Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP,” *Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP.*
- [11] Juan Palacio, “Flexibilidad con Scrum.”
- [12] “Frameworks en PHP.”

