

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, CASO DE ESTUDIO VIMEWORKS CIA. LTDA.

David Jara Sánchez, Andrés Palán Buenaño¹, Raúl Córdova², Carlos Montenegro³

1 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, apalan2010@hotmail.com, dajs@gmail.com

2 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, rcordova@espe.edu.ec

3 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, cmontenegro@espe.edu.ec

RESUMEN

La investigación descrita en el proyecto tiene por objetivo implementar el Sistema software de Cuadro de Mando Integral para las empresas desarrolladoras de software, en general y en forma particular probar el sistema en un caso de estudio en la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA.

Los problemas que se dan en las empresas de desarrollo de software ocurren porque se hace mucho énfasis en la parte técnica del proceso de desarrollo y no en la parte de gestión de las tecnologías de la información y comunicación. La base de la investigación, establece un Sistema de Cuadro de Mando Integral para la Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicación en empresas de desarrollo de software, con el fin de recolectar métricas, procesarlas y generar información que permita el mejoramiento continuo del uso de TIC's alineados a los objetivos que tiene la empresa.

La investigación empieza con estudio de características de las empresas de desarrollo de Software, se define una propuesta metodológica para construir un Cuadro de mando integral y se extraen los requerimientos para construir el sistema de software. Para el desarrollo del sistema se estudia las características del proceso de desarrollo RUP Agil (RUP Dx), conformado por las fases Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Finalmente, se presentan los resultados de la la evaluación del sistema de software en la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA.

Palabras Clave: Cuadro de Mando Integral, Sistema de Software, Gestion de TICs.

ABSTRACT

The research described in the project aims at implementing the software system Scorecard for software development companies in general and particularly test the system in a case study on the company VIMEWORKS CIA. LTDA.

The problems that occur in the software development companies happen because there is great emphasis on the technical side of the development process rather than the management of information technology and communication. The basis of the investigation, establishes a system Scorecard for Management of Information Technology and Communication in software development companies, in order to collect metrics, process and generate information for continuous improvement of the use of ICT aligned to the objectives that the company has.

The investigation begins with the study of characteristics of software development companies, defines a methodology to build a scorecard and removed the requirements for building the software system. For system development is studied the characteristics of Agile RUP development process (RUP Dx), comprising the steps Start, Elaboration, Construction and Transition. Finally, we present the results of the assessment system in the enterprise software VIMEWORKS CIA. LTDA.

KeyWords: Scorecard, System Software, ICT Management.

I. INTRODUCCION

La Gestión de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en una organización, de manera general, es el proceso de accionar los planes estratégicos para que la información, los sistemas, la infraestructura tecnológica y el personal informático alineen su trabajo a las necesidades que tiene la empresa.

Medir el comportamiento de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en una empresa ayuda a la organización a evaluar, controlar, monitorear si las TIC están cumpliendo con los objetivos empresariales.

Se puede distinguir cuatro grandes áreas de la Gestión de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en una organización [1][2]:

- Gestión de la información
- Gestión de los sistemas de información(SI)
- Gestión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC)
- Gestión de la organización Informática

La Gestión de la información se refiere a la definición, organización y coordinación de la información y sus flujos, de acuerdo con las necesidades estratégicas de la organización. La Gestión de los sistemas de información (SI) se refiere al ciclo de vida de los SI (concepción, construcción, compra, externalización, operación, mantenimiento y evaluación), en el contexto de los procesos de negocio. [1]

Junto a esto, la Gestión de las TIC se refiere a las actividades para proveer, mantener y dimensionar la infraestructura tecnológica necesaria para la operación de los SI y el manejo de la información.

Generalmente estas tres áreas de la Gestión de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) estarán reunidas en una estructura organizacional de la empresa que puede llamarse el Centro, Departamento, Servicio, Unidad, Gerencia o Dirección de Gestión de TIC. [2]

Los principales problemas que se derivan de la Gestión de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se pueden definir en:

- Falta de disponibilidad de la información cuando es necesaria.
- Falta de los medios adecuados para disponibilidad de la información.
- Pobres tiempos de respuesta.
- Falta de exactitud.
- No existe el 100% de confiabilidad.
- No existen seguridades y controles para la información.

- Automatización de procesos tradicionales en vez de procesos innovadores.
- Falta de inversión en TIC.
- No existe un portafolio de servicios de TIC.
- No están definidas las responsabilidades en la gestión de TIC.
- Falta de indicadores de gestión de TIC.

Para lograr una mejora en la Gestión de TICs, existen técnicas de gestión basadas en indicadores, los mismos que relacionan las metas del negocio con medidas del aporte que realiza los recursos de tecnología de la información y de la comunicación para verificar el aporte que ellos brindan. Una de las propuestas es lo que en la actualidad se conoce con el nombre de Cuadro de Mando Integral.

El presente artículo está estructurado por Métodos, Ingeniería del Producto, Pruebas y Evaluación del Sistema en el caso de estudio, Análisis de Resultado y Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros.

II. METODOS

METODO PARA FORMULAR UN CUADRO DE MANDO INTEGRAL.[3][4][5]

a) Recopilación de información y proyecciones del macro ambiente y el entorno cercano a la empresa.

El análisis de las variables del macroambiente son fundamentales para una correcta formulación de objetivos, información que puede ser recopilada a través de: Organismos de Control, Ministerios, Instituciones de Fomento, Instituto de Estadísticas, entidades financieras, estudios económicos nacionales, rendiciones anuales de gobierno, revistas de economía y finanzas, entre otros.

Las buenas prácticas nos recomiendan evaluar el comportamiento de los cinco últimos años y las proyecciones para los tres siguientes en las siguientes variables:

- Caracterización de la Industria
- Nº de empresas en la Industria
- Participación de la Industria en la economía de la región y/o del País
- Volumen de exportaciones del sector
- Ambiente Macroeconómico
- Tasa de Crecimiento de la economía: Estudiar y Evaluar tendencias del comportamiento de las variables macroeconómicas.
- Crecimiento: expansión y consumo favorable
- Decrecimiento: bajo consumo, guerras de precios
- Nivel de las Tasas de Interés: Evaluar tendencia y evolución

b) La Visión como norte estratégico

Se define la Visión como: “Declaración que ofrece una imagen futurística e idealizada de la organización y establece un contexto para las decisiones estratégicas, con el propósito de mantener el espíritu del negocio o su perspectiva”. [3]

En nuestro medio no se socializa la Visión con todos los entes de la empresa, es decir nuestros empleados no conocen el rumbo estratégico que quiere seguir la empresa. La Visión debe vivirse, debe respirarse, debe estar presente en cada plan estratégico, en cada plan operativo en cada tarea de la organización, en el día a día, en el cuerpo de la organización. “La Visión debe ser una guía para la acción”

c) Formulación de la Misión y sus variables asociadas como razón de ser de la organización.

“Para qué está la empresa en el mercado”. Responde a las siguientes interrogantes:

- Que hace la empresa? Productos o Servicios
- Para quien lo hace? Mercado o sus Clientes
- Como lo hace? Liderazgo, Tecnología, personal capacitado, Infraestructura adecuada, Responsabilidad Social, Agregando valor al cliente.

d) Declaración de valores corporativos. 1

Las Valores se deben considerar como: “Un marco perceptivo relativamente permanente que conforma e influencia la naturaleza general de la conducta”. “Convicciones sobre el hecho de que un modo específico de comportamiento es personal o socialmente preferible a otro”

- Responsabilidad: Cumplimos nuestros compromisos en la forma y tiempo acordada con nuestros clientes internos y externos.
- Honradez: Existe total transparencia en nuestras acciones, no tenemos doble estándar.
- Beneficio a la Sociedad: Somos un real aporte a la comunidad, contribuyendo a mejorar la calidad de vida.
- Confidencialidad: Mantenemos absoluta reserva de la información que administramos.

“El éxito verdadero no viene del proclamar Valores, sino de ponerlos en práctica todos los días”

¹ Ken Blanchard, “Administración por Valores”, Editorial, año.

e) Formulación de objetivos estratégicos

Los Objetivos estratégicos deben dar cuenta de cómo se alcanzará la Visión y la Misión Corporativa. Se entiende por Objetivo al resultado que se aspira, desea o necesita lograr en un período de tiempo determinado.

Ejemplos de Objetivos Corporativos:

- Incrementar la rentabilidad neta en un 20 % en un año
- Reducir los costos de administrativos en un 10% en los siguientes 6 meses.
- Disponer de personal capacitado en un 100 % para Ingresar al mercado mundial
- Potenciar la venta de productos de uso general desarrollados por la empresa

Consideraciones para el establecimiento de Objetivos

- Deben ser claros y específicos
- Deben ser realizados por todas las personas que integran la empresa, porque ellos son los que tienen la responsabilidad de alcanzarlos.
- Necesitan una revisión permanente y periódica con el fin de ver la aplicación de medidas para alcanzarlos.
- Participan en la realización los niveles más altos con el fin de proporcionar una guía al comienzo.

Formulación de Objetivos asociados al Cuadro de Mando Integral.

Objetivos Financieros

Se centran en el crecimiento y la rentabilidad del negocio, principalmente en el valor agregado económico. Deben dar respuesta a Cómo generamos valor para los dueños o accionistas consideran desafíos asociados a Mejorar en la Productividad (estructura de costos, mejor uso de los activos y Crecimiento en Ventas (Desarrollo de nuevos mercados y productos e Incremento de valor a los clientes actuales).

Objetivos de Clientes y Mercado

Se centran en la orientación al cliente, principalmente en desafíos para agregar valor a segmentos específicos de mercados. Es decir, Objetivos asociados a: Cómo satisfacemos a nuestros clientes...

Objetivos de Procesos Internos

Se centran en la excelencia de la operación, que crean satisfacción en los clientes y accionistas. Es decir, son Objetivos que dan respuesta a los desafíos que se deben imponer en búsqueda de la

excelencia en la operación y respondan a crear valor a los clientes y los dueños.

Objetivos de Recursos Humanos

Se centra en las competencias centrales del Recurso Humano, la innovación y el crecimiento de la organización. Es decir, en qué y cómo debe la organización continuamente aprender, mejorar y crear valor. Se deben declarar Objetivos asociados a la mejora del Conocimiento, de las habilidades y de las actitudes del personal, así como del clima laboral.

Objetivos de Tecnología

Se centran en los desafíos expuestos para apalancar la operación en la tecnología como soporte vital al desarrollo de los clientes internos y externos.

Una vez desarrollados los Objetivos y consensados con la plana ejecutiva se pasa a integrar los Objetivos y plasmarlos en lo que se denomina un mapa Estratégico que corresponde a la relación Causa – Efecto que se produce entre los diferentes Objetivos desarrollados.

Mapa Estratégico [6]

Representación visual de los objetivos críticos y la relación Causa/Efecto entre ellos. Ver Figura No. 1.

- Herramienta para comunicar la estrategia.
- Permite a los trabajadores visualizar cómo su trabajo está directamente relacionado con los objetivos de la organización.

f) Indicadores de gestión de gestión para el control de la estrategia

Un indicador es: Es una referencia que permite determinar en qué medida la ejecución del plan lo acerca o lo aleja de los objetivos trazados en él. Los índices de gestión son unidades de medida gerencial que permiten evaluar el desempeño de una organización en relación a sus metas, objetivos y las responsabilidades con los grupos de referencia.

Características de un buen Indicador

- Expresar un resultado (de gestión)
- Ser Simple
- Ser Significativo
- Ser Coherente
- Ser Relativo a un responsable.
- Un Indicador debe ser:
- Exacto: Refleje la realidad
- Forma: Cuantitativa o Cualitativa
- Frecuencia: Cuan a menudo

- Extensión: Alcance en términos de cobertura
- Origen: Dentro o fuera de la organización
- Temporalidad: Pasado, presente y proyección futura
- Relevancia: Necesario para una situación
- Integridad: Información completa
- Oportunidad: Disponible y actualizada
- Correcta composición de un Indicador.

Figura No. 1 Ejemplo de un Mapa Estratégico

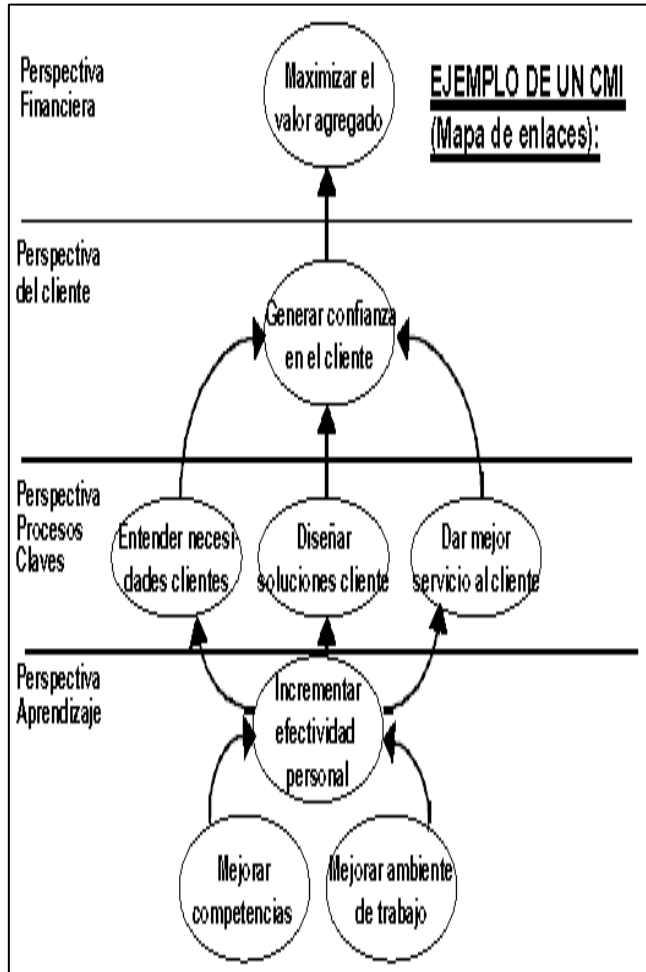


Tabla No. 1 Características que describen un indicador.

Nombre: Debe definir claramente su objetivo y utilidad
Forma de cálculo: Fórmula matemática (en el caso de los cuantitativos)
Unidades: La manera como se expresa el valor
Glosario: Definición conceptual de las variables asociadas al indicador, tanto independientes como interrelacionados.
Coherencia con el Objetivo asociado: Debe tener concordancia con el resultado esperado

g) Búsqueda y proyección del valor de los indicadores

con la finalidad de proyectarlos en función del Visión declarada, que correspondan al cumplimiento de su Misión, y estén orientados hacia el logro de los objetivos establecidos en el mapa estratégico.

Una vez formulados los Indicadores es necesario buscar el valor (status) actual de cada uno de ellos

Tabla No. 2 Diseño de Indicadores por cada objetivo estratégico

Nom bre del plan	Objeti vo asociado	Indicad or relacionado	Proyección del valor del Indicador	Periodo de ejecución del plan	Respo nsable del plan	Valores máximos y mínimos definidos en los cuales debe moverse el Indicador.	Detalle de las acciones asociadas al Plan

h) Definición de las acciones asociadas a cada objetivo para movilizar los indicadores

Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD), Desarrollo Dirigido por Modelado Ágil (AMDD), administración de cambios ágil, y refactorización de bases de datos para mejorar la productividad.

Es necesario definir las acciones necesarias que llevan movilizar los Indicadores tendientes al cumplimiento de los Objetivos.

Para ello es conveniente desarrollar una matriz que al menos contenga la información establecida en la Tabla No. 2.

i) Implementación de tecnología para monitorear el comportamiento de los indicadores

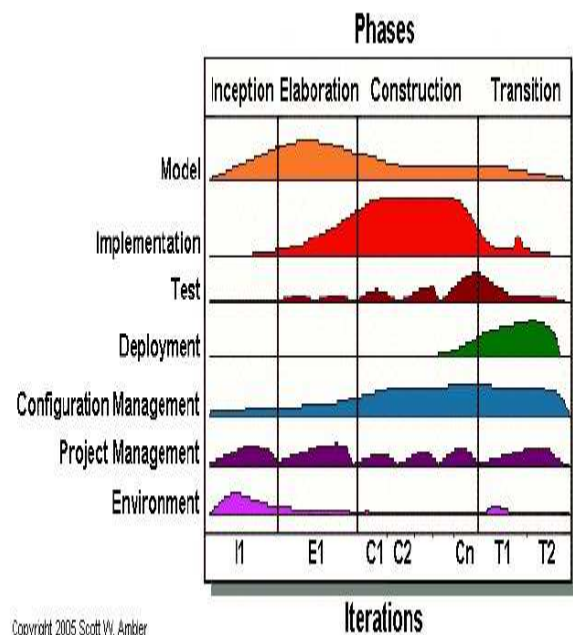
Existen en el mercado múltiples soluciones para hacer control de gestión y otras particulares asociadas al monitoreo de indicadores que van desde una Planilla Excel hasta sofisticados software montados en la web.

En resumen, de acuerdo a la metodología formulada es posible construir un sistema de Cuadro de Mando que permita gestionar las áreas, unidades, procesos de la empresa en base al diseño de perspectivas, objetivos estratégicos, indicadores, variables de control que permitan a una organización cumplir son su visión y su misión, de una manera que sea versátil en su aplicación tecnológica y ayude a los usuarios al seguimiento y control para toma de decisiones.

METODO DE DESARROLLO DE SOFTWARE. [7][8]

El Agile UP (RUP DX) [9] es una versión simplificada de Rational Unified Process (RUP). Este describe un enfoque simple y fácil de entender para el desarrollo de software usando técnicas y conceptos que aún se mantienen vigentes en RUP. Los enfoques aplican técnicas ágiles incluidas en el

Figura No. 2 El ciclo de vida del Agile UP.



La Figura 2 representa el ciclo de vida de RUP DX. Lo fundamental es que las disciplinas han cambiado. Primero, la disciplina de Modelado abarca las disciplinas de Modelado del Negocio, de Requerimientos y de Análisis y Diseño de RUP. El modelado es una parte importante en RUP DX, pero no domina el proceso -- puede seguir ágil creando modelos y documentos los cuales son apenas lo suficientemente bueno.

Segundo, las disciplinas de la Administración de la Configuración y Cambios ahora es la disciplina de la Administración de la Configuración. En el desarrollo

ágil las actividades de administración de cambios son típicamente parte de su esfuerzo de la administración de requerimientos, la cual es parte de la disciplina de Modelado.

Las disciplinas son ejecutadas en una manera iterativa, definiendo las actividades las cuales los miembros del equipo ejecutan para construir, validar y liberar software funcional que cumpla con las necesidades de sus involucrados. Las disciplinas son:

- **Modelado.** El objetivo de esta disciplina es entender el negocio de la organización, el problema de dominio que se aborda en el proyecto, e identificar las soluciones viables para manejar el dominio del problema.
- **Implementación.** El objetivo de esta disciplina es transformar su modelo (s) en código ejecutable y llevar a cabo un nivel básico de las pruebas, en particular, la unidad de prueba.
- **Pruebas.** El objetivo de esta disciplina es ejecutar una objetiva evaluación para asegurar la calidad. Esto incluye la detección de defectos, validaciones de que el sistema funciona como fue diseñado, y verificar que se cumplan los requerimientos.
- **Despliegue.** El objetivo de ésta disciplina es planificar la entrega del proyecto de desarrollo y ejecutar el plan, para dejar disponible el sistema al usuario final.
- **Administración de la Configuración.** La meta de esta disciplina es manejar el acceso a sus productos de trabajo de proyecto. Esta no sólo incluye el rastreo de versiones del trabajo del producto en el tiempo, sino que también el control y administración de los cambio estos productos.
- **Administración del Proyecto.** El objetivo de esta disciplina es dirigir las actividades a lo largo del proyecto. Esto incluye la administración del riesgo, dirección del personal (asignación de tareas, rastreo del progreso, etc.), y coordinación con personas y sistemas fuera del alcance del proyecto para asegurar su liberación a tiempo y dentro del presupuesto.
- **Entorno.** El objetivo de esta disciplina es soportar el resto del esfuerzo asegurando que el proceso apropiado, las guías (normas y directrices), y herramientas (hardware y software) estén disponibles para cuando el equipo las necesite.

III. INGENIERIA DEL PRODUCTO [10]

Para la aplicación del método de formular un Cuadro de Mando Integral, se definen los siguientes componentes del sistema:

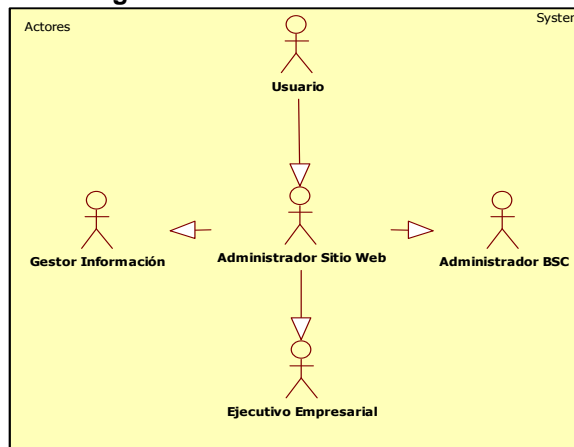
- Gestión del acceso al sistema, que será encargada de administrar la información sobre las empresas, usuarios, perfiles y controles de seguridad.
- Editor del cuadro de mando que permite ingresar las perspectivas, objetivos, indicadores y variables con sus valores asociados a cada uno de ellos.
- Seguimiento y control del cuadro de mando, permitirá determinar por cada perspectiva, indicador el cumplimiento de las metas propuestas, utilizando mediciones de acuerdo a la frecuencia que se determine para cada indicador. Este proceso debe generar alertas y mensajes sobre lo que está ocurriendo dentro de la organización.
- Generación de reportes por perspectiva, indicador, fecha y de tipo tabular grafico utilizando alternativas de inteligencia de negocios.

Análisis de requerimientos.

Actores

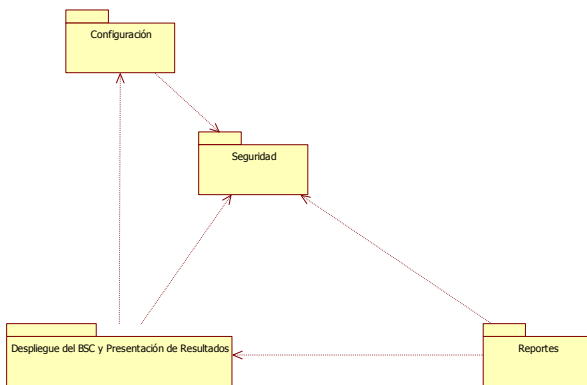
- **Usuario:** Cualquier persona que solicita el acceso al sistema.
- **Administrador del Sitio Web:** Encargado de la creación de cuentas para los usuarios que interactúan con el sistema.
- **Gestor Información:** Realiza los cálculos de las formulas mediante fecha de medición e ingreso de valores para las variables.
- **Ejecutivo Empresarial:** Obtiene la clave enviada por correo electrónico y asigna claves para el Usuario Gestor Información y Administrador BSC.
- **Administrador BSC:** Permite realizar la configuración del BSC ingreso de variables y creación de la fórmula de cálculo.
- Además permite un monitoreo de todo el BSC y obtención de reportes por tipo de usuario.

Figura No. 3 Actores del Sistema



Requerimientos Funcionales

Figura No. 4 Diagrama de Módulos del sistema



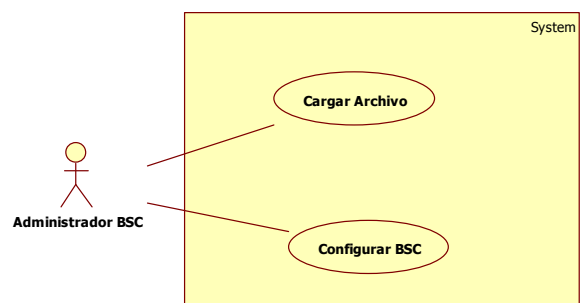
- **Módulo de Configuración.**
 - Crear nuevas Empresas
 - Crear nuevas Unidades
 - Crear nuevas Perspectivas
 - Crear nuevos Indicadores
 - Crear nuevas fórmulas para cada Indicador
 - Registrar los valores generales del sistema como son las variables para el cálculo de las fórmulas para los indicadores de gestión así como los propios indicadores.
 - Registrar nuevas Metas.
- **Módulo de Seguridad.**
 - Asignar perfiles a usuarios de tal manera que se controle el acceso a las diferentes partes del sistema.
 - Manejar permisos que regulen los accesos a la información de los casos (nivel de usuarios).
 - Cambio de contraseña a los usuarios al ingresar al Sistema.
- **Módulo de Despliegue del BSC y presentación de Resultados.**
 - Mostrará resultados de las formulas por cada Indicador.
 - Mostrará las metas obtenidas por cada Indicador
 - Mostrará las metas obtenidas por cada Objetivo
 - Mostrará las metas obtenidas por cada Perspectiva
 - Mostrará las metas obtenidas por la Empresa
- **Módulo de Reportes.**
 - Este módulo permitirá elaborar un reporte con los valores de cada Empresa.

- Este módulo permitirá elaborar un reporte con los valores de cada Unidad, proceso, o perspectiva.
- Este módulo permitirá elaborar un reporte con los valores de cada Objetivo.
- Este módulo permitirá elaborar un reporte de los valores de cada Indicador.
- Reporte General que obtiene todo el Proceso del BSC el cual obtendrá las metas de Empresa, Unidad, Perspectiva, Objetivo e Indicadores.

Requerimientos no Funcionales

- Desempeño. El tiempo máximo de respuesta será de 4 segundos para la inserción, eliminación de datos.
- Seguridad. Las contraseñas de los usuarios se encontrarán encriptadas con el algoritmo de encriptación MD5.
- Disponibilidad. El sistema estará en la mayoría de veces disponible a cualquier hora del día durante todos los días.
- Escalabilidad. El sistema será fácilmente escalable en caso se produzca un incremento en la cantidad de los usuarios.
- Mantenibilidad. El sistema usará el protocolo SMTP para el envío de usuario y clave mediante el correo electrónico.

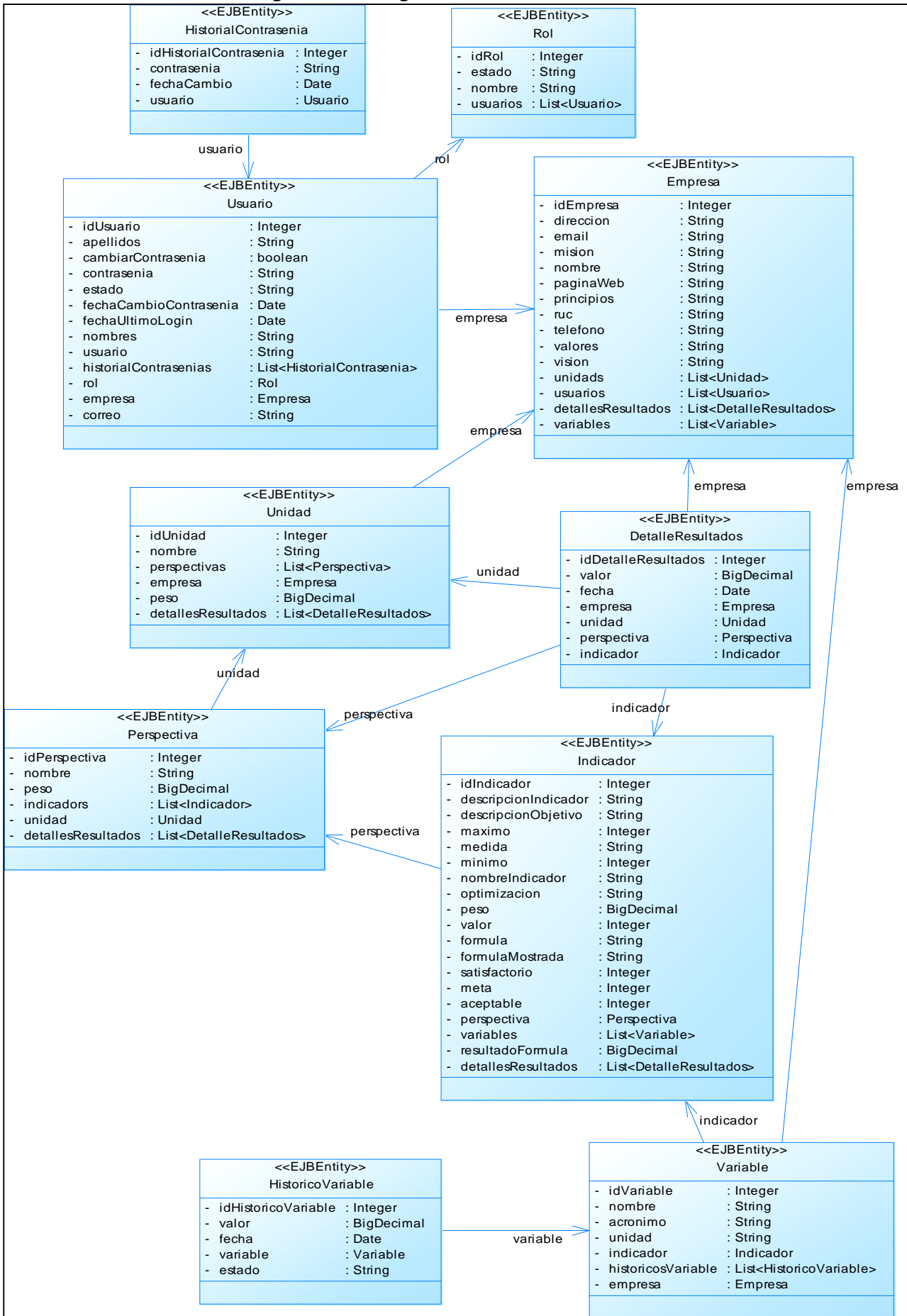
Figura No. 5 Caso de Uso Configurar



Clases de Análisis

A partir de la identificación de los requerimientos del sistema y casos de uso, la solución planteada debe contar con un conjunto de clases que ayuden a satisfacer dichas necesidades. Estas Clases son representadas a través del diagrama de clases. Ver Figura No 6.

Figura No. 6 Diagrama de Clases del Sistema



Casos de Uso Específicos

Por cada caso de uso se realiza el Diagrama de Caso de uso y su descripción. Como ejemplo se describe el caso de uso Solicitar Acceso. Figura No. 7 y Tabla No. 7

Figura No. 7 Solicitar Acceso (Caso de Uso)

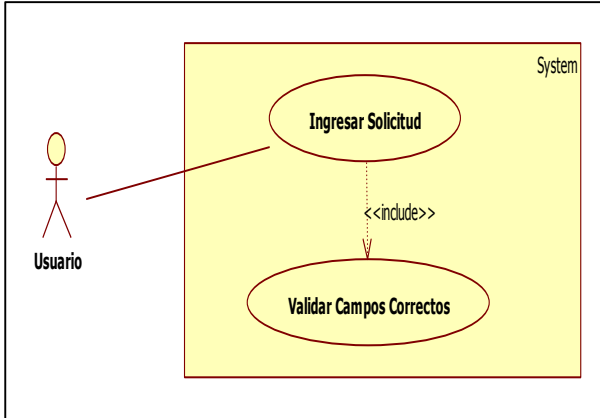


Tabla No. 7 Solicitar Acceso (Descripción)

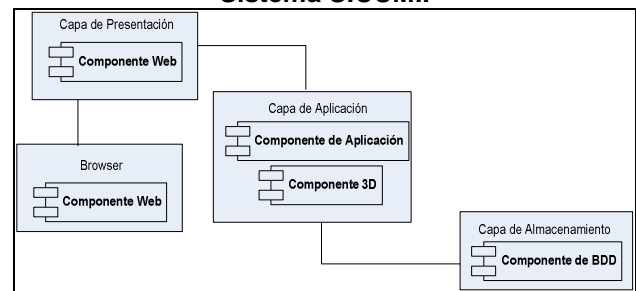
Nombre:	Solicitar Acceso
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
Descripción:	Permite enviar una solicitud de acceso al sistema.
Actores:	Usuario Anónimo (UAN).
Precondiciones:	El UAN debe contar con una dirección de correo electrónico válida.
Flujo Normal:	Flujo Alternativo:
1. El UAN pulsa el enlace "Solicitar clave de acceso".	3.1. El SICUMI advierte al UAN que los datos son incorrectos para que el UAN los corrija.
2. El SICUMI muestra un formulario para introducir los datos de contacto del UAN.	3.2. El UAN reingresa los datos.
3. El UAN llena los datos requeridos y los pulsa el botón "Guardar".	
4. El SICUMI valida los datos y almacena.	
Pos condiciones:	
Los datos de contacto son enviados vía mail a los Propietarios.	

ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

La arquitectura representa la vista conceptual de la estructura de la aplicación. Toda aplicación contiene código de presentación, código de procesamiento de datos y código de almacenamiento de datos. La arquitectura de las aplicaciones difiere según como está distribuido este código

Para el presente trabajo se realizará un diseño de componentes arquitectónico de tres capas.

Figura No. 8. Diagrama de la Arquitectura del Sistema SICUMI.



Capa de presentación: En esta capa se encontrará lo que se refiere a la interfaz de usuario y el componente Web del sistema.

Esta capa será la que esté en contacto directo con el usuario y será la que permita la interacción entre el usuario y el sistema a través de páginas Web y formularios.

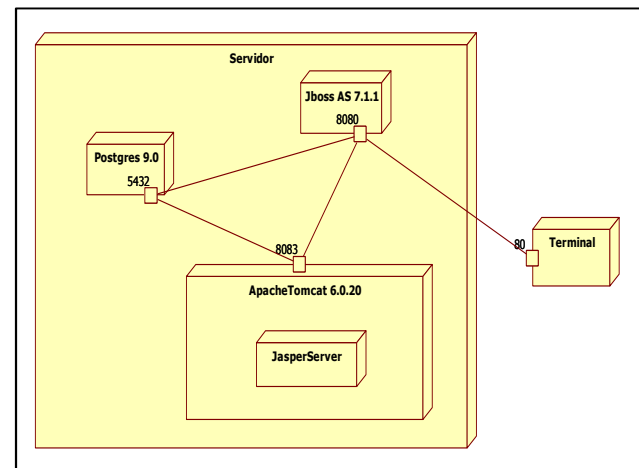
Capa de Aplicación: En esta capa se encontrará lo que se refiere a la estructura y programación del modelo del negocio del sistema.

Esta capa estará compuesta por el componente de aplicación, la cual generará la información para ser mostrada al usuario por medio de la capa de presentación.

Capa de Almacenamiento: En esta capa se encontrará lo que se refiere a las estructuras y relaciones de los datos pertenecientes al sistema.

Esta capa estará compuesta por el componente de base de datos de la aplicación, la cual guardará y mostrará la información que sea requerida por el usuario por medio de la capa de aplicación.

Figura No. 9 Arquitectura de la aplicación con las herramientas de desarrollo.



HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Lenguaje de Programación: Java

Java es una tecnología orientada al desarrollo de software con la cual se puede realizar cualquier programa. La tecnología Java está compuesta básicamente por: el lenguaje Java y su plataforma (máquina virtual).

Se elige Java para la solución dado que es un lenguaje sencillo, robusto, seguro, de arquitectura neutral, portable, dinámico y de alto rendimiento. Asimismo, ha cobrado mucha importancia en el ámbito de las aplicaciones Web debido al auge de su plataforma J2EE, la cual es muy potente.

Para asegurar mantenimiento permanente, legibilidad del código y que el código es de alta calidad se usan estándares de programación basados en las convenciones de Sun para código Java [WWW0021].

Gestor de Base de Datos: PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema gestor de base de datos de código abierto (libre de pago por licencias) muy utilizado para aplicaciones Web y lo hemos elegido por su gran prestación y facilidad de uso, además nos brinda las siguientes ventajas:

- Ampliamente popular - Ideal para tecnologías Web.
- Fácil de Administrar.
- Su sintaxis SQL es estándar y fácil de aprender.
- Footprint bajo de memoria, bastante poderoso con una configuración adecuada.
- Multiplataforma.
- Capacidades de replicación de datos.
- Soporte empresarial disponible.

Framework para seguridades: Spring Security

Se elige Spring como framework para sea utilizar. Esta elección se realiza tomando como puntos clave la simplificación y optimización de la programación, una gestión provechosa de los objetos de negocio, que es ideal para realizar pruebas y que es fácilmente integrable con otras tecnologías.

Motor de Persistencia: Java Persistence Api

Seleccionamos Java Persistence Api como parte de la arquitectura ya que por medio de este motor se consigue una persistencia de datos poderosa y

de alta performance. Asimismo, soporta la mayoría de los sistemas de bases de datos SQL, incluido PostgreSQL, base de datos seleccionada para el sistema y que se detalla a continuación. Finalmente, ofrece facilidades para recuperación y actualización de datos y control de transacciones.

Servidor Web y de aplicaciones: JBoss

JBoss es un servidor Web y de aplicaciones de código abierto, muy difundido, que se ha elegido para la presente solución por las distintas ventajas que ofrece, entre las que figuran:

- Permite lenguajes de programación avanzados como Java, Pearl, PHP, SQL.
- Al ser muy difundido es relativamente fácil conseguir algún tipo de ayuda o soporte.
- Es gratuito y así contribuye al ahorro que se pretende hacer en cuanto a licencias para el presente proyecto

Entorno Integral de Desarrollo (IDE): Eclipse Indigo

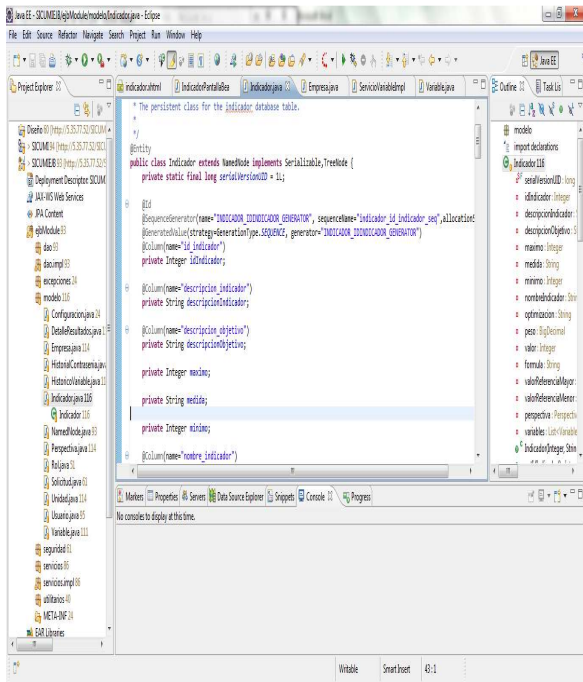
Probablemente no hay mayor competencia en cuanto a herramientas de desarrollo en el mercado que en los IDE de Java. A pesar que hay principalmente 4 herramientas: Eclipse, NetBeans, IntelliJ IDEA y Oracle JDeveloper que son las más conocidas y usadas, la competencia más intensa es entre las 3 primeras, siendo herramientas de software libre Eclipse y NetBeans.

Como se mencionó anteriormente en la sección de costos, se desea un ahorro significativo en licencias para lo cual se trata, en la medida de lo posible, de utilizar software libre. Es así que las opciones para el entorno de desarrollo se reducen a Eclipse y NetBeans.

Ambas herramientas son fáciles de descargar e instalar pero la interfaz de usuario de Eclipse tiene una apariencia más visual y atractiva para los usuarios. Asimismo, soportan distintos lenguajes aparte de Java, como C, C++, COBOL, PHP, Aspecto y Ruby. NetBeans es el mejor IDE para el desarrollo en Ruby, sin embargo, esto no constituye un punto relevante en la elección de IDE dado que el lenguaje a utilizar será Java.

Por otro lado, en cuanto a herramientas empresariales que ofrecen estos IDE, tanto Eclipse como NetBeans posibilitan al usuario realizar el diseño en UML de la arquitectura del proyecto. NetBeans incluso ofrece muchas más características de las que se puedan requerir para esto, pero a la vez éstas son difíciles de configurar y utilizar.

Figura No. 10 Eclipse Indigo

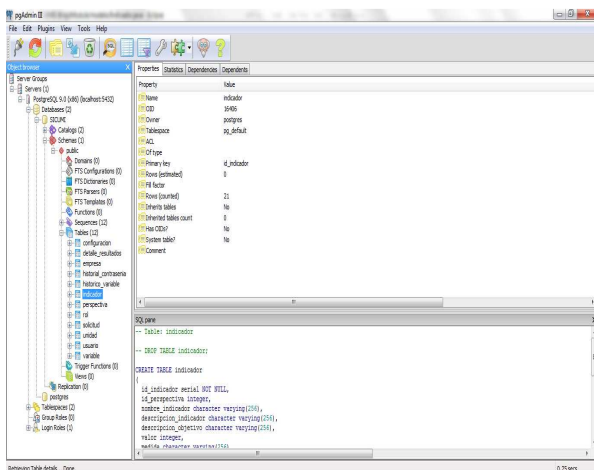


Aplicación para administrar el PostgreSQL: pgAdmin III

PgAdmin es una herramienta para trabajar con la Base de Datos PostgreSQL de una forma rápida y cómoda. Entre sus principales funciones se tienen:

- Exportación a formatos CSV, HTML y XML.
- Administración de usuarios y permisos.
- Peticiones a múltiples bases de datos.
- Corrector de la sintaxis de una sentencia.
- Sincronización de datos.
- Realización de copias de respaldo programadas.
- Función de autocompletado inteligente.

Figura No. 11 Administrador pgAdmin



Para este proyecto, se utilizará la versión "Publica" del pgAdmin III dado que la versión Empresarial requiere del pago por licencia y no se desea un costo adicional.

Además, las funcionalidades que ofrece la versión elegida son más que suficientes para el trabajo que se realizará durante el desarrollo del producto (básicamente consultas y estructuración de tablas).

DISEÑO DE INTERFACES.

Debido al gran número de páginas que contiene el sistema, el diseño de interfaces se representa a través del siguiente ejemplo.

Figura No. 12 Diseño de la Página de Inicio del Sistema

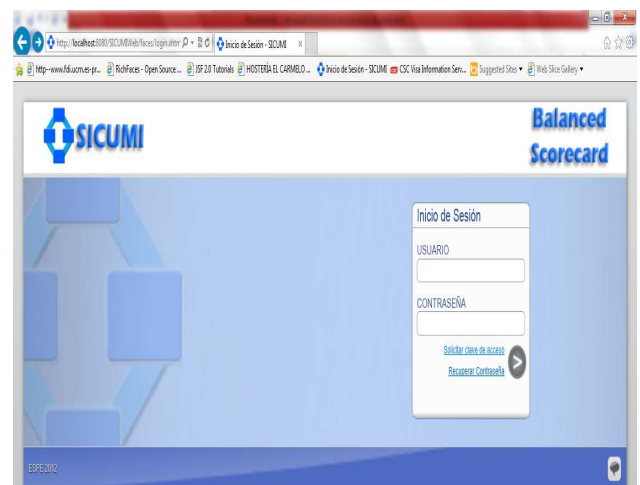


Figura No. 13 Solicitud de Acceso con datos



Las demás interfaces guardan los estilos diseñados para la aplicación, la misma que ha cuidado el estándar para una presentación visual al usuario con las mismas facilidades

IV. PRUEBAS Y EVALUACION DEL SISTEMA CON EL CASO DE ESTUDIO

Esta configuración nos permite carga un archivo llamado Sicumi.xls el cual tendrá toda la configuración de la Empresa VIMEWORKS CIA. LTDA. Ver Figura No. 14.

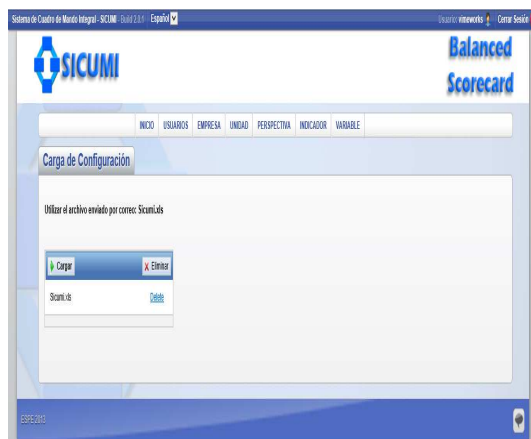
Configuración Carga de Archivo

Figura No. 14. Plantilla Sicumi.xls (Caso de Estudio VIMEWORKS CIA. LTDA.)

A1	EMPRESA										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
EMPRESA	UNIDAD	PESO	PERSPECTIVA	PESO	INDICADOR	PESO	MAXIMO	META	SATISFACTORIO	ACEPTABLE	MINIMO
VIMEWORKS	PERSPECTIVA FINANCIERA	0,3	Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones.	0,3	Tasa de crecimiento en ventas	1	80	70	60	55	50
			Incrementar la rentabilidad sobre la	0,5	Rentabilidad Económica (ROE)	0,6	40	35	30	25	20
					Rentabilidad Inversión (ROI)	0,4	40	35	30	25	20
			Disminuir los costos operativos	0,2	Tasa de Reducción de Gastos generales	1	45	40	35	30	25
	PERSPECTIVA DE CLIENTES	0,3	Fidelizar la cartera de clientes.	0,1	Lealtad de Clientes	1	100	98	95	92	90
			Penetrar en nuevos mercados	0,2	Crecimiento en la cuota de mercado	1	50	45	40	38	35
			Crecimiento de la cartera de clientes	0,4	Tasa de crecimiento de clientes	1	50	45	40	38	35
			Mejorar la satisfacción del cliente.	0,2	Satisfacción del cliente	1	100	98	95	92	90
			Desarrollar nuevos productos de software a la medida del cliente.	0,1	Nuevos productos	1	25	22	20	18	15
	PERSPECTIVA DE PROCESO INTERNO	0,2	Mejorar la calidad de los servicios	0,5	Eficacia en el desarrollo	0,5	100	98	95	92	90
					Tasa de Reclamos	0,5	20	18	17	15	13
			Innovación de procesos de acuerdo al proyecto de desarrollo.	0,2	Tasa de innovación en el proceso	1	25	20	18	16	15
			Eficiencia en el uso de recursos en los procesos	0,3	Eficiencia del proceso	1	100	98	95	92	90
			Mejorar las competencias, capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas de las personas	0,2	Tasa de formación de personal						
	PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	0,2	Mejorar el Clima Laboral y la comunicación interna.	0,2	Grado de satisfacción de los empleados	1	80	70	60	55	50
						0,5	100	98	95	92	90
					Tasa rotación personal	0,5	25	20	18	16	15
					Tasa de automatización	0,4	25	20	18	16	15
			Adaptar e innovar la Tecnología a	0,4	Índice de Formación en TI	0,3	30	25	20	18	15
					Índice Estructura de TI	0,3	30	25	20	18	15

A continuación se selecciona abrir y se adjunta el archivo Sicumi.xls, se da clic en el botón cargar como se muestra en la Figura 15.

Figura No. 15 Carga de Archivo Sicumi.xls



El archivo de carga Sicumi.xls contiene la información necesaria de la organización para iniciar el uso de la aplicación, consta de dos bloques: el primero contiene columnas con el nombre de la empresa hasta los datos del indicador y el segundo bloque contiene información acerca de las variables.

Proceso de Carga

El nombre de archivo no debe cambiarse de "Sicumi.xls", si esto ocurre el archivo no será cargado por la aplicación.

Una vez subido el archivo en la pantalla correspondiente, la aplicación lee cada fila para encontrar el nombre de la empresa, las Perspectivas, Objetivos, indicadores y variables.

Según la jerarquía detallada, los indicadores son asignados por Objetivo, las Objetivos son asignadas por Perspectiva, las Perspectivas son asignadas para la empresa y finalmente las variables al igual que las Perspectivas, también son asignadas por empresa.


Automáticamente las variables toman el valor inicial de cero en la carga del archivo y a la fecha de la ejecución de la carga, luego este valor puede ser editado en la pantalla de variables. Este proceso permite realizar una configuración total del cuadro.

Se configuran los valores de los indicadores y variables con los datos de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA.

El reporte se presenta en la Figura No. 21

Figura No. 21 Reporte de Variables

Generated by SICUMI 23/05/2013 10:18:20



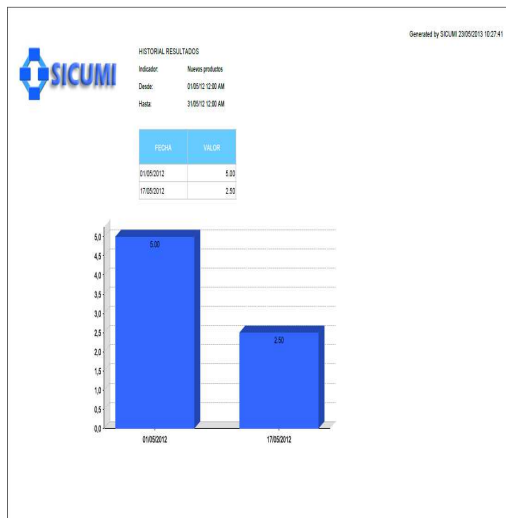
HISTORIAL DE VARIABLES

Fecha Desde: 01/05/2012
Fecha Hasta: 31/05/2012

NOMBRE	ACRONIMO	VALOR
01/05/2012		
		1.00
# clientes satisfechos	CS	14.00
# de reclamos	DR	2.00
# desarrollos a tiempo	DAT	2.00
# desarrollos totales	DT	5.00
# total de clientes	TDC	50.00
# total de proyectos	TDP	5.00
Actividades Automatizadas	AA	3.00
Actividades Totales	AT	6.00
Activo total	AT	8000.00
Beneficio neto	BN	15000.00
Beneficios antes de intereses e impuestos	NADIEI	10000.00
Clientes año N+1	CAN+1	4.00
clientes perdidos	CPE	1.00
Clientes Periodo	CP	3.00
Cuota ventas periodo N	CV/PN	20000.00
Cuota ventas periodo N+1	CPN+1	25000.00
Empleados satisfechos	ES	18.00

La figura No. 22 muestra un reporte gráfico de los resultados y variaciones un indicador específico en los periodos asignados.

Figura 4. 1 Reporte Indicador “Nuevos Productos”



V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez que se ha puesto en ejecución el sistema con los datos de la empresa VIMEWORKS, se puede observar que se han obtenido los resultados esperados a partir de la especificación de los requerimientos del sistema.

Con los datos de carga del sistema, a nivel de valores de las variables de control, permite calcular los indicadores, que proporcionan una visión integral de la organización, conocer la situación actual de la empresa, la medición de los variables de control en distintos periodos de tiempo va proyectando resultados y evaluando el cumplimiento de su estrategia empresarial.

Permite mirar hacia adelante de forma proactiva, mediante escenarios que pasa si, centrarse en los aspectos de infraestructura de gestión (clientes, procesos, finanzas, personal interno, tecnología...) que son clave hoy para aportar valor a los clientes y accionistas en el futuro de forma sostenible y confiable.

Facilita el alineamiento organizativo y la priorización estratégica, y por tanto, la flexibilidad en entornos de cambio. Al plasmar de una manera clara y sintética la estrategia de la compañía en un mapa estratégico con relaciones causa efecto, nos permite alinear a toda la organización para la consecución de los objetivos, destacando las relaciones entre los esfuerzos que estamos haciendo hoy (en procesos o en infraestructuras) con los resultados que estamos consiguiendo (en clientes y financieros).

El sistema funciona correctamente y entrega resultados que permiten evaluar el estado de la empresa.

El funcionamiento fue rápido, no dio falla, cumplió con todas las necesidades del usuario, lo cual permite concluir que el sistema es de calidad y cumple con lo previsto.

VI. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO.

El conocimiento del entorno tanto interno como externo de las empresas de desarrollo de software y el ámbito del negocio, permiten a los empresarios buscar nuevas estrategias de control, seguimiento

y cumplimiento de sus objetivos o metas. El cuadro de Mando es una alternativa para este propósito. Construirlo es un reto.

Por ser un sistema de software de tipo genérico se hizo necesario establecer características comunes a varias empresas, catalogándolas de acuerdo a su tipo, estructura organizacional, sus formas de equipos de desarrollo, metodologías y herramientas.

En el estudio se utiliza una guía de implementación de un cuadro de mando integral y constituye la base para la formulación y especificación de requerimientos de software del sistema a ser desarrollado.

La aplicación de la metodología de Proceso Unificado de desarrollo (RUP- Siglas en Inglés), con la variante Ágil, (**Agile RUP: dX**) para desarrollar el sistema software de Cuadro de Mando Integral genera gran expectativa de aplicación, por el alto nivel de calidad de proceso y la documentación asociada.

El sistema fue construido en plataformas de Software Libre, con la visión de que pueda ser utilizado en empresas del estado y cumplir con el mandato del gobierno establecido en la Constitución Política de la República.

El sistema fue evaluado en la empresa VIMEWORKS.CIA.LTDA. cuyos resultados desde el punto de vista del Cliente son satisfactorios.

Por facilidad del Usuario, se desarrolló dos alternativas de ingreso de los datos, una de forma manual en la que cada elemento del sistema debe ser digitado y la otra apoyada en una hoja de cálculo en Microsoft Excel, que es utilizada por la mayoría de personas para exportar al sistema de software.

Por ser la primera vez que se implanta este tipo de sistema en la empresa no se tenía disponible datos de experiencias anteriores, por lo que fue necesario diseñar el Cuadro de Mando a criterio de los autores, lógicamente validadas por la empresa.

Los resultados que se presentan son adecuados para determinar el estado inicial y deberían tener un seguimiento para el cumplimiento de sus metas en el futuro.

Se recomienda:

Se recomienda a las empresas que requieren utilizar un Sistema de Cuadro de Mando, evaluar la información que se tiene para determinar primero el diseño de la información que debe tener el Cuadro de Mando.

El seguimiento de la información que genera el Sistema de Cuadro de Mando en las empresas debe ser de forma continua, caso contrario no se pueden evaluar las expectativas estratégicas en los plazos y periodos que se requieren para cumplir con las metas.

Se recomienda seguir los pasos de la propuesta de guía de implementación de un Cuadro de Mando Integral, ya que constituye una técnica natural para ir descubriendo los elementos de configuración del Cuadro de Mando de manera intuitiva.

Después de haber utilizado la metodología de RUP Ágil – dX, en este proyecto, se recomienda su uso en nuevos proyectos, por la versatilidad en su aplicación, el establecimiento claro de sus entregables, la forma iterativa e incremental que permite ir completando funcionalidad y realizando pruebas sobre la marcha del proyecto.

Como perspectivas futuras se recomienda seguir en la línea de construcción de sistemas de software, no solo para el mercado local, sino expandir las fronteras para cumplir con las expectativas de ser un sector estratégico de la economía.

Se recomienda unir los esfuerzos entre el gobierno, la universidad como gestor del conocimiento de los estudiantes y las empresas como gestoras del trabajo de los profesionales de Sistemas para el desarrollo y fortalecimiento de la Industria del Software en el Ecuador.

DAVID JARA SANCHEZ.

Nacido en Esmeraldas el 30 de Octubre de 1987. Los estudios primarios los realizó en la Escuela Don Bosco y los estudios secundarios en los Colegios Domingo Savio y Sagrado Corazón, obteniendo el título de Bachiller en Ciencias especialización Físico Matemático. Los estudios superiores los realizó en la Escuela Politécnica Del Ejército en la Facultad de Ingeniería de Sistemas. La actividad profesional principalmente las ha realizado en empresas de Desarrollo de Software en el área de desarrollo de software, gestión de bases de datos y desarrollo de reportes.

ANDRES PALAN BUENAÑO.

Nacido en Quito el 20 de Mayo de 1987. Los estudios primarios los realizó en la Pensionado Mixto Tarqui, la secundaria en el Unidad Educativa Ángel Polibio Chávez, obteniendo el título de Bachiller en Ciencias. Los estudios superiores los realizó en la Escuela Politécnica del Ejército. La actividad profesional principalmente las ha realizado en empresas de Desarrollo de Software y consultoría, en el área de desarrollo de software.

1. AGRADECIMIENTOS

A los Ingenieros Raúl Córdova Bayas y Carlos Montenegro Armas, por toda la ayuda y su conocimiento brindado en la ejecución de este proyecto y al personal que conforma **VIMEWORKS CIA. LTDA.** por toda la cooperación prestada.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] **Las Tecnologías de la Información y Las Comunicaciones, TIC.** Diego Fernando Cardona Madariaga
- [2] **Tecnologías de la información en el control de gestión.** Enrique Parra Iglesias.
- [3] **The balanced scorecard. Translating strategy into action.** Robert S. Kaplan & David P. Norton. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts; USA. 1996. ISBN 0-87584-651-3.
- [4] **Serna Gómez Humberto, Gerencia Estratégica, Ed. 3R, 1997.**
- [5] **Mariño Navarrete Hernando, Gerencia de procesos, Ed. AlfaOmega, 2002.**
- [6] **Mapas estratégicos. Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles.** Kaplan, Robert S.; Norton, David P. Publicado en castellano por: Ediciones Gestión 2000.
- [7] **Pressman, Roger. S(2010) Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico (7maEd.). McGraw - Hill: España.**
- [8] **Andreas Rueping. Agile Documentation: A Pattern Guide to Producing Lightweight Documents for Software Projects. Wiley Software Patterns Series**
- [9] **Scott Wambler, Ron Jeffries. Agile Modeling: Effective Practices for Extreme Programming and the Unified Process.**
- [10] **David Jara, Andres Palán. Proyecto de titulación. ESPE, 2013**