

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ingeniería
Unidad Ensenada

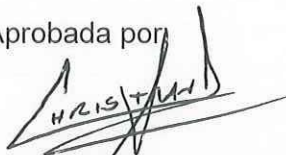
Desarrollo de un sistema para la automatización del sistema de calidad de la Facultad de Ingeniería Ensenada

Tesis

Que para obtener el grado de maestría en ingeniería presenta:

Odin Isaac Meling López

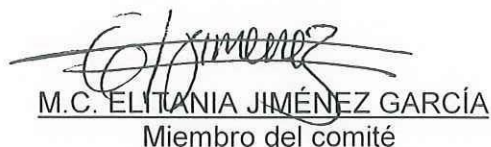
Aprobada por



M.C. CHRISTIAN XAVIER NAVARRO COTA
Director de tesis



M.C. JESÚS E. OLGUÍN TIZNADO
Miembro del comité



M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Miembro del comité

Ensenada Baja California, México. Noviembre 2007

Índice

Capítulo I.....	1
I.1 Introducción	1
I.2 Definición del problema	2
I.3 Objetivos	4
I.4 Importancia del estudio	4
I.5 Limitaciones del estudio.....	5
Capítulo II	6
II.1.1 Calidad	6
II.1.2 Norma.....	7
II.1.3 Organización Internacional para la Estandarización (ISO)	8
II.1.4 Norma ISO 9001:2000	11
II.1.5 Sistema de calidad basado en la norma ISO 9001:2000.....	12
II.1.6 Sesiones	13
II.2 Software para sistemas de calidad	14
II.3 Metodologías ligeras para el desarrollo de software.....	19
Capítulo III	22
III.1 Metodología usada para desarrollar el software.....	22
III.1.1 Plan de trabajo.....	24
III.1.2 Requerimientos.....	25
III.2.3 Características y tecnología	26
III.2.4 Modelo.....	27
III.2.5 Programación y pruebas	27
Capítulo IV	28
IV.1 Introducción.....	28
IV.2 Arquitectura del sistema.....	29
IV.3 Funcionalidad del sistema	30

IV.3.1 Usuarios y grupos	31
IV.3.2 Planeación de auditorías de calidad	31
IV.3.3 Control de solicitudes de quejas y sugerencias	32
IV.3.4 Control de solicitudes de acciones correctivas y preventivas	33
IV.3.5 Control de registros de calidad	33
IV.3.6 Manual de calidad	34
IV.3.7 Control para la distribución de formatos	34
IV.3.8 Control para la solicitud de no conformidades	34
IV.3.9 Administración de proyectos de mejora	35
IV.3.10 Comparación del sistema con otros similares	38
Capítulo V	39
V.1 Conclusiones	39
V.2 Trabajo a futuro	40
Referencias	41
Anexo "A"	45
Anexo "B"	48

Índice de figuras

Figura 1.- Sistema de gestión de calidad Q-Pulse.....	15
Figura 2.- Sistema de gestión de calidad Mipsis.....	16
Figura 3.- Sistema de gestión de calidad ISO System.....	17
Figura 4.- Sistema de gestión de calidad Quality Management Software.	18
Figura 5.- Sistema de gestión de calidad H-QMS.....	18
Figura 6.- Arquitectura del sistema.....	29
Figura 7.- Etapas de un proyecto de mejora continua.	36

Índice de tablas

Tabla 1.- Análisis comparativo de sistemas de gestión de calidad.....	19
Tabla 2.- Comparación de características de sistemas de gestión de calidad.....	38

Resumen

Debido a que la calidad se ha convertido en una necesidad obligatoria para permanecer competente en el mercado, los sistemas de gestión de calidad basados en las normas ISO 9001 ganan cada vez mayor popularidad, y muchas organizaciones han elegido el camino de documentar e implementar la manera de realizar su producto o prestar su servicio con el fin de poder garantizarle al cliente su satisfacción con el resultado.

Actualmente la Facultad de Ingeniería Ensenada (FIE) de la Universidad Autónoma de Baja California, establece, denomina, implementa y mantiene un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000. El cual mejora continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 9001.

Sin embargo, no existe un método óptimo para el manejo de la documentación de dicho sistema, lo que provoca que sea difícil la manipulación de la información generada por éste, ya que el procesamiento de datos se hace por medio de la interpretación de los registros que se encuentran en papel. Las búsquedas y organización de los registros dificultan la generación de reportes necesarios para poder conocer el estado del sistema y poder tomar decisiones rápidas. Por lo tanto, existe una debilidad en el rendimiento del sistema provocado por el método usado para el acceso y manejo de la información relacionada al sistema.

El objetivo de este trabajo es complementar esa extenuación a través del desarrollo de un sistema especializado en la automatización para el manejo de la información asociada al sistema de calidad de la FIE.

Este tipo de software facilita la gestión de un sistema de calidad por que proveen un método centralizado en donde los registros están contenidos en una base de datos y de esa manera permiten la interacción de los registros con módulos tales como: procesamiento de información, creación de reportes, búsquedas, generación de mensajes al personal involucrado, entre otros.

Este trabajo beneficia en aspectos como lo son: disminuir o eliminar documentos en papel, facilitar el uso del manuales de calidad por medio documentos en línea enlazados por hipervínculos, ayudar a que el personal ahorre tiempo al organizar y manipular la información y sea posible la toma de decisiones rápidas basadas en la información procesada por el software.

Capítulo I

I.1 Introducción

Actualmente la Facultad de Ingeniería Unidad Ensenada (FIE) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), establece, denomina, implementa y mantiene un sistema de gestión de calidad (SGC). Además de mejorar continuamente su eficacia. Este tiene como objetivo comprometer a la FIE para que los servicios que proporciona garanticen la satisfacción sus clientes y usuarios.

Los beneficios que se obtienen con la aplicación de un sistema de gestión de calidad son: el aseguramiento de calidad, el brindar confianza adicional a los clientes y usuarios, demostrar competencia en la realización de actividades, y la estructuración y documentación de los procedimientos con el fin de detectar ineficiencias y mejorarlas.

Sin embargo, a pesar de los beneficios anteriormente mencionados, se ha notado una debilidad en el sistema que aunque no lo afecta directamente, si provoca que las personas involucradas en la gestión y uso del sistema dediquen más tiempo y esfuerzo del necesario. El problema es provocado debido a que la FIE no cuenta con un sistema especializado para la gestión y la manipulación de información del sistema.

En este capítulo también se mencionan las restricciones impuestas a este trabajo y la importancia del valor del estudio y el valor agregado que se aportará tanto a otras organizaciones que tengan una situación similar, como también a personas que quieran desarrollar un sistema similar, o para la demostración del beneficio obtenido por el uso de herramientas de software especializadas.

En el capítulo dos se manifestarán los beneficios aportados en comparación a otros sistemas de gestión de la calidad. El capítulo tres trata sobre la metodología que se llevó a cabo para el desarrollo del sistema, los medios y herramientas utilizados. Las conclusiones se dan a conocer en el capítulo cinco.

1.2 Definición del problema

Gracias al avance de las tecnologías de información, la manipulación de información es cada vez más rápida y por consiguiente más eficaz. Día con día surgen nuevas tecnologías y se mejoran las actuales, permitiendo requerir cada vez menos personas para procesar mayor cantidad de datos. Es un hecho que el uso de las computadoras ya no es solamente una opción para obtener resultados más eficientes, sino que es indispensable aprovechar estos recursos computacionales para facilitarnos la solución de problemas.

En la Facultad de Ingeniería Ensenada se cuenta con un sistema de calidad que a través de la reflexión, estructuración y organización continua de

los procedimientos que conforman sus servicios, le ayuda a ser más eficiente. El alcance del sistema abarca diferentes áreas, de las cuales, para éste trabajo una de las más importantes es la coordinación del sistema, ya que es la encargada de la gestión del sistema mismo. Sin embargo, a pesar de los beneficios que brinda el sistema de calidad, no se cuenta con un método automatizado para el control óptimo de los registros y documentos relacionados al sistema. Lo cual provoca que sea tediosa la manipulación de la información que se genera.

Cada área (ver anexo 'A') es encargada del procesamiento de sus propios datos, lo cual en algunos casos se lleva a cabo utilizando software de uso general como hojas de cálculo y procesadores de palabras. Con los que se captura la evidencia del cumplimiento del sistema contenida en registros.

Debido a que los registros se encuentran en papel, las búsquedas y su organización resultan tediosas, se dificulta la generación de reportes, los registros pueden extraviarse o traspapelarse. Aparte, como éstos se encuentran físicamente en cada área, se requiere de tiempo y esfuerzo para disponer de ellos, provocando que sea más difícil conocer el estado del sistema para la toma de decisiones rápidas. Además el seguimiento de solicitudes para corregir errores, sugerencias y quejas requiere de presencia física. Y debido a que los horarios del personal difieren provoca retrasos para completar su ciclo. Por lo tanto, el desarrollo de un sistema Web para la automatización del sistema de

gestión de calidad de la Facultad de Ingeniería ayudará a resolver el problema anterior.

I.3 Objetivos

El objetivo general de este trabajo es desarrollar un sistema para automatizar las actividades relacionadas al sistema de gestión de calidad de la Facultad de Ingeniería Ensenada.

Objetivos específicos:

- Analizar y diseñar cada uno de los componentes del sistema para que sea posible automatizar el sistema de gestión de calidad de la Facultad de Ingeniería Ensenada.
- Desarrollar el sistema utilizando el lenguaje de programación PHP y el manejador de base de datos MySQL.

I.4 Importancia del estudio

El contenido teórico de este trabajo proporciona bases para que cualquier universidad o escuela que esté interesada en adquirir o desarrollar un software para sistemas de gestión de calidad conozca la existencia de los que están disponibles en el mercado y cuáles son sus características. Además sirve para conocer los recursos necesarios para desarrollar un sistema similar.

En su aplicación, el valor agregado que el software desarrollado aportará a los miembros del sistema de gestión de calidad será principalmente en la gestión del sistema. Debido a que permite ahorrar tiempo y esfuerzo mediante el procesamiento y manipulación de la información asociada al sistema de gestión de calidad. Por lo tanto gracias a la automatización de algunas actividades es posible agilizar: los informes sobre el estado de cada área, la generación de los resultados de auditorías y la toma de decisiones para la gestión del sistema.

I.5 Limitaciones del estudio

Con este trabajo no se pretende aumentar la calidad de los servicios que se prestan en la FIE. Tampoco se modificará el contenido de los manuales de calidad, documentos, formatos, instrucciones o procedimientos.

El lenguaje de programación y el manejador de bases de datos que se utilizará fueron escogidos porque son de distribución libre y por lo tanto no implicará hacer ningún gasto.

Se instalará en un servidor con sistema operativo Linux y se usará la tecnología Web debido a que la FIE actualmente cuenta con un servidor disponible para ello.

La seguridad de acceso al sistema se llevará a cabo solamente por medio de sesiones.

Capítulo II

Marco teórico

En este capítulo se revisaron fuentes de información que pudieron haber resultado útiles en el análisis del tema que se investigó. Tomando en cuenta los aspectos relacionados con el problema se seleccionaron los temas más relevantes y novedosos. Se ordenaron de forma coherente para que cada una de las ideas relacionadas al tema de investigación sirva de base para comprender este trabajo y las conclusiones.

II.1.1 Calidad

La calidad es una característica que un producto o servicio debe poseer. Por ejemplo, un producto de buena calidad debe ser confiable, usable y reparable. De igual manera un servicio debe ser cortés, eficiente y efectivo. En otras palabras la calidad es una característica deseable.

Sin embargo no todas las cualidades son iguales. Algunas son más importantes que otras. Las que se deben considerar de mayor relevancia son las que el cliente exige y esas son las que el producto o servicio debe poseer.

Para un cliente no solo es suficiente que se le proporcione un servicio, ahora las organizaciones deben garantizar la calidad de sus servicios para poder seguir en competencia. [Torres, 2005]

Es por eso que la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) intenta cumplir con los requisitos necesarios para que todas las carreras que oferta puedan garantizar la calidad que demandan tanto los futuros profesionistas como las organizaciones en donde se desempeñan.

Uno de los métodos empleados por algunas de las Escuelas de la UABC como es el caso de la Facultad de Ingeniería Ensenada (FIE), es obtener la certificación de organizaciones tanto nacionales como internacionales para demostrar que las actividades que realiza y los servicios que ofrece tengan calidad.

II.1.2 Norma

Una norma es la base para la comparación de algo, o un punto de referencia con el que se puede evaluar algo. Existen diferentes tipos de normas, por ejemplo: normas jurídicas, sociales, tecnológicas, etcétera. En tecnología, una norma o igualmente llamada estándar especifica los reglamentos que deben cumplir los productos o procesos para garantizar la interoperabilidad. Generalmente una norma tecnológica es propuesta, revisada y aprobada por una o varias organizaciones que las diseñan y las desarrollan. Sin embargo es posible que existan diferentes normas creadas con el mismo objetivo. Por ejemplo, pueden existir normas con el mismo objetivo pero que fueron creadas en diferentes países y para regular eso se crean normas internacionales. Una organización puede decidir si quiere o no cumplir con una norma durante la

realización de producto. Cumplir con una norma no es una obligación sino una opción. Sin embargo si una norma es muy reconocida o está de moda, entonces cualquier organización dependiendo de sus estrategias querrá aplicarla ya sea para obtener algún beneficio real al cumplir con sus requisitos o solo para obtener algún beneficio diciendo que cumple con sus requisitos.

Específicamente para el interés de este trabajo, una norma de calidad es una regla que define los requisitos que se deben cumplir durante la realización de cierto producto o actividad para que sea posible obtener cierto grado de calidad

II.1.3 Organización Internacional para la Estandarización (ISO)

Una de las organizaciones dedicadas al desarrollo de normas es la Organización internacional para la estandarización (del inglés International Organization for Standardization) mejor conocida como ISO, aunque no es la única si es la más grande a nivel mundial. Y su principal actividad es el desarrollo de normas técnicas. Desde 1947 a publicado más de 15,000 normas internacionales aplicables a actividades de casi cualquier ramo, que van desde agricultura y construcción hasta ingeniería mecánica y dispositivos médicos. Uno de los trabajos mayormente conocidos de ISO es la familia de normas ISO 9000.

Es muy común confundirse con el concepto "ISO 9000" debido a que puede ser usado para referirse toda a la familia de normas que incluye a la norma ISO 9000, la norma ISO 9001 y a la norma ISO 9004. O para referirse solamente a la norma ISO 9000 [Cianfranu, 2001]. Otra malinterpretación que generalmente ocurre es decir que una organización está certificada en ISO 9000, lo cual es incorrecto debido a que la certificación se hace solo en la norma ISO 9001.

La versión más reciente de la familia ISO 9000 es la 2000, ésta fue aprobada el 15 de diciembre del año. Otras versiones anteriores son 1987 y 1994. La versión se incluye en el nombre de la norma separado por dos puntos y es así como se obtiene el término ISO 9000:2000.

ISO decidió basar su familia de normas ISO 9000:2000 en los siguientes ocho principios, debido a que pueden ayudar a mejorar el desempeño de una organización y ayudar a obtener éxito.

1.- Enfoque al cliente: las organizaciones dependen de sus clientes, por lo tanto deben comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.

2.- Liderazgo: los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Deben crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse en el logro de los objetivos de la organización.

3.- Participación del personal: El personal a todos los niveles es la esencia de la organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

4.- Enfoque basado en procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

5.- Enfoque de sistema para la gestión: Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos.

6.- Mejora continua: La mejora continua del desempeño global de la organización, debe de ser un objetivo permanente de esta.

7.- Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y en la información previa.

8.- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una organización y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

[Schlickman, 2003]

Sin embargo estos principios no forman parte del contenido de la familia de normas ISO 9000:2000. Sino que ISO solamente se basó en ellos para su diseño y desarrollo.

El objetivo de la familia de normas ISO 9000:2000 es: “describir los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad y definir los términos utilizados”. Y su aplicación es en toda organización que:

a).- Constantemente necesite demostrar su habilidad para proveer servicios o productos que cumplan con las expectativas del cliente y con los requisitos regulatorios aplicables.

b).- Busque mejorar la satisfacción del cliente a través de la aplicación efectiva del sistema de calidad, incluyendo procesos de mejora continua, el aseguramiento de la satisfacción del cliente y el aseguramiento del cumplimiento de los requerimientos regulatorios.

II.1.4 Norma ISO 9001:2000

El contenido de la norma ISO 9000:2000 describe los términos y el vocabulario que se deben usar en la gestión de calidad. Y está organizada en puntos enumerados del uno al tres. Mientras que la norma ISO 9001:2000 complementa con los puntos del cuatro al ocho, y tratan sobre la descripción de los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad. Es importante hacer hincapié que la norma ISO 9000:2000 solamente contribuye con el contexto necesario.

Un ejemplo analógico sería, ISO 9000 corresponde al nombre y descripción de los ingredientes de una receta de cocina. Y la norma ISO 9001 indicaría las direcciones para preparar los ingredientes y la manera de cocinarlos.

II.1.5 Sistema de calidad basado en la norma ISO 9001:2000

Es de suma importancia entender que un sistema de calidad (o sistema de gestión de calidad lo cual es lo mismo) no es un programa de computadora ni tampoco un documento. Sino un conjunto de elementos reales y elementos abstractos interrelacionados entre sí en donde su objetivo es generar productos confiables, usables y reparables, o servicios eficientes, efectivos y corteses.

Dicho de una manera más técnica, un sistema de calidad es una red de procesos interrelacionados, en donde un proceso puede constar de trabajo, actividades, tareas, registros, documentos, formas, reglas, regulaciones, reportes, materiales, suministros, herramientas, equipo, etcétera. O sea todas las cosas necesarias para transformar entradas en salidas. En general un sistema de calidad incluye todas las cosas que se usan para regular, controlar y mejorar la calidad de productos o servicios. [Praxion Reaserch Group Limited, 2005].

Estos sistemas tienen como objetivo comprometer a una organización para que los servicios que ofrece o los productos que realiza cumplan con los índices establecidos tanto por la organización como por la norma que los regula. Para ello se requiere que cumpla con los siguientes requisitos [Guevara, 2000].

Requisitos generales: Se deben mapear los diferentes procesos para determinar su interrelación además de los puntos de control, indicando en estos

mapas: los métodos, la información y el seguimiento necesarios para asegurar el funcionamiento efectivo de estos procesos.

Requisitos de la documentación: Consta de indicaciones sobre lo que se debe entender por procedimientos documentados. Y se requiere que la empresa los defina, implante y mantenga.

Manual de calidad: La organización debe establecer y mantener un manual de calidad congruente con los requisitos establecidos por la norma.

Control de documentos: Se deben controlar los documentos del sistema internos y externos, aprobarlos y distribuirlos donde sea necesario.

Control de registros: La organización debe controlar los registros de calidad que demuestren el cumplimiento de lo establecido en el sistema de calidad. [Decanini, 2002]

II.1.6 Sesiones

Una sesión es un método para guardar información que generalmente se utiliza para brindar seguridad y autenticación de aplicaciones Web [Ratschiller, 2000], ya que sirve para proteger el acceso a ciertas páginas del sistema. [Benítez, 2003]. A diferencia de las cookies.

Las sesiones será el sistema de seguridad para permitir que sólo usuarios autorizados accedan a los módulos del sistema. Los privilegios para

que un usuario pueda modificar la información será dependiendo del grupo al que pertenezca.

Una sesión es un objeto que se almacena en memoria o archivo o base de datos del servidor, lo cual crea un ambiente seguro ya que los clientes no tienen acceso a la información que el programador guarda sobre ellos. Aparte la información de una sesión no es necesario transmitirla [Hudson, 2006]

II.2 Software para sistemas de calidad

Se realizó una búsqueda en Internet y se analizaron de manera general los que permitieron conocer sus características. Y posteriormente se escogieron algunos de ellos para un análisis más detallado. De ahí se factorizaron las características más comunes que incluyen.

A continuación se muestran los sistemas más relevantes, se nombran sus módulos y las características más importantes para este trabajo.

II.2.1 1 Q-PULSE

Es un sistema que posee herramientas para ayudar en el control de documentos, análisis de riesgos y acciones correctivas, realización de auditorías, administración de información sobre los clientes, y manejo de toma de iniciativas.

Document Control		
Close		Document Register
Date : 19/10/2001		
Number	Document Title	Rev. No.
QM01	Quality Manual	3
QM02	Quality Policy	1
QP001	Management Review	4
QP002	Internal Quality Audits	2
QP003	Corrective and Preventive Action	1
QP004	Document and Data Control	1
QP005	Quality Records	1
QP006	Quality Planning	2
QP007	Purchasing	1
QP008	Customer Supplied Product / Data	2
QP009	Training	4
QP010	Enquiry / Orders	
QP011	Naming Conventions	
QP012	Product Replication	
QP013	Handling, Storage, Packaging, Preservation and Delivery	
Document Type		
ISO 9000:2000		Active In
Register / History / New / Edit / Distribution / Properties		

Figura 1.- Sistema de gestión de calidad Q-Pulse

Tomado de: <http://www.gaelquality.co.uk>

II.2.2 Mipsis Business Management Suite

Permite administrar proyectos, control de documentos, manejo de acciones correctivas, y un módulo para el manejo de entrenamiento de personal.

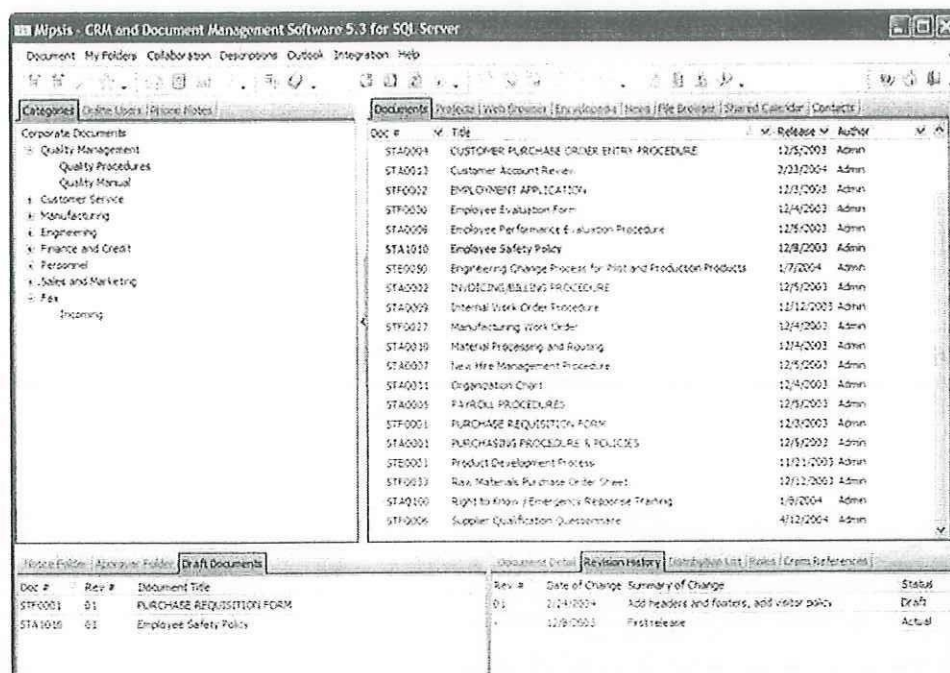


Figura 2.- Sistema de gestión de calidad Mipsis

Tomado de: <http://www.mipsis.com/>

II.2.3 ISOSYSTEM

Fue diseñado exclusivamente para sistemas de calidad ISO 9000, es en español cien por ciento, y cuenta con módulos para el control de documentos y datos, control de no conformidades y acciones correctivas o preventivas, análisis de riesgos, realización de auditorías, manejo de mantenimiento preventivo, calibración de equipos, planificación del producto, manejo de entrenamiento de personal. Aunque todos sus módulos son multiusuario, su desventaja es que cada uno se vende por separado.



Figura 3.- Sistema de gestión de calidad ISO System.

Tomado de: <http://www.supercep.com>

II.2.4 Quality Management Software

Es un sistema en el que se preocuparon por que fuera muy parecido a la forma en que se llevan a cabo las actividades, consta de control de documentos, manejo e inspección de no conformidades, manejo de auditorías, manejo de acciones correctivas, manejo de quejas, y entrenamiento.

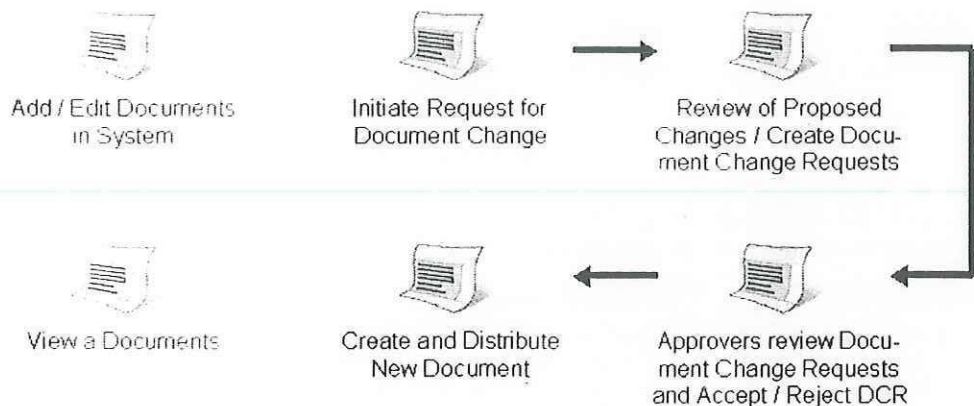


Figura 4.- Sistema de gestión de calidad Quality Management Software.

Tomado de: <http://www.noweco.com/overview.htm>

II.2.5 H-QMS

Predomina la presentación visual del sistema. Cuenta con calendario de juntas, control de documentos, manejo de acciones correctivas, manejo de acciones preventivas, control de no conformidades, análisis de causas raíz, oportunidad de mejora, manejo de acciones, manejo de proveedores, manejo de usuarios, manejo de auditorías, manejo de clientes, manejo de notificaciones, manejo de grupos.

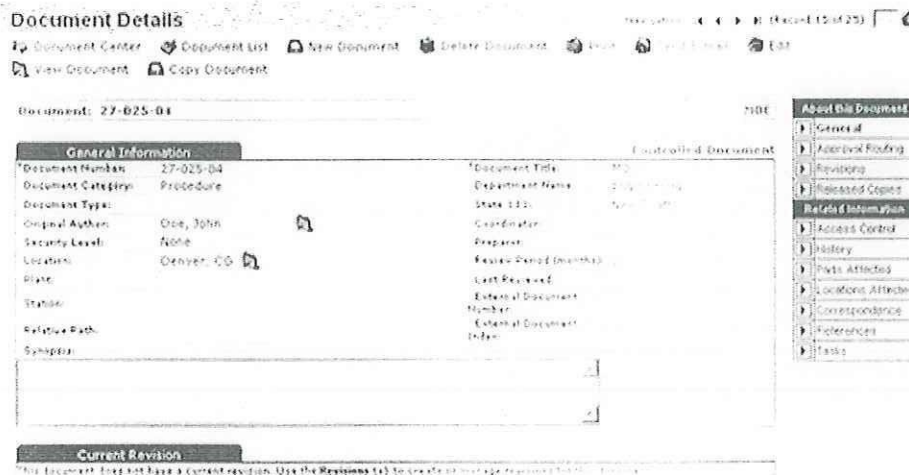


Figura 5.- Sistema de gestión de calidad H-QMS

Tomado de: <http://www.harringtonsoftware.com/products/pqms/default.asp>

En conclusión, las funciones más relevantes que se encontraron incluidas en los sistemas revisados y por lo tanto consideradas básicas para

que un sistema de automatización enfocado a los SGC sea eficiente son: control de documentos, manejo de auditorías, manejo de acciones preventivas y correctivas, control de no conformidades, manejo de quejas y sugerencias, y privilegios de usuarios y grupos. A continuación se muestra una tabla comparativa con las características de los sistemas anteriormente mencionados.

Tabla 1.- Análisis comparativo de sistemas de gestión de calidad.

Sistema	características						Otros
	Control de documentos	Manejo de auditorías	Manejo de acciones correctivas y	Control de no conformidad	Manejo de quejas y sugerencias	Privilegios de grupos	
Q-Pulse	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Análisis de riesgos, manejo de clientes y proveedores.
Mipsis	Si	No	Si	No	No	No	Admón. de proyectos y Manejo de mantnimiento preventivo
ISO System	Si	Si	Si	Si	No	Si	Manejo de indicadores de desempeño
Quality management Software	Si	Si	Si	Si	Si	No	Planificación de producto, calibración de equipo
H-QSM	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Calendario de juntas

II.3 Metodologías ligeras para el desarrollo de software

El ciclo de vida de un software es la secuencia de diferentes actividades que se llevan a cabo durante su desarrollo [Gustafson, 2002], este ciclo se lleva a cabo de una manera más disciplinada, sistemática y cuantificada aplicando una metodología definida que sirva de guía durante el proceso. Sin embargo eso implica dedicar tiempo y esfuerzo en sus laboriosas etapas. Existe una

tendencia llamada **desarrollo ágil**, la cual no es una metodología definida para el desarrollo de software, sino que es solo el concepto para ello.

El desarrollo ágil está basado en un documento llamado manifiesto ágil creado por una organización sin fines de lucro llamada Alianza ágil. Los principios del manifiesto ágil son:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software valioso.
2. Aceptamos requisitos que cambian, incluso en etapas avanzadas. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Frecuentemente entregamos software, con una periodicidad desde un par de semanas a un par de meses, con preferencia por los periodos más cortos posibles.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos diariamente a lo largo del proyecto.
5. Construimos proyectos con profesionales motivados. Dándoles el entorno y soporte que necesitan, y confiando en ellos para que realicen el trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar la información a un equipo de desarrollo y entre los miembros del mismo es la conversación cara a cara.
7. La principal medida de progreso es el software que funcional.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y los buenos diseños mejoran la agilidad.
10. Simplicidad, el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de equipos que se organizan por sí mismos.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo, entonces mejora y ajusta su comportamiento de acuerdo a sus conclusiones.

Sin embargo cuando no se desea seguir una metodología definida, ya sea por que se usa un método propio o porque no es necesario debido a

proyectos pequeños o por cualquier otra razón. Existe una justificación para esos casos, la cual es una tendencia para el desarrollo de software conocido como el método **cowboy coding**. Este no sigue una metodología definida y los miembros del equipo hacen lo que creen es lo correcto, típicamente no implica una definición inicial del alcance del proyecto, ni una descripción formal y por lo regular incluye a un solo programador y está caracterizado por que el programador empieza a escribir el código basándose en su propia idea de lo que debe hacer el software. Otra característica es la falta de documentación tanto para los requerimientos como el diseño del proyecto en general.

Capítulo III

Metodología y desarrollo

Este capítulo describe la metodología que se llevó a cabo para el diseño y desarrollo del sistema para la automatización del SGC de la Facultad de Ingeniería Ensenada utilizando herramientas de software libre y la plataforma Linux.

Al principio se mencionan las bases de la metodología y posteriormente se describen y desarrollan las etapas que la conforman.

III.1 Metodología usada para desarrollar el software

Para llevar a cabo la realización del producto de software que este trabajo incluye no se utilizó una metodología definida, ya que la mayoría de las más conocidas están orientadas a equipos de personas que colaboran llevando a cabo diferentes actividades para la realización del producto. O están enfocadas a la aplicación de técnicas para la documentación de cada etapa del proceso. Aunque existen algunas que se concentran en la programación y en grupos pequeños de trabajo, no se encontró una diseñada específicamente que

se adaptara a las condiciones originales en que se realizó este trabajo las cuales son:

- a).- Una sola persona diseñará el proyecto de software.
- b).- El desarrollador será usuario final.
- c).- El desarrollador será el encargado de mantener el software.
- d).- El desarrollador ya conoce los requerimientos del software.

Debido a que es recomendado llevar a cabo el proceso de desarrollo de software de una manera disciplinada y sistemática para no perderse durante sus etapas. Se uso un método que puede ser utilizado en los casos en que la persona que diseña es su propio cliente y al mismo tiempo es responsable de mantener el software.

Sus etapas son: plan de trabajo, requerimientos, características y tecnología, modelo, programación y pruebas. Y su secuencia empieza con la creación del plan de trabajo para coordinar las actividades que se llevarán a cabo. Después se documentaron los requerimientos, se prosiguió a darles prioridad de tal manera que se propuso cual sería el primero en llevarse a cabo. Tal fue el caso del menú principal del sistema. De ahí se pasó a la definición de las características y la tecnología utilizada. Se diseñó el modelo del primer requerimiento, se codificó y se realizaron pruebas de funcionalidad. Al terminar

con ese paso, se prosigue con el siguiente requerimiento y así sucesivamente hasta terminar con todos y completar el proyecto.

A continuación se explica cada una de las etapas.

III.1.1 Plan de trabajo

De manera general, un plan es un método propuesto para ir de un conjunto de circunstancias a otro. Tomando en cuenta uno de los principios descritos por la Alianza Ágil en su manifiesto [agile Alliance, 2001]. El cual dice que la simplicidad es esencial para llevar a cabo el desarrollo de software. Se diseñó un plan de trabajo muy simple que permita conocer y controlar el progreso del desarrollo del proyecto. Consta de nombre del proyecto y de una tabla que contiene las actividades principales requeridas para llevar a cabo el proyecto y los porcentajes del progreso de cada una de ellas. Tomando en cuenta que los requerimientos pueden cambiar en cualquier momento [agile Alliance, 2001], se crea una primera versión en la que les asigna la fecha inicial, fecha de terminación, porcentaje completado y valor porcentual a todas las actividades.

En donde el porcentaje del objetivo general es la suma del porcentaje de todos los rubros y debe ser 100 porciento, de igual manera su porcentaje completado es la suma de todos los porcentajes completados de cada rubro, y al terminar el proyecto debe ser 100 porciento también.

Cada rubro tiene sus propias actividades y similarmente que el objetivo general, el porcentaje completado y el valor porcentual son la suma de todas las actividades correspondientes al rubro. Así que conforme se van agregando actividades para cada rubro, se van poniendo las fechas reales y se asigna el valor porcentual, de tal manera que al terminar la actividad se llena el campo del porcentaje completado.

Originalmente se creó la primera versión del plan de trabajo con ocho actividades, las cuales fueron: menú del sistema, control de grupos y usuarios, planeación de auditorías, quejas y sugerencias, acciones correctivas y preventivas, control de registros, control de documentos, y control de no conformidades. Sin embargo, el proyecto sufrió cambios en sus requerimientos gracias opiniones de otras personas ya que se recibió apoyo de un grupo de estudiantes y su maestro que contribuyeron al proyecto. Quedando finalmente como se muestra en el anexo B.

III.1.2 Requerimientos

Este documento de manera muy sencilla concentra la especificación de tareas que el software debe desempeñar. Incluye el nombre del proyecto, requerimiento general y requerimientos específicos.

Una de las condiciones para implementar método ágil individual fue que el desarrollador debía conocer los requerimientos del sistema. Esto se cumplió porque el autor de este trabajo labora en la organización y conoce el sistema de

calidad. Por tanto cumple con el principio “gente de negocios y desarrolladores deben trabajar juntos diariamente hasta terminar el proyecto” [agile Alliance, 2001].

La descripción de los requerimientos del software [ver anexo “B”, punto 2] fueron originados de información sobre el sistema de calidad de la Facultad. Dicha información corresponde al sistema de calidad en general, por ejemplo: procesos, procedimientos, formatos, instrucciones de trabajo, registros, número de personas involucradas en el sistema y recursos informáticos usados [Ver anexo “A”]. Sin embargo también se consideraron ideas obtenidas de algunos sistemas investigados [ver punto II.2], y de la contribución de ideas de otros miembros del sistema [ver anexo “A”, punto 2].

III.2.3 Características y tecnología

En el anexo “B” punto 3 se describen las características que identifican el tipo de software. Además se especificaron las tecnologías usadas tanto para desarrollar el software como las que se utilizaron como base y se especificaron los requerimientos de hardware y software para ser implementado.

Para definir las características, se analizó información sobre el número de personas que usarían el software, los recursos de cómputo, la distribución del equipo de cómputo y los recursos financieros para el desarrollo [ver anexo “A”, punto 3].

III.2.4 Modelo

Es el documento que contiene una breve descripción literaria sobre las funciones del software y al mismo tiempo se presenta esa información de manera visual [ver anexo "B"]. En otras palabras es un esquema preliminar de lo que se debe programar. El documento está organizado por los módulos que integran al sistema, los cuales corresponden a cada uno de sus requerimientos.

III.2.5 Programación y pruebas

Esta es la etapa en donde se pasó del modelo al producto de software. Esto se llevó a cabo por medio de la interpretación de los esquemas y diagramas del modelo para su conversión en código fuente.

Con base al principio "la prioridad del método es satisfacer al cliente a través de entregas de prototipos desde el principio" [agile Alliance, 2001], se creó una primera versión del software que cumpliera con el requerimiento priorizado como número uno, tal fue el caso del menú del sistema, posteriormente se realizó lo necesario para los privilegios de los usuarios. Se recibió apoyo para programar el módulo de auditorías y se continuó codificando en orden de la prioridad especificada en el plan de trabajo [ver anexo "B", punto 1].

Capítulo IV

SISTEMA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA (FIE-SGC)

IV.1 Introducción

FIE-SGC es un sistema que ayuda a automatizar las tareas y actividades relacionadas al sistema de calidad de la Facultad de Ingeniería Ensenada. Las actividades que impacta son planeación de auditorías, control documentos, control de registros, control de solicitudes de sugerencias y quejas, control de solicitudes de acciones correctivas y preventivas, control de no conformidades. Las características del sistema son: multiusuario, arquitectura cliente-servidor, interfaces Web, creado en lenguaje PHP con administrador de bases de datos MySQL.

El sistema consta de diez módulos [ver su descripción en el punto IV.3] para controlar los documentos relacionados al sistema: como manual de calidad, formatos usados para evidencia de movimientos; instrucciones de

trabajo, control de acciones correctivas y preventivas, las cuales son solicitudes para solucionar problemas, y pasan por varias etapas en donde su estado depende de la revisión de los miembros encargados de ello. Control de registros: que sirve para almacenar, indexar, retener los registros de calidad y disponer de ellos para realizar auditorías. Planeación de auditorías: ayuda a preparar todos los aspectos como, selección de áreas a auditar, relación de auditores con áreas que auditarán y puntos de la norma que se revisarán.

IV.2 Arquitectura del sistema

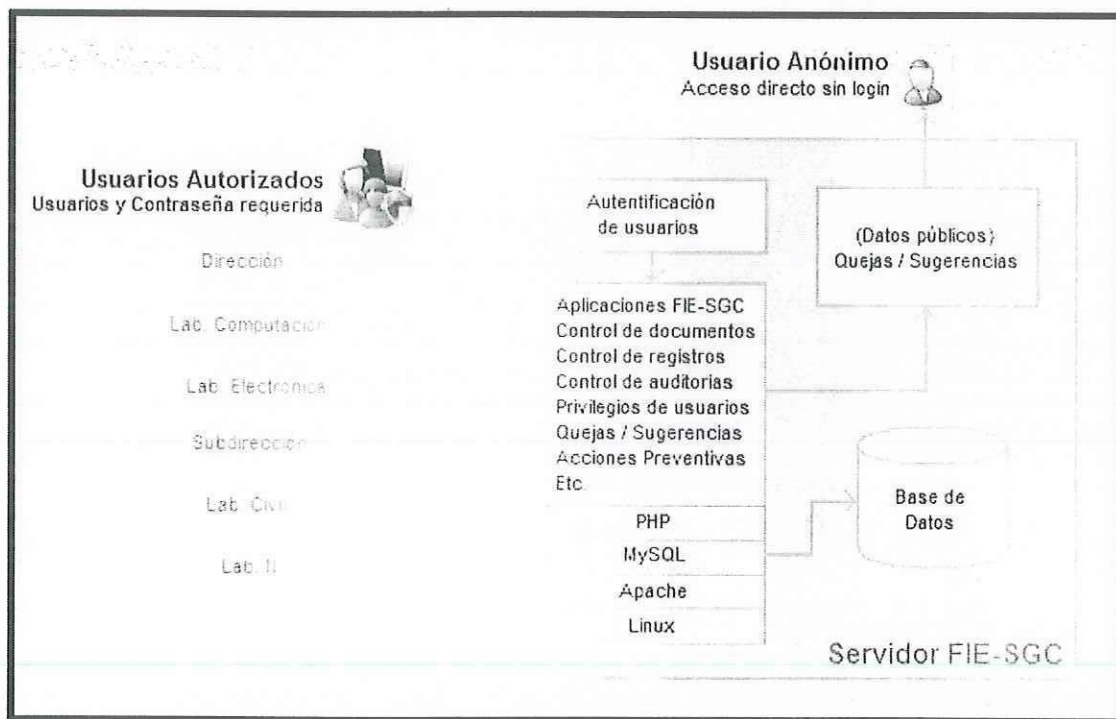


Figura 6.- Arquitectura del sistema.

El sistema utiliza una arquitectura definida como LAMP [Kunze, 1998]. La cual es un acrónimo de las palabras en inglés: Linux, Apache, MySQL y PHP. Esta arquitectura consta de un conjunto de tecnologías de código abierto usadas ampliamente para definir infraestructuras de sistemas Web. Estas ofrecen una opción muy atractiva para toda organización ya que no se requiere de una inversión para adquirir el software.

La figura 6 muestra la arquitectura del sistema FIE-SGC. Como se puede apreciar, existen dos formas de acceder a la información del sistema. Una es con nombre de usuario y contraseña, la otra de manera anónima. Para que los usuarios puedan acceder a los módulos que no son públicos deben autenticarse debidamente en el módulo de ingreso al sistema. Aunque también es posible que cualquier persona que tenga que ver con el sistema de calidad pueda acceder a los datos públicos como es el caso del buzón para depositar quejas o sugerencias.

IV.3 Funcionalidad del sistema

Este sistema está compuesto por entidades que agrupan un conjunto de diferentes porciones de código que desempeñan tareas específicas las cuales son independientes y no están relacionadas con el resto del código (subprogramas). Tiene diferentes tipos de información y distintas maneras de almacenamiento de datos (estructuras de datos). Esto debido a que las tareas relacionadas al objetivo del sistema difieren en características y requerimientos.

Las unidades del sistema fueron diseñadas y desarrolladas de manera independiente y en el caso del módulo de auditorías se recibió apoyo de un grupo de estudiantes y su maestro, que llevaron a cabo el desarrollo.

IV.3.1 Usuarios y grupos

Tiene como objetivo administrar los usuarios del sistema y controlar los privilegios que un grupo tendrá para modificar la información relacionada a cada módulo. Para ello le permite al administrador del sistema crear usuarios, borrarlos, modificar todos sus datos y agregarlos a un grupo. También le permite crear grupos, borrarlos, modificar sus datos y agregarle los privilegios de acceso a información.

Cuando un usuario sin privilegios entre a este módulo, se le permite modificar sólo sus datos personales tales como, nombre, apellido1, apellido2, correo electrónico y contraseña.

IV.3.2 Planeación de auditorías de calidad

Su objetivo principal es Impulsar la planeación de auditorías y el rastreo de actividades y así permitir reportar hallazgos más rápidamente.

Permite la programación de fechas de las auditorías, relacionar los auditores con las áreas certificadas que auditarán, seleccionar los puntos de la norma que se auditarán, generar e imprimir constancias de participación en la

auditoria y proveer ayuda al auditor durante el proceso de la auditoria por medio de una lista de verificación electrónica. También permite disponer toda la información referente a la auditoria, así como los hallazgos de auditorías realizadas previamente a cada área tales como: número de conformidades, no conformidades y observaciones, las fechas reales en los que se llevaron a cabo dichas auditorias.

IV.3.3 Control de solicitudes de quejas y sugerencias

Este módulo permite depositar de manera electrónica una solicitud de una sugerencia o una queja. Cualquier persona relacionada de alguna manera al sistema de calidad puede solicitar una queja o sugerencia y tiene derecho de que le resuelvan o que le contesten su solicitud. A esta página pueden acceder usuarios del sistema o clientes. Debido a que los clientes no tienen acceso autenticado al sistema, ellos solo pueden solicitar o ver la lista de quejas y sugerencias. Los usuarios del sistema podrán darle contestación a las que estén dirigidas a ellos. Para poder contestar una queja o sugerencia es necesario generar una acción correctiva o preventiva según sea el caso. Y para ello el sistema permite introducir los datos necesarios y que se genere automáticamente.

IV.3.4 Control de solicitudes de acciones correctivas y preventivas

Permite llevar a cabo el ciclo de las solicitudes de acciones correctivas y preventivas. Para ello, cada usuario puede ver una lista de las acciones correctivas y preventivas de cualquier área. También puede hacer la solicitud de una acción nueva. El administrador del sistema puede escoger al usuario que será responsable de cerrar acciones.

IV.3.5 Control de registros de calidad

Consta de un repositorio de archivos para almacenar los registros, estos deben ser previamente escaneados por el miembro del sistema que los generó. Un registro es un formato llenado debidamente, en donde la información contenida es llamada evidencia de las actividades realizadas. Cada usuario puede almacenar los archivos correspondientes a los registros que genera de su área. Por ejemplo, el jefe de un área puede subir al sistema los archivos de los registros bajo su cargo.

El administrador del sistema le da privilegios a un usuario para el control de registros, lo cual significa que asigna los formatos correspondientes a cada usuario.

El sistema muestra una lista de registros, en donde cada miembro del sistema puede revisar la información de cualquier registro al igual que la fecha en que se subieron al sistema y el tiempo que deben retenerse.

IV.3.6 Manual de calidad

Contar con un manual de calidad en línea es una de las maneras más efectivas de enlazar los documentos [Schlickman, 2003]. Por tal razón se decidió que este módulo proporcione un repositorio de archivos el cual permitiera la distribución del manual de calidad vía Web.

IV.3.7 Control para la distribución de formatos

Pertenece al control de documentos. Y sirve para proporcionar un repositorio de archivos que permita la distribución de todos los formatos de cada área. De esta manera es posible tener controladas las versiones de cada formato. El administrador del sistema puede seleccionar a un usuario para que tenga privilegios sobre el control de los archivos de los formatos. Los usuarios sin privilegios solo tienen derecho de bajarlos para imprimirlos. El sistema manda notificaciones por correo electrónico cada que un formato es agregado, borrado o modificado.

IV.3.8 Control para la solicitud de no conformidades

La manera de revisar el cumplimiento del sistema de calidad con los requerimientos de la norma es por medio de auditorías. Cuando se detecta que algún elemento del sistema no cumple con alguno, se debe documentar la

información de su hallazgo junto con el número del punto de la norma al que pertenece. A ese incumplimiento se le denomina no conformidad. En este módulo se concentran todas las no conformidades de todas las áreas encontradas durante las auditorías. Estas se concentran en una tabla que incluye: la auditoría a la que pertenece, el auditor que la detectó, la fecha en que se documentó, el área a la que pertenece, el punto de la norma al que corresponde y una breve descripción de la situación del hallazgo.

Cada jefe de área será notificado de los resultados de toda auditoría, ahí podrá revisar si tuvo alguna no conformidad u observación su área y generar las acciones correctivas o preventivas correspondientes.

IV.3.9 Administración de proyectos de mejora

Uno de los principios en los que está basada la norma menciona que se debe mejorar la eficacia del sistema de calidad continuamente. Esto se puede lograr a través de la realización de proyectos de mejora continua. Un proyecto de mejora es aquel que se lleva a cabo para corregir o mejorar algún aspecto del sistema de calidad. Por ejemplo: comprar equipo para dar servicio a un mayor número de usuarios.

La administración de proyectos de mejora consta de solicitud de proyectos, autorización de ellos, seguimiento y supervisión. Para ello, el administrador del sistema puede seleccionar a un usuario para que sea

responsable de autorizar proyectos. También existe un usuario con privilegios para supervisar y revisar que el proyecto sea terminado debidamente.

Cualquier miembro del sistema puede hacer una solicitud de un proyecto de mejora. Cuando eso sucede, se crea un proyecto y su estado inicial es la etapa 1 llamada "Esperando aprobación". Todos los usuarios pueden consultar los proyectos de cualquier área, esto con el fin de permitir la transparencia de información en el sistema. El usuario responsable de autorizar proyectos y el responsable de supervisarlos pueden llevarlo a cabo seleccionando el proyecto indicado de la lista de proyectos.

Estos proyectos tienen que pasar por una secuencia de cinco etapas para completar su ciclo. A continuación se muestra gráficamente la explicación y se detallan las etapas.

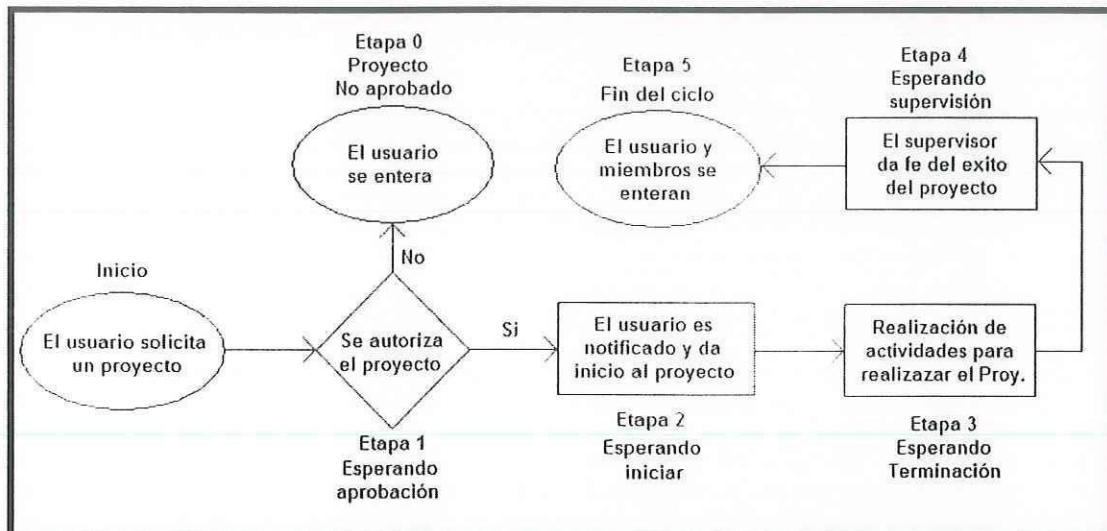


Figura 7.- Etapas de un proyecto de mejora continua.

Etapa 1, "Esperando aprobación": Es la primera etapa de todo proyecto de mejora. Se genera cuando un miembro del sistema solicita un proyecto. El usuario debe esperar a que el proyecto sea autorizado. Si el proyecto no es autorizado se pasa a la etapa 0 y se actualiza la lista de proyectos en donde el usuario puede ver lo ocurrido. De otra manera, el proyecto se pasa a la etapa 2, y se actualiza la lista de proyectos en donde el usuario puede enterarse.

Etapa 2, "Esperando iniciar": Una vez aprobado el proyecto, el sistema habilita la opción para que la persona que lo solicitó, indique que el proyecto empieza sus actividades. Con eso se pasa a la etapa 3.

Etapa 3, "Proyecto en proceso": Significa que las actividades relacionadas al proyecto están siendo realizadas y se está esperando a que sean completadas. Una vez completadas, el usuario que generó el proyecto debe solicitar la supervisión, lo cual hace que pase el proyecto a la etapa siguiente.

Etapa 4, "Esperando supervisión": Esperando supervisión, significa que el proyecto fue terminado y se espera la revisión de gestión de calidad para confirmar su culminación. El responsable de supervisar debe verificar que el proyecto se haya completado exitosamente, para ello debe ir físicamente al área correspondiente si es necesario y corroborar las acciones referentes al proyecto. Si decide que el proyecto fue satisfactorio se pasa a la etapa terminal, de lo contrario simplemente se queda en la misma etapa hasta que decida lo contrario.

IV.3.10 Comparación del sistema con otros similares

A continuación se muestra una tabla en donde se comparan las características del sistema desarrollado con los sistemas mencionados en el capítulo 2.

Tabla 2.- Comparación de características de sistemas de gestión de calidad.

Sistema	características						Otros
	Control de documentos	Manejo de auditorias	Manejo de acciones correctivas y	Control de no conformidad	Manejo de quejas y sugerencias	Privilegios de grupos	
Q-Pulse	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Análisis de riesgos, manejo de clientes y proveedores.
Mipsis	Si	No	Si	No	No	No	Admón. de proyectos y Manejo de mantnimiento preventivo
ISO System	Si	Si	Si	Si	No	Si	Manejo de indicadores de desempeño
Quality management Software	Si	Si	Si	Si	Si	No	Planificación de producto, calibración de equipo
H-QSM	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Calendario de juntas
FIE -SGC	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Control de compras, proyectos de mejora registros, formatos, áreas, Calendario, manual de calidad.

Capítulo V

Conclusiones y trabajo futuro

V.1 Conclusiones

El sistema permitió automatizar los procesos burocráticos más esenciales del sistema de calidad tales como acciones correctivas, quejas y sugerencias, solicitudes de compra y control de no conformidades. Que de otra manera se demoraban principalmente por diferencia de horarios que el personal tenía asignado a las actividades relacionadas al sistema.

También permitió tener un mejor control en el manejo de la información gracias a la transparencia total de la información referente al sistema. Con ello es posible que los miembros del sistema puedan en cualquier momento consultar y comparar la información, lo que les permite tomar decisiones de manera oportuna beneficiando de esta manera al sistema.

Con referencia a las actividades que cada miembro debe realizar, se redujo la carga de éstas, debido a que el sistema les auxilia recordando las actividades que deben realizarse y las fechas para hacerlo. Por ejemplo:

Control de registros: el sistema le recuerda a cada persona que debe agregar los registros necesarios cuando no lo hacen a tiempo, también el

sistema se encarga del tiempo de retención evitando que las personas responsables realicen búsquedas de registros cada cierto tiempo para estar revisando cuáles deben ser archivados.

Quejas y sugerencias: ya no es necesario recolectarlas de cada buzón ni hacer un concentrado para después entregarlas a cada persona responsable y que se generen las acciones correctivas o preventivas necesarias, esto es gracias a que cualquier persona las puede consultar y por consiguiente contestarlas si es dirigida a ellos, al contestarlas se generan las acciones correspondientes. Eso permite que se pueda dedicar ese tiempo ahorrado en mejorar el sistema de calidad.

V.2 Trabajo a futuro

Implementar un sistema de Ranking para determinar la puntuación de las áreas y miembros del sistema, de tal manera que sea posible comparar el rendimiento de usuarios y áreas.

Implementar un sistema automatizado para el respaldo del sistema y su información.

Implementar un procedimiento para el movimiento de personal, es decir, cuando un usuario cambia de puesto o de área.

Referencias

[Cianfranu, 2001]

Charles A. Cianfranu, Joseph J. Tsiakals, John E. West, 2001, "ISO 9001:2000 Explained", ASQ

[Decanini, 2002]

Alfredo Elizondo Decanini, 2002, "Manual ISO 9000:2000", Ediciones Castillo

[Guevara, 2000]

Guillermo Guevara, 2000, "Guía Para Implantar La Norma ISO 9000", McGraw Hill

[Schlickman, 2003]

Jay Schlickman, 2003, "ISO 9001:2000 Quality Management System Design", Artech House, INC.

[Gustafson, 2002]

David A. Gustafson, 2002, "Theory and Problems of software engineering", McGraw-Hill.

[McConnell, 2003]

Steve McConnell, 2003, "Professional Software development", Addison Wesley

[Welling, 2005]

Like Welling, Laura Thompson, 2005, "PHP and MySQL Web Development",
Sam's Publishing

[Ratschiller, 2000]

Tobias Ratschiller, Till Gerken, 2000, "Web Application Development with PHP
4.0", New riders.

[Benítez, 2003]

Miguel Benítez Méndez, 2003, "PHP vs JSP y ASP en el desarrollo de
aplicaciones de apoyo administrativo en Web", Universidad de las Américas.

[Paetsch, 2003]

Frauke Paetsch, 2003, "Requirements Engineering in Agile Software
Development", University of Calgary

[Paetsch, 2003]

Frauke Paetsch, 2003, "Requirements Engineering in Agile Software
Development", University of Calgary.

[Kunze, 1998]

Michael Kunze, 1998, "Freeware Web Publishing System", Computertechnik

[Hayes, 2001]

Steve Hayes, 2001, "An Introduction to Extreme Programming", Khatovar
Technology

[Agile alliance, 2001]

Agile Alliance, 2001, "Agile manifesto",
<http://www.agilemanifesto.org/principles.html>

[Fowler, 2000]

Martin Fowler, 2000, "The new methodology",
<http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>.

[Torres, 2005]

Pablo Torres, 2005, "Certificación ISO 9000:2000",
<http://www.elvigia.net/noticias/?seccion=9&id=6351&como=suplementos>

[Praxion Reaserch Group Limited, 2005]

Praxion Reaserch Group Limited, 2005, "Frequently Asked Questions about ISO
9000", <http://www.praxiom.com/faq.htm>

[Monday, 2003]

Paul B. Monday , 2003, "Web Service Patterns", Apress

[Hudson, 2006]

Paul Hudson, 2006, "Practical PHP programming", hudzilla.org

Anexo “A”

A.1.- Información específica sobre el SGC de la FIE

Desde el año 2001, la Facultad de Ingeniería Ensenada establece, denomina, implementa y mantiene un sistema de calidad certificado por la norma ISO 9001:2000. Dicho sistema tiene como objetivo comprometer a la FIE para que los servicios que proporciona cumplan con los índices establecidos por la organización y por la norma. Para ello, basándose en el manual de calidad, auxiliares y jefes de laboratorio, el coordinador del sistema, auditores internos, auditores líderes, realizan actividades que afectan la calidad del servicio a áreas como: vinculación, laboratorio de civil, computación, comunicaciones, comunicaciones ópticas, electrónica, mecatrónica, máquinas y herramientas, producción y métodos, usos múltiples, y redes.

A.1.1.- Procesos

De manera general, un proceso describe la manera en que un conjunto de entradas es transformado en un conjunto de salidas [Schlickman, 2003]. El sistema consta de once procesos, uno para cada una de las áreas. Y sirven para especificar cómo el conjunto de actividades mutuamente relacionadas se convierten en resultados. Aparte, estos procesos interactúan entre sí de acuerdo al diagrama de interacción de la organización. Estos procesos son, diagrama de interacción de procesos de: laboratorio de vinculación, civil, computación, comunicaciones, comunicaciones ópticas, electrónica, mecatrónica, laboratorio de máquinas y herramientas, producción y métodos, usos múltiples y redes.

A.1.2.- Procedimientos

Un procedimiento sirve para describir la manera en que cierta actividad para generar entradas, actividad para generar transformaciones, o actividad para generar salidas es llevada a cabo [Schlickman, 2003]. El sistema cuenta con diez procedimientos generales. Estos describen la manera específica de realizar las actividades relacionadas con el sistema de calidad. Estos procedimientos son:

A.1.2.1.- Control de documentos

Sirve para tener control de los registros que soportan el sistema de calidad Y las actividades son, elaboración de documentos, cambios a los documentos, baja de los documentos, documentos externos, baja de documentos externos.

A.1.2.2.- Control de registros

Su objetivo es tener control de los registros que soportan el sistema de calidad. Y el procedimiento consta de una sola actividad, control de registros. Y un registro relacionado.

A.1.2.3.- Entrenamiento

Es para tener documentado los pasos a seguir para el entrenamiento de personal que se integre al sistema de calidad. Las actividades son, determinación de necesidades de entrenamiento, entrenamiento no programado, continuación de entrenamiento, y cuatro registros son involucrados.

A.1.2.4.- Auditorías internas

Su función es tener los pasos a seguir para realizar auditorías internas para verificar la conformidad del sistema. Una actividad y un registro de calidad.

A.1.2.5.- Acciones correctivas

Para definir el método para el desarrollo de acciones correctivas dentro del sistema, una actividad, acciones correctivas y dos registros.

A.1.2.6.- Acciones preventivas

Define el método para el desarrollo de acciones para la prevención de posibles desviaciones dentro del sistema de calidad. Una actividad, acciones preventivas y un registro.

A.1.2.7.- Evaluación de la satisfacción del cliente

Existe para definir el método de la evaluación de la satisfacción del cliente. Su actividad es la evaluación de la satisfacción de clientes y usuarios. Y para ello se usan siete registros de calidad.

A.1.2.8.- Prestación del servicio a prácticas educativas

Es para tener documentado los pasos a seguir para el proceso de prestación del servicio dentro de los laboratorios alcanzados por este procedimiento, en la realización de prácticas educativas dentro de la FIE. Sus actividades son, acceso al laboratorio, control de préstamo interno de equipo o herramienta en laboratorio, control de préstamo externo de equipo o herramienta en laboratorio. Y hace uso de tres registros de calidad.

A.1.2.9.- Inspección y prueba

Sirve para tener documentado los pasos para el proceso de inspección y prueba de equipos utilizados en los laboratorios alcanzados por el procedimiento para prácticas educativas dentro de la FIE. Dos actividades, inspección de recibo de equipo o herramienta, inspección programada de equipo. Y cuatro registros.

A.1.2.10.- Reparación o baja de equipo no conforme

Su objeto es tener documentado los pasos a seguir para el proceso de detección, identificación, seguimiento, control y registro de equipo no conforme de los laboratorios del sistema de calidad. Requiere una actividad, reparación y baja de equipo no conforme, y requiere tres registros.

A.2.- Información obtenida de los miembros del sistema de calidad

Se realizaron entrevistas informalmente a algunos miembros del sistema de calidad para pedir opiniones sobre las funciones que deseaban que el software incluyera, por medio de pláticas se obtuvo que el software necesitaba apoyar en el control de documentos, por ejemplo, un manual de calidad en línea y una distribución electrónica de formatos.

También, por medio de correo electrónico, se pidió al coordinador del sistema de calidad su opinión y se obtuvo que el software debiera apoyar en tareas como, planeación y control de auditorías, recolección de no conformidades y análisis para poder interpretarlas, recolección de acciones correctivas y preventivas y métodos para controlarlas, un sistema buzón electrónico para quejas y sugerencias de clientes y usuarios, y control de proyectos de mejora continua.

Anexo "B"

Documentación relacionada al proyecto FIE-SGC

B.1.- Plan de trabajo

Plan de trabajo del proyecto "Software para la automatización del SGC de la FIE"					
#	Actividad	fecha de inicio	fecha de terminación	Porcentaje completado	valor porcentual
1	Objetivo general	2006-dic-10	2007-jun-30	100	100
2	determinación de requerimientos	2006-dic-11	2006-dic-12	10	10
3	definición de características y tecnología	2006-dic-13	2006-dic-18	5	5
4	modelo	2006-dic-20	2007-may-25	25	25
4.1	menú del sistema	2006-dic-20	2006-dic-21	1	1
4.2	control de grupos y usuarios	2007-ene-02	2007-ene-04	1	1
4.3	planeación de auditorias	2007-ene-13	2007-ene-16	4	4
4.4	control de no conformidades	2007-ene-16	2007-ene-18	1	1
4.5	acciones correctivas y preventivas	2007-feb-02	2007-feb-05	3	3
4.6	proyectos de mejora	2007-feb-25	2007-feb-27	3	3
4.7	quejas y sugerencias	2007-mar-12	2007-mar-14	3	3
4.8	distribución de formatos	2007-abr-01	2007-abr-03	2	2
4.9	manual de calidad	2007-abr-10	2007-abr-15	1	1
4.10	control de registros	2007-abr-28	2007-may-02	2	2
4.11	control de compras	2007-may-20	2007-may-25	4	4
5	programación y pruebas	2006-dic-20	2007-jun-10	60	60
5.1	menú del sistema	2006-dic-22	2006-dic-27	3	3

5.2	control de grupos y usuarios	2007-ene-05	2007-ene-12	4	4
5.3	planeación de auditorias	2007-ene-26	2007-jun-10	10	10
5.4	control de no conformidades	2007-ene-26	2007-jun-10	4	4
5.5	acciones correctivas y preventivas	2007-feb-06	2007-feb-23	9	9
5.6	proyectos de mejora	2007-feb-28	2007-mar-10	8	8
5.7	quejas y sugerencias	2007-mar-16	2007-mar-30	5	5
5.8	distribución de formatos	2007-abr-05	2007-abr-15	6	6
5.9	manual de calidad	2007-abr-16	2007-abr-26	2	2
5.10	control de registros	2007-may-05	2007-may-15	4	4
5.11	control de compras	2007-may-30	2007-jun-10	5	5

B.2.- Requerimientos

B.2.1.- General

El software debe de automatizar el sistema de calidad de la Facultad de Ingeniería Enseñada.

B.2.2.- Específicos

Integración de módulos en un Menú principal

Controlar los privilegios de usuarios y grupos

Controlar el proceso de auditorias

Controlar las solicitudes de quejas y sugerencias

Controlar las solicitudes de acciones correctivas y preventivas

Ofrecer un repositorio de archivos para almacenar los registros de calidad

Ofrecer un repositorio de archivos para alojar el manual de calidad

Ofrecer un repositorio de archivos para mantener los formatos

Controlar las no conformidades

Controlar las solicitudes de compra

B.3.1.- Características

B.3.1.1.- Multiusuario

Permite varios usuarios tengan acceso al sistema simultáneamente. Todos los usuarios pertenecen a uno de los grupos de usuarios definidos en el sistema. En éstos se tienen definidos los privilegios que permiten modificar la información del sistema. Para proteger la seguridad del sistema, se utiliza el método de sesiones con el que se permite el acceso a solo los usuarios autorizados por el sistema.

B.3.1.2.- Arquitectura cliente-servidor

El sistema está intencionado para ser usado por todos los miembros del sistema de calidad, por lo tanto se requiere que cada persona tenga acceso al él. Debido a que cada persona tiene acceso a una PC y estas a su vez se encuentran conectadas en red, se ha optado por un sistema cliente-servidor, esto por que es más fácil instalar el sistema en una sola computadora y que se acceda por medio de un cliente.

B.3.1.3.- Interfaces Web

También para evitar la necesidad de instalar clientes en cada PC se escogió la tecnología Web ya que permite el uso de un navegador de internet para tener acceso al sistema y aprovechar también que cuando se requiera hacerle alguna modificación al sistema no sea necesario volver a instalar en cada cliente la actualización requerida.

B.3.1.4.- Lenguaje en español

Es el lenguaje que los usuarios manejan.

B.3.1.5.- Requiere autenticación

Autenticación por medio de sesiones, este sistema de seguridad permite que sólo usuarios autorizados accedan a las páginas del sistema.

B.3.2.- Tecnología utilizada

B.3.2.1.- Lenguaje de programación

La tecnología escogida para su desarrollo es PHP debido a que es un lenguaje de programación sencillo de usar, es dominado por el autor y es de distribución libre. Lo que significa que no se requiere de invertir dinero para conseguirlo y usarlo

B.3.2.2.- Administrador de Base de datos

El sistema necesita almacenar información sobre el SGC. Para ello se usará MySQL el cual es un administrador de bases de datos de distribución libre y tiene una gran aceptación a nivel mundial, y por lo tanto es constantemente actualizado.

B.3.3.- Requerimientos de hardware

B.3.3.1.- Servidor

La computadora para el servidor debe tener un procesador compatible con IBM de 1000 Mhz, 128 MB de memoria y 100 MB de espacio en disco libre.

B.3.3.2.- Cliente

La computadora del cliente puede ser procesador compatible con IBM de 500 Mhz, 128 MB de memoria.

B.3.4.- Requerimientos de software

B.3.4.1.- Servidor

El sistema operativo debe ser Linux Mandrake versión 9.1, administrador de base de datos MySQL versión 4.0, Servidor Web Apache versión 2.0, soporte para PHP versión 4.0.

B.3.4.2.- Cliente

El cliente puede tener cualquier sistema operativo con ambiente gráfico y un navegador que soporte PHP. Ejemplo, Microsoft Windows XP con Internet Explorer, Linux Mandriva con Firefox.

B.4.- Modelo

B.4.1.- Modelo "Menú principal"

Este modelo permite definir cómo será el menú principal del sistema y la página principal del sistema. Para ello se creará una página índice con tres frames (contenedores de contenido), uno en la parte de arriba de la página llamado contenedor "A" [ver figura 4.1.2], que será el que contenga la imagen del título o encabezado del sistema, un contenedor izquierdo, llamado "B", para alojar el menú del sistema y los submenús de cada módulo. Y un contenedor principal "C", que servirá para presentar la página de cada módulo. En el menú se podrá dar un clic a la opción correspondiente al módulo de la función del sistema que se debe acceder.

En el contenedor del menú, aparte de las opciones, se mostrará el usuario y el área a la que pertenece. El usuario para poder tener acceso a esta página debió haber sido autenticado previamente. También puede salir del sistema por medio de la opción SALIR.

A continuación se muestra un bosquejo del menú principal en la figura 4.1, y en la figura 4.1.2 se explica de manera visual los contenedores de la página index.html, la cual es la página inicial del sistema.

Menú principal del sistema

Usuario:

Área:

Opciones:

Usuarios y grupos
Planeación de auditorias
Quejas y sugerencias
Acciones correctivas y preventivas
Control de registros
Manual de calidad
Distribución de formatos
Control de no conformidades
Proyectos de mejora

Figura 4.1.-Menú principal del sistema.

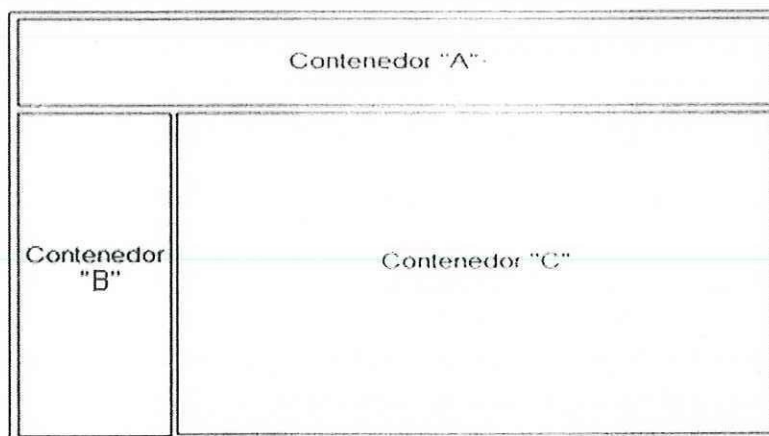


Figura 4.1.2.-Contenedores de la página inicial.

El método para permitir el acceso a las páginas del sistema será por medio de uso de sesiones. PHP integra librerías para el manejo de sesiones, entonces un usuario autenticado tendrá creada una sesión y por medio de esa información podrá acceder a las páginas del sistema.

B.4.2.- Modelo "Control de Usuarios y Grupos"

Este módulo permite configurar los privilegios de los usuarios, consultar información de los usuarios y grupos, y agregar, modificar o borrarlos.

Existe un usuario por defecto llamado **admin** el cual se usa para crear usuarios, borrar usuarios, modificar usuarios, crear grupos, borrar grupos, modificar grupos y asignar privilegios a nivel de usuario para realizar ciertas funciones [ver figura 4.2.2].

Para poder crear un usuario será necesario haber creado un grupo previamente, lo cual se hace mediante la opción "Agregar Grupo" localizada en la parte derecha de debajo de la página. Los grupos se utilizan para identificar los tipos de usuarios, por ejemplo si se quiere enviar un correo electrónico sólo a los miembros de un grupo en específico. Un grupo tiene nombre y descripción [ver figura 4.2.1] que se puede especificar al crearlo.

En la creación de un usuario [ver figura 4.2.3] se debe especificar su información no personal, nombre de usuario, área a la que pertenece, grupo al que debe pertenecer. También se deben llenar los campos contraseña y nombre. El resto de los datos se puede dejar para que los llene el usuario, lo cual puede hacer dándole un clic a la opción "ver detalles" correspondiente a su usuario. Al entrar a ver los detalles de su usuario [ver figura 4.2.4] se habilitará el botón "Aplicar cambios". El usuario admin puede modificar todos los campos del usuario excepto el campo usuario, ese campo no se permite cambiarlo. El usuario normal sólo puede modificar la contraseña, nombre, apellidos, teléfono y correo electrónico.

Control de Usuarios y Grupos			
Usuario	Grupo	Nombre	Área
odme ver detalles	encargado de area ver detalles	odin isaac meling lopez	laboratorio de computacion
gortiz ver detalles	encargado de area ver detalles	gabriel ortiz alvado	laboratorio de electronica
dtlapa ver detalles	gestion de calidad ver detalles	diego tlapa	gestion de calidad
emartine ver detalles	jefe de area ver detalles	miguel martinez	laboratorio de electronica
admin ver detalles	admin ver detalles	diego tlapa	admin
Agregar Usuario Agregar Grupo			

Figura 4.2.1-Tabla con la lista de usuarios y sus datos.

Grupo nuevo

Nombre

Descripción

Figura 4.2.2.-Creación de un grupo nuevo.

Agregar usuario nuevo

Usuario	odme
Nombre	odin isaac
Password	*****
Apellido	meling
Apellido	lopez
Correo	<u>odme@ing.ens.uabc.mx</u>
Tel	111
Area	laboratorio de computacion ▼
Grupo	responsables de area ▼

Figura 4.2.3.-Agregar un usuario al sistema.

Modificación de datos del Usuario

Usuario	odme
Nombre	odin isaac
Password	*****
Apellido	meling
Apellido	lopez
Correo	<u>odme@ing.ens.uabc.mx</u>
Tel	111
Area	laboratorio de computacion
Grupo	responsables de area

Figura 4.2.4.-Modificación de datos del usuario.

B.4.3.- Modelo "Control de Auditorías"

Su objetivo principal es facilitarle al auditor líder todo lo referente a la planeación de una auditoría. Esto se refiere a la programación de fechas de las auditorías, relacionar los auditores con las áreas certificadas que auditarán, selección de los puntos de la norma que se auditarán, generación e impresión de constancias de participación en la auditoría, asistir al auditor durante el proceso de la auditoría por medio de una lista de verificación electrónica. También poner a disposición toda la información referente a la auditoría, así como los hallazgos de auditorías realizadas previamente a cada área tales como, número de conformidades, no conformidades y observaciones, las fechas reales en los que se llevaron a cabo las auditorías.

El modulo "control de auditorías" formará parte de este proyecto, sin embargo, será desarrollado por otro equipo de personas, que utilizarán otra metodología de programación diferente a esta, pero deberá cumplir con las tecnologías establecidas por FIE-SGC originalmente, respetando el formato del diseño original, compartiendo la misma base de datos, de la cual obtendrá los datos necesarios para su funcionalidad y en la cual generará la nueva información necesaria.

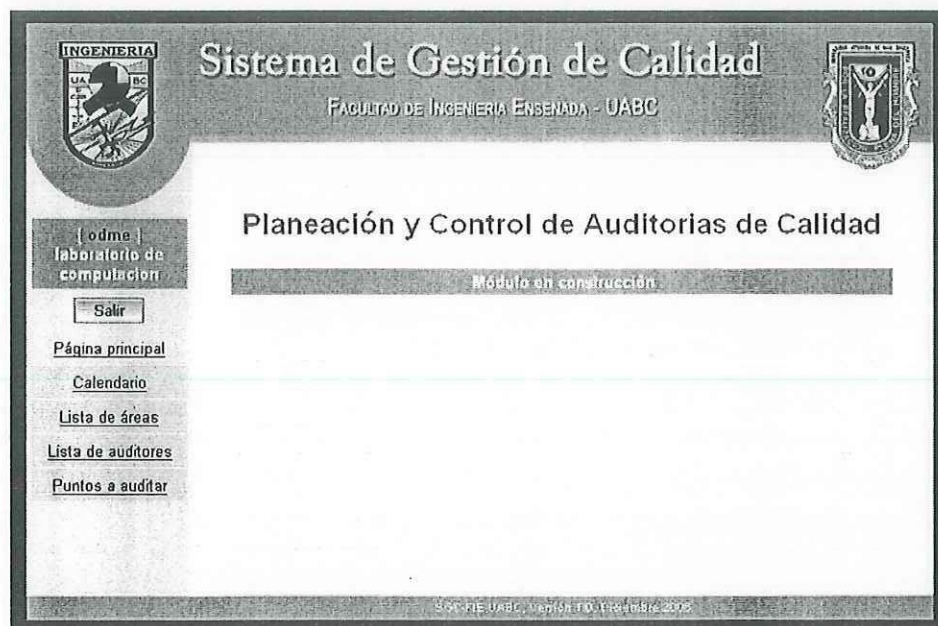


Figura 4.3.- Ventana principal del módulo control de auditorías.

A continuación se definirán los requerimientos funcionales necesarios para cada uno de los sub-módulos que integrarán al control de auditorías. Estos se enumerarán del uno al ocho y su título será el nombre que tendrán las opciones en el menú principal auditorías.

B.4.3.1.- Datos de la Auditoria:

Servirá para permitirle al auditor líder crear una nueva auditoría y dar de alta los datos referentes a esta. Una vez capturando los datos requeridos, al presionar el botón "aceptar" los datos se guardarán en la base de datos y si se seleccionó la opción "enviar correos" se enviará un correo electrónico a todos los usuarios del sistema. Al mismo tiempo se publicarán las reuniones de apertura, cierre y el periodo de auditorías en el calendario. El estatus de la auditoria será "en proceso" hasta que el auditor líder entre otra vez y seleccione la opción "auditoria concluida" lo que significará el fin del periodo de la auditoria.

Figura 4.3.1.- Ejemplo de la creación de una nueva auditoría.

Nota: Sólo el usuario "auditor líder" tendrá privilegios para capturar los datos de la auditoria, el resto de los usuarios sólo podrán consultarlos.

B.4.3.2.- Calendario:

Tiene como objetivo permitir que el auditor líder escriba en un calendario todos los eventos relacionados con la auditoria. Por ejemplo, horarios de atención del auditor líder. El calendario deberá estar disponible en línea para que todos los miembros del sistema de calidad puedan consultarlo (sin poder modificarlo) vía Web.

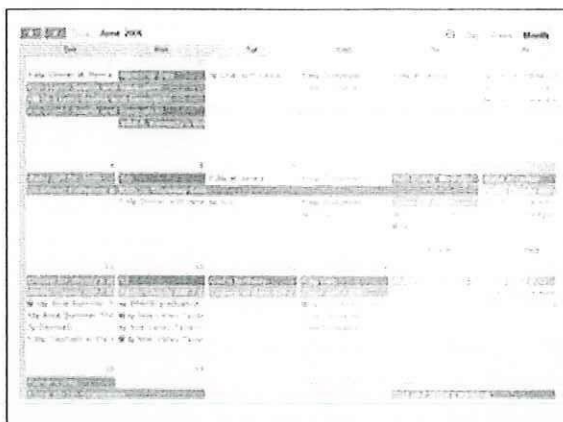


Figura 4.3.2.1- Ejemplo del calendario mensual.

El módulo presentará un calendario mensual, en el cual el auditor líder podrá darle un clic a la celda correspondiente al día en el que desee programar una actividad. Posteriormente el sistema le preguntará la hora y la duración de la actividad o evento, el título (que será el que aparezca en el calendario), y opcionalmente preguntará quienes serán los miembros del sistema implicados en dicha actividad. También será posible capturar una descripción detallada de lo que trata la actividad. Al terminar el sistema deberá mostrarle al usuario un mensaje indicándole que se capturó la información correctamente.

Nuevo evento en el calendario

Hora del evento

Duración (mins)

Título

Descripción

☒ **Notificar miembros**
 seleccionarlos

Figura 4.3.2.2.- Ejemplo de la creación de un evento

B.4.3.3.- Lista de áreas:

En ocasiones no todas las áreas son auditadas, debido a esto, el sistema deberá permitirle al auditor líder definir cuáles áreas serán auditadas durante la auditoria que se está planeando. Para ello, se mostrará la lista con los nombres de todas las áreas, y en ella será posible seleccionar las áreas que serán auditadas.

Selección de áreas certificadas para ser auditadas

Seleccionar	Nombre	Ubicación	Jefe	Responsable1	Responsable2
✓	administración	E33	everardo inzunza	everardo inzunza	
✓	dirección	E33	oscar lopez	oscar lopez	
✓	laboratorio de computación	E34	victor velazquez	odin meling	
✓	laboratorio de comunicaciones	E34	humberto cervantes	humberto cervantes	
✓	laboratorio de electrónica	E35	miguel martinez	santiago alvarez	gabriel ortiz
✓	laboratorio de mecatrónica	E36	carlos gomez	carlos gomez	
✓	laboratorio de optica	E34	rosa lopez	rosa lopez	
X	laboratorio de redes	E45	ivan nielo	ivan nielo	
✓	laboratorio de usos múltiples	E45	jorge limon	jorge limon	
✓	sistema de calidad	E33	diego tlapa	diego tlapa	
✓	subdirección	E33	pablo rousseau	pablo rousseau	
X	vinculación	E1	miguel juarez	miguel juarez	

Figura 4.3.3.- Ejemplo de la lista de áreas certificadas.

Nota: Sólo el auditor líder podrá modificar la información, el resto de los usuarios sólo podrán consultarla.

B.4.3.4.- Lista de auditores:

El auditor líder podrá definir cuáles auditores participarán durante el proceso de auditorías. Será posible seleccionar a los auditores de una lista, en donde se mostrará información sobre su experiencia. Tal como, número de auditorías en las que ha participado, nombre de las áreas que ha auditado y fechas de los cursos como auditor que ha tomado.

Selección de Auditores que participarán en la auditoría				
Seleccionar	Nombre	Participaciones	Última área auditada	Certificación
✓	everardo inzunza	4	dirección	Ene-3-2007
✓	diego tlapa	3	laboratorio de computación	Ene-3-2007
✓	gabriel ortiz	4	laboratorio de comunicaciones	Jun-22-2006
✓	humberto cervantes	6	laboratorio de electrónica	Ene-3-2007
X	ivan nieto	2	laboratorio de mecánica	Jun-22-2006
✓	jorge limon	1	laboratorio de optica	Jun-22-2006
✓	miguel juarez	1	laboratorio de redes	Ene-3-2007
X	miguel martinez	5	laboratorio de usos múltiples	Ene-3-2007
✓	odin meling	4	sistema de calidad	Ene-3-2007
✓	rosa lopez	1	subdirección	Ene-3-2007
✓	victor velazquez	3	vinculación	Ene-3-2007

Aceptar Cancelar

Figura 4.3.4.- Ejemplo de la lista de auditores que participaran en la auditoria.

B.4.3.5.- Puntos a auditar:

Su objetivo es permitirle al auditor líder definir cuáles puntos de la norma ISO9001 se revisarán durante la auditoria. Para ello se mostrará una lista con las áreas que fueron seleccionadas para ser auditadas y se relacionarán con cada uno de los puntos de la norma de tal manera que sea posible navegar entre todos los puntos para seleccionar el que será auditado.

Selección de puntos de la norma a auditar

Áreas	[<<] [<] 6.2 Recursos humanos [>] [>>]
administración	√
dirección	√
laboratorio de computación	X
laboratorio de computación	√
laboratorio de computación	√
laboratorio de computación	√
laboratorio de computación	√
laboratorio de computación	X
laboratorio de computación	√
sistema de calidad	√
subdirección	√
vinculación	√
seleccionar todos	

Figura 4.3.5.- Ejemplo de la selección de puntos a auditar.

B.4.3.6.- Asignación de auditores:

Sirve para crear una relación entre los auditores que participarán en el proceso de la auditoria con las áreas que se auditarán. El resultado será una lista llamada **"relación auditor área"**, la cual estará disponible para que todos los miembros del sistema la puedan consultar. Existen dos tipos de asignación de auditores, automática y manual.

El sistema permitirá que el usuario pueda relacionar a los auditores a las áreas que desee. También, le permitirá al usuario modificar la lista.

Nota: Este módulo estará disponible solamente al usuario auditor líder.

B.4.3.7.- Impresión de Constancias:

Tiene como objetivo imprimir las constancias de las personas que participaron en el proceso de la auditoria. El sistema leerá la lista "auditores contra áreas" y le permitirá al auditor líder seleccionar ver una vista previa de la constancia, y de ahí la podrá mandar a imprimir. El módulo manipulará (por programación) el archivo de Microsoft Word

que tendrá la plantilla de la constancia, modificándole el nombre del área, el nombre del auditor, la fecha, y el número de auditoría.

Impresión de constancias de los participantes

Seleccionar	Nombre	Ver
✓	everardo inzunza	vista previa
✓	diego tlapa	vista previa
✓	gabriel ortiz	vista previa
✓	humberto cervantes	vista previa
X	ivan nieto	vista previa
✓	jorge limon	vista previa
✓	miguel juarez	vista previa
X	miguel martinez	vista previa
✓	odin meling	vista previa
✓	rosa lopez	vista previa
✓	victor velazquez	vista previa
todos		

Imprimir Cancelar

Figura 4.3.8.- Ejemplo de la impresión de constancias.

B.4.4.- Modelo "Control de No Conformidades"

Su objetivo es guiar al auditor durante el proceso de la auditoria. Le mostrará información sobre el área que le asignaron revisar, así como los hallazgos de la última auditoría realizada en dicha área esto último con el motivo de que le sirva de base para realizar un análisis y poder preparar su auditoria.

También el sistema le mostrará una lista de verificación electrónica, en donde podrá ver los puntos de la norma que deberá revisar. Y ahí podrá escribir las preguntas necesarias y las respuestas con la evidencia que le proporcione el auditado. Decidirá y seleccionará si lo marca como una "conformidad", "no conformidad", "observación" o si lo deja "pendiente" para después evaluar la evidencia.

Lista de verificación electrónica

Auditor(es): Odín Meling López, Jann Juracy Soares Área: Laboratorio de Mecatrónica Auditoría #: 10

Punto de la norma: (6.2.1) Recursos humanos - General Jefe de área: Carlos Gómez Agis Fecha: Marzo 21 2007

Descripción:
El personal que desarrolla un trabajo que afecta a la calidad del producto o servicio, debe ser competente sobre las bases de una educación apropiada, entrenamiento, habilidades y experiencia.

#	Preguntas	Respuesta	Resultado				Anular pregunta
			S	NE	OS	?	
22	Cómo se asegura de que el personal encargado del área este calificado para realizar sus labores?	Mostró diplomas de cursos tomados, también mostró resultados de exámenes hechos a los encargados.	X				borrar
23	Cómo garantiza que la cantidad de personal es suficiente para que el área preste el servicio adecuado?	Mencionó que nunca se han quejado los usuarios, sin embargo no mostró ninguna evidencia que lo ampare, ni demostró el personal es suficiente.			X		borrar
	agregar pregunta						

[Siguiete punto](#) [Punto anterior](#) [Terminar](#)

Figura 4.4.- Ejemplo de la lista de verificación electrónica.

B.4.5.- Modelo "Acciones Correctivas y Preventivas"

Permite el llevar a cabo el ciclo de las solicitudes de acciones correctivas y preventivas. Para ello, cada usuario tendrá acceso a la lista de todas las acciones correctivas y preventivas, en donde será posible ordenarlas por área o por etapa [ver figura 4.5.2]. También podrá hacer una solicitud de una acción nueva, o podrá introducir las actividades para solucionar las que le corresponden a su área.

Una acción ya sea correctiva o preventiva tiene cuatro etapas, la primera llamada "acción solicitada", que es cuando el sistema o el usuario crearon una acción nueva [ver figura 4.5.1]. La segunda etapa "definir actividades" es cuando se espera para que la persona responsable de atender la acción, proponga las actividades para dar solución al problema, y lo resuelva. Cuando el problema sea resuelto, se debe solicitar una supervisión para verificar que en verdad se ha dado solución al problema, esta etapa es "solicitar supervisión". Por último, "acción cerrada" es cuando el supervisor verificó y decidió que se dio la solución adecuada al problema.

**Solicitud de Acciones
Correctivas / Preventivas**

Tipo de acción	correctiva
Origen de la solicitud	revisión directa
Fecha de solicitud	enero-12-2007
Área	laboratorio de electronica
Jefe del Area	miguel martinez
Clave de acción	1334
Solicitado por	odin meling
Llenar en caso de auditoria	
Auditores	
Elemento de la norma	
Auditoria número	
Descripción de la situación	hacen falta mas bancos para trabajar

Aceptar

Cancelar

Figura 4.5.1.- Solicitud de Acciones Correctivas y Preventivas.

Una acción puede ser correctiva, lo cual quiere decir que es para corregir un defecto o error. O preventiva, que significa que es para prevenir que pase algún error. Estas pueden ser originadas ya sea por una queja, una auditoría externa, auditoría interna o por una revisión directa.

Cualquier usuario podrá seleccionar de la lista cualquier acción y ver sus detalles [ver figura 4.5.3], esto con el objetivo de enterarse de los problemas de las otras áreas y que le sirva la información para tomar decisiones cuando le ocurra alguna situación similar.

Reporte de Acciones Correctivas y Preventivas					
Tipo de acción	Origen	Solicitó	Situación	Área	Fecha de solicitud
correctiva	auditoria interna	odin meling	falta material para hacer prácticas ver detalles	laboratorio de electronica	2007-feb-20
correctiva	revision directa	gabriel ortiz	reparar osciloscopio ver detalles	gabriel ortiz	2007-feb-10
preventiva	auditoria interna	diego tlapa	arreglar el cableado de la red ver detalles	laboratorio de computacion	2007-feb-22
correctiva	auditoria interna	diego tlapa	identificar raices de los problemas ver detalles	direccion	2007-feb-22

Regresar

Figura 4.5.2.- Reporte de acciones correctivas y preventivas.

Detalles de Acciones Correctivas / Preventivas	
Tipo de acción	preventiva
Origen de la solicitud	auditoria interna
Fecha de solicitud	12-febrero-2007
Área	laboratorio de computación
Jefe del Area	victor velazquez
Clave de acción	2234
Solicitado por	diego tlapa
Auditores	diego tlapa
Elemento de la norma	6.4
Auditoría número	11
Descripción de la situación	cables de red sueltos

Regresar

Figura 4.5.3.- Detalles de acciones correctivas y preventivas.

Un proyecto de mejora continua es un proceso para realizar actividades que beneficien el sistema de calidad. Para completarlo, se debe pasar por cuatro etapas, que van desde la solicitud del proyecto [ver figura 4.6.3] en donde se especificarán datos como nombre del proyecto, descripción de la situación por la que decidieron realizar el proyecto, descripción de la situación que se quiere lograr, cuáles técnicas y recursos usarán, cuándo van a dar inicio al proyecto y cuando pronostican terminarlo. Para pasar a la siguiente etapa, se puede seleccionar algún proyecto de la lista [ver figura 4.6.1] que muestra a todos los proyectos de todas las áreas. Al seleccionarlo se muestran sus detalles [ver figura 4.6.2] y dependiendo de la etapa y el responsable se puede autorizar o no el proyecto, empezar a realizarse, solicitar supervisión o marcar como satisfactoriamente terminado. Los privilegios para que un usuario decida la secuencia de las etapas de un proyecto la define el usuario admin del sistema.

Mejora continua			
Área	Proyecto	Etapas	Fecha
laboratorio de computación	cablear laboratorio ver detalles	esperando aprobación	2007-feb-20
gestión de calidad	corregir documentos ver detalles	proyecto terminado	2007-feb-10
laboratorio de electrónica	compra de computadoras ver detalles	proyecto no aprobado	2007-feb-22

Figura 4.6.1.- Reporte de proyectos de mejora.

Detalles del Proyecto de Mejora

Proyecto	Recableado de red del laboratorio "a"
Responsable	Odin Isaac Meling López
Área	laboratorio de computacion
Fecha de inicio	39222
Fecha de fin	39232
Situación actual	los cables de red se encuentra por el piso y en mal estado
Situación deseada	poner cable nuevo y meterlo por un poliducto el cual estará amarrado a los escritorios
Técnicas utilizadas	cableado estructurado
Recursos utilizadas	pinzas de red, 45 mts de cable categoría 5, 40 puntas rj45, 18 mts de poliducto de 1/2 pulgada
Costo	1500
Etapas	proyecto terminado

Regresar

Figura 4.6.2.- Detalles del proyecto de mejora.

Solicitud de Proyecto de mejora

Responsable	Odin Isaac Meling López
Área	laboratorio de computacion
Proyecto	Recableado de red del laboratorio "a"
Situación actual	los cables de red se encuentra por el piso y en mal estado
Situación deseada	poner cable nuevo y meterlo por un poliducto el cual estará amarrado a los escritorios
Técnicas utilizadas	ca
Recursos utilizadas	
Costo	
Fecha de inicio	
Fecha de fin	

Aceptar

Cancelar

Figura 4.6.3.- Solicitud de proyectos de mejora.

B.4.7.- Modelo "Control de Quejas y Sugerencias"

Este módulo permite depositar de manera electrónica una solicitud de una sugerencia o una queja. Cualquier persona relacionada de alguna manera al sistema de calidad tiene derecho de solicitar que le resuelvan o que le contesten su solicitud. A esta página pueden acceder usuarios del sistema o clientes, debido a que los clientes no tienen acceso autenticado al sistema, ellos solo pueden solicitar quejas y sugerencias o verlas. Los miembros del sistema podrán darle contestación a las que están dirigidas a ellos.

A continuación se muestra la ventana principal del módulo en donde se presentan todas las quejas o sugerencias del sistema de calidad ordenadas por fecha.

Quejas y sugerencias			
Fecha	Área	Comentario o sugerencia	Status
feb-12-2007	Laboratorio de computación	Los cables estan sueltos y peden provocar un accidente ver detalles	contestada
feb-22-2007	Laboratorio de electrónica	No hay resistencias de 330 ohms ver detalles	contestada
feb-24-2007	Laboratorio de computación	La computadora B23 no entra a la red contestar	esperando
Solicitar queja o sugerencia			

Figura 4.7.1.- Ventana principal del módulo Quejas y sugerencias.

Cuando un cliente le da clic en ver detalles a una queja o sugerencia el sistema le muestra los detalles correspondientes, ahí el cliente puede ver la información con el fin de enterarse de los problemas que suceden en el sistema de calidad. La figura 4.7.2 muestra la ventana correspondiente a los detalles de una queja o sugerencia.

Cuando un usuario es jefe de área y le da clic a la sugerencia o queja de su área, y la queja está esperando contestación, entonces el usuario puede contestar la queja como se muestra en la figura 4.7.3. Ahí es posible generar una acción correctiva relacionada a esa queja o sugerencia.

Detalles de quejas y sugerencias	
Fecha de solicitud	feb-12-2007
Solicitó	El alumno desconocido
Correo	al302492@uabc.mx
Área afectada	Laboratorio de computación
Detalles	Los cables estan sueltos y peden provocar un accidente
Estado	contestada
Respuesta	Se solicitó que instalaran canaletas para meter los cables y evitar accidentes
Contestó	Odin Isaac Meling López
Fecha de contestación	feb-13-2007
Regresar	

Figura 4.7.2.- Ventana con los detalles sobre una Queja o sugerencia para clientes.

Contestación de quejas y sugerencias	
Fecha de solicitud	feb-24-2007
Solicitó	María Rodriguez
Correo	al301434@uabc.mx
Área afectada	Laboratorio de computación
Detalles	La computadora B23 no entra a la red
Escribir la contestación y presionar ACEPTAR	
Estado	esperando respuesta
Respuesta	
Contestó	Odin Isaac Meling López
Fecha de contestación	feb-13-2007
Aceptar Cancelar	

Figura 4.7.3.- Ventana para contestar una Queja o sugerencia.

Cuando un cliente solicita una sugerencia o queja, el sistema le muestra la ventana correspondiente, en donde puede seleccionar el área correspondiente a la queja que desea hacer, su nombre, su correo electrónico y escribir los detalles. Ver figura 4.7.4. Si se trata de un usuario el que solicitó la queja, entonces el sistema le muestra la misma ventana que al cliente, excepto que el nombre y el correo electrónico ya están definidos por que el sistema los conoce, entonces sólo podrá llenar el campo correspondiente a los detalles de la queja.

Solicitud de quejas y sugerencias	
Fecha de solicitud	feb-24-2007
Solicitó	
Correo	
Área afectada	Laboratorio de computación ▼
Detalles	
Aceptar Cancelar	

Figura 4.7.4.- Ventana para solicitar una Queja o sugerencia (clientes).

B.4.8.- Modelo "Distribución de Formatos"

Un formato es un documento que contiene una forma para recopilar información, cuando es llenado debidamente se convierte en un registro de calidad. El sistema debe controlar que todos los formatos utilizados sean la versión correcta, también debe tenerlos disponibles de una manera fácil para que los usuarios puedan abrirlos y utilizarlos. El administrador del sistema deberá poder escoger a un usuario para que este tenga privilegios para agregar un nuevo formato al sistema, también para que pueda hacerle modificaciones al formato si es necesario o borrarlo del sistema. En la figura 4.8.1 se puede ver la lista maestra de formatos del sistema, esta lista puede ser ordenada, de tal manera que el usuario puede ver sólo los formatos de su área. Cualquier usuario puede tener acceso a cualquier formato si así lo requiere.

Lista de Formatos				
Área	Formato	Bajarlo	Código	Fecha
laboratorio de computación	Solicitud de servicio <u>modificar / borrar</u>	<u>bajar</u>	LCO-F-004	2007-06-12
gestión de calidad	Control de temperaturas <u>modificar / borrar</u>	<u>bajar</u>	GC-F-005	2007-06-13
laboratorio de electrónica	Control de aseo <u>modificar / borrar</u>	<u>bajar</u>	LEB-F-006	2007-06-14
laboratorio de computación	Solicitud de compra <u>modificar / borrar</u>	<u>bajar</u>	LCO-F-007	2007-06-15
laboratorio de computación	Control de temperaturas <u>modificar / borrar</u>	<u>bajar</u>	LCO-F-008	2007-06-16

Figura 4.8.1- Lista de formatos.

Para modificar o agregar un formato es necesario que el usuario tenga privilegios, de lo contrario el botón de aceptar estará deshabilitado, al igual que todos los campos. El usuario podrá escribir el código, el nombre del formato, seleccionar de un menú el área a la que pertenece el formato y seleccionar el archivo. El archivo es responsabilidad del personal de control de documentos del sistema de calidad, y puede estar hecho en cualquier programa con cualquier tipo de formato, se recomienda que el nombre del archivo sea igual al código para evitar confusiones del usuario. La fecha de creación será la fecha en que se agregó el formato al sistema y no la fecha en que se creó el archivo.

Modificación de Formatos	
Código	GC-F-008
Nombre	Solicitud de servicio
Área	Laboratorio de computación ▼
Archivo	GC-F-008 Buscar
Fecha	2007-05-12

Figura 4.8.2- Modificación de un formato de formatos.

Eliminación de Formatos

Código	GC-F-008
Nombre	Solicitud de servicio
Área	Gestión de calidad
Archivo	GC-F-008
Fecha	2007-05-12

Borrar
Cancelar

Figura 4.8.3- Eliminación de un formato de formatos.

Agregar formato nuevo

Fecha	2007-05-12	
Nombre	Solicitud de ser I	
Área	Seleccionar área ▼	
Archivo		Buscar
Código		

Aceptar
Cancelar

Figura 4.8.4- Agregar un formato al sistema.

B.4.9.- Modelo "Manual de Calidad"

En este módulo es posible poner a disposición de todos los miembros del sistema el manual de calidad, para ello, se mostrará una portada parecida a la del manual actual. La cual será posible modificar si el usuario tiene privilegios. En la portada también es posible subir un archivo, de preferencia en algún formato que no pueda ser

modificado como PDF, el cual contiene la información del manual de calidad. Para ello debe ser digitalizado previamente. En la figura 4.9.1 se muestra el diagrama de la portada en modo usuario del manual de calidad del sistema. Posteriormente en la figura 4.9.2 se puede ver el modo de edición en donde el usuario con privilegios puede editar la información de la portada y cambiar el archivo del manual de calidad.

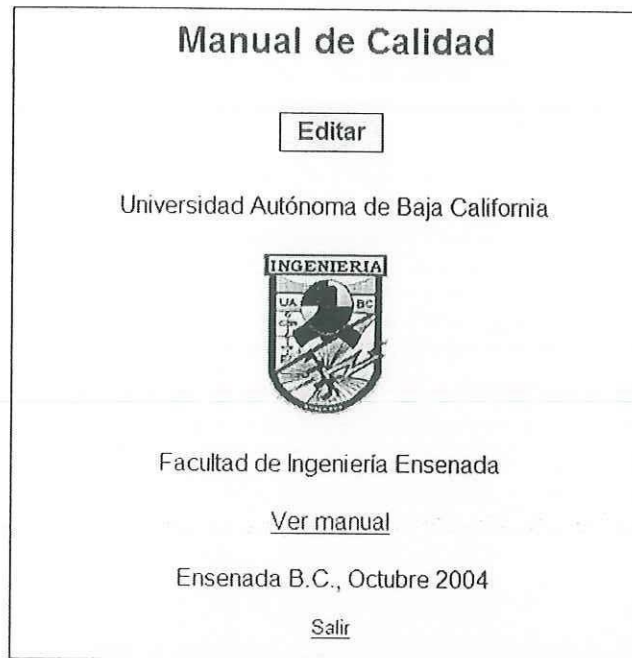


Figura 4.9.1- Portada del manual de calidad, en modo usuario.

Manual de Calidad

Modificación de los datos

1.- Escriba el nombre de la organización:

2.- Especifique el logo de la organización (imagen de 100x100 pixeles Aprox.):
(Archivo actual: logo.jpg)



3.- Escriba una leyenda:

4.- Seleccione el archivo del manual de calidad:
(Archivo actual: capitulo1.pdf)

5.- Escriba la fecha de creación del manual o de certificación:

Figura 4.9.2- Portada del manual de calidad, en modo de edición.

B.4.10.- Modelo "Control de Registros"

El control de registros funciona como un repositorio para contener todos los formatos llenados manualmente y que no es necesario automatizar, ello es ya sea porque no concentran información crítica para reportes o que son registros muy esporádicamente usados, o aquellos registros que son llenados por otras personas que no tienen acceso al sistema.

Todos los registros deben ser escaneados y convertidos en archivos de imagen con formato JPEG o GIF. El método utilizado para ello es ajeno a este sistema y se entiende que es responsabilidad de cada miembro del sistema llevarlo a cabo.

El sistema muestra una interface para mostrar todos los registros agregados, el usuario puede escoger que se muestren los de todas las áreas o alguna en específico, estos serán ordenados por área, por formato y por fecha.

