

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**“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.”**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIEROS EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**DAVID ANDRÉS JARA SÁNCHEZ
ANDRÉS DANILO PALÁN BUENAÑO**

**DIRECTOR: ING. RAÚL CÓRDOVA
CODIRECTOR: ING. CARLOS MONTENEGRO**

SANGOLQUÍ, JUNIO 2013

AUTORIZACIÓN

Nosotros, David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño, autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército a que publique en el repositorio digital de la biblioteca Alejandro Segovia el presente proyecto de tesis, así como también los materiales y documentos relacionados a la misma.

Sangolquí, 26 de junio de 2013

David Jara Sánchez

Andrés Palán Buenaño

DECLARACIÓN

Nosotros, David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño, declaramos que el presente trabajo es de nuestra autoría que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación personal y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el documento.

La Escuela Politécnica del Ejército puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Sangolquí, 26 de junio de 2013

David Jara Sánchez

Andrés Palán Buenaño

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Sres. David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIEROS EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Junio, 2013

Ing. Raúl Córdova
DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por mostrarme el camino indicado y darme las fortalezas necesarias para culminar mis estudios superiores sin mayores impedimentos.

A mi familia, para demostrar el producto del esfuerzo que hicieron al permitirme realizar mis estudios superiores y depositar toda su confianza en mí para seguir adelante.

DAVID JARA S.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi vida.

A mis padres por su apoyo incondicional, consejos, amor en todos los momentos, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios que han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional y conseguir mis objetivos.

A mi hermano David por estar siempre presente, en todos los momentos acompañándome para cumplir mis metas.

ANDRÉS PALÁN B.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por ser el arquitecto de todos los eventos en mi vida, ya sean satisfacciones o dificultades, los cuales nos sirven cada día para aprender lecciones y crecer como personas continuamente.

A mi familia por estar presente para mí todo el tiempo y por brindar ese amor incondicional que solo ellos pueden dar.

A la Universidad y a sus Docentes por las enseñanzas, no solo académicas, sino también por la educación en valores que nos forman como seres humanos dignos de participar activamente en la sociedad, y que hicieron posible el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mis compañeros de aula por el entusiasmo compartido durante toda la carrera, a ellos les debo grandes momentos vividos que nunca saldrán de mi memoria.

A mis compañeros de trabajo por permitir el auspicio y desarrollo este trabajo de investigación para nuestro beneficio mutuo.

Al Director y Codirector de este trabajo por su tiempo y apoyo constante para el correcto desarrollo de este trabajo.

A mi compañero de tesis y a su familia por acogerme como un integrante más en su hogar mientras culminábamos este trabajo.

DAVID JARA S.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por haber sido mi luz y refugio en los momentos más difíciles, por permitir que yo siga aquí en la tierra para cumplir con el legado que él me ha asignado.

Agradezco a mi familia, por su apoyo incondicional, consejos, y esfuerzo sacrificado para que yo pueda seguir adelante.

Agradezco a la Escuela Politécnica del Ejército por haberme brindado la oportunidad de estudiar en esta prestigiosa Universidad.

Agradezco a la Carrera de Ingeniería de Sistemas y a todos sus profesores por ser la guía en mi formación como profesional.

A los ingenieros Raúl Córdova y Carlos Montenegro, por su valiosa orientación y apoyo, quienes con su excelente respaldo e interés, hicieron posible la realización de este proyecto.

A mi compañero de tesis por su apoyo y sus conocimientos para poder culminar este trabajo.

Finalmente, quiero agradecer el apoyo brindado por Vimeworks, por las aportaciones que me brindaron para la mejora y calidad del presente proyecto de investigación.

ANDRÉS PALÁN B.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN	ii
DECLARACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
LISTADO DE TABLAS	xii
LISTADO DE FIGURAS	xiv
GLOSARIO	xvi
ACRÓNIMOS	xvii
RESUMEN	1
CAPÍTULO 1	2
ESTUDIO DE CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.	2
1.1. Reconocimiento de las empresas de desarrollo de software.	2
1.1.1 La estructura de la Industria del software en el Ecuador.....	3
1.1.2 Empresas líderes del sector de software en el Ecuador	5
1.1.3 Empleo y capital humano.	6
1.1.4 Objetivos futuros del sector de software en el Ecuador	6
1.2. Determinación de características comunes en las empresas de desarrollo de software.	7
1.2.1 Tipo de empresas de desarrollo de software.....	9
1.2.2 Estructura Organizacional de las Empresas de Desarrollo de Software.....	9
1.2.3 Equipo de desarrollo por Proyectos.....	14
1.2.4 Metodologías de desarrollo.	18
1.2.5 Herramientas de desarrollo.....	20
1.3. Determinación del modelo de procesos de la empresa.	21
1.3.1 Actividades primarias	22
1.3.2 Actividades de apoyo.....	22
1.3.3 Procesos primarios de la Cadena de Valor de la empresa de desarrollo de software	23
1.3.4 Procesos secundarios de la Cadena de Valor de la empresa de desarrollo.	23
CAPÍTULO 2	26
DEFINIR EL MODELO DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL Y SUS REQUERIMIENTOS PARA SU DESARROLLO.	26
2.1. Estudio de características del Cuadro de Mando Integral.	26
2.1.1 Introducción al Cuadro de Mando Integral.....	26
2.1.2. Beneficios del Cuadro de Mando Integral	30

2.1.3. Implementación del Cuadro de Mando Integral	31
2.1.4. Guía para la implementación del cuadro de mando integral.....	32
2.2. Determinación de un modelo de Cuadro de Mando para Gestión de Tics.....	40
2.2.1 El Mapa Estratégico para la GSTI (Gestión de Servicios TI).....	43
2.2.1.1 Objetivo de Orientación a los Clientes	44
2.2.1.2 Objetivo de Excelencia Operacional.....	44
2.2.1.3 Objetivo de Orientación Futura	44
2.2.1.4. Objetivo de Contribución a la Organización	45
2.3. Definición de las fases RUP AGIL a ser utilizadas en el desarrollo de la aplicación.....	46
2.3.1. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).....	46
2.3.2. Un poco de historia.....	47
2.3.3. Principales Elementos.....	47
2.3.4. Características Principales de RUP	47
2.3.5. Principales ventajas	48
2.3.6. Ciclo de vida de RUP. Características.....	48
2.3.7. Flujos de Trabajo de RUP.....	49
CAPÍTULO 3.....	55
DESARROLLO DEL SISTEMA DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA GESTIÓN DE TICs.	55
3.1. La fase de Inicio dX.....	55
3.1.1 Requerimientos Funcionales.....	55
3.1.2. Requerimientos no Funcionales.....	57
3.1.3. Especificación de los Principales Casos de Uso.....	58
3.1.4. Determinación de un cronograma para el proyecto.....	61
3.1.5. Investigación sobre potenciales arquitecturas de sistema.....	63
3.2. La fase de Elaboración dX.....	65
3.2.1 Especificación total de los casos de uso.....	65
3.2.2 Establecimiento de iteraciones.....	75
3.2.3 Determinación del análisis y diseño.....	77
3.2.3.1 Actores.....	77
3.2.3.2. Diagrama de Clase.....	78
3.2.3.3. Diagrama de Componentes.....	78
3.2.4. Especificación de las Pruebas.....	80
3.3. La fase de Construcción dX.....	106
3.3.1. Tecnologías.....	106
3.3.2 Herramientas.....	108
CAPÍTULO 4.....	113
EVALUAR EL SISTEMA DE SOFTWARE EN EL CASO DE ESTUDIO EN LA EMPRESA VIMEWORKS CIA. LTDA.....	113

4.1. Preparación de la información del caso de estudio.	113
4.1.1 Recopilación de información y proyecciones del macro ambiente y el entorno cercano.	114
4.1.2. La Visión como norte estratégico.	114
4.1.3. Formulación de la Misión y sus variables asociadas como razón de ser de la organización.	115
4.1.4. Declaración de valores corporativos.	115
4.1.5. Formulación de objetivos estratégicos.	116
4.1.6. Indicadores de gestión para el control de la estrategia	129
4.2. Instalación del Sistema a la Empresa.	132
4.2.1. Configuración Básica.	133
4.2.2. Puesta en funcionamiento del Sistema.	133
4.3. Ingreso de la Información	134
4.3.1. Configuración Manual	137
4.3.2. Configuración Carga de Archivo	146
4.3.3. Medición	149
4.4 Análisis de Resultados.	156
CAPITULO 5.....	157
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	157
5.1. Conclusiones.	157
5.2. Recomendaciones.	159
HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS	161

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1 Distribución de empresas del sector 62 - Clasificación CIU.....	4
Tabla 2.1 Correcta composición de un Indicador.	38
Tabla 2.2 Ejemplo de un Indicador bien construido	39
Tabla 2.3 Estándar del Cuadro de mando para Gestión de TI.	44
Tabla 3.1 Solicitar Acceso (Descripción)	65
Tabla 3.2. Administrar Usuarios (Descripción)	66
Tabla 3.3. Dar Acceso (Descripción)	67
Tabla 3.4 Iniciar Sesión (Descripción).....	68
Tabla 3.5. Ingresar Medidas BSC (Descripción)	69
Tabla 3.6. Revisar Indicadores (Descripción).....	70
Tabla 3.7. Configurar BSC (Descripción)	71
Tabla 3.8. Recuperar Contraseña (Descripción)	73
Tabla 3.9. Elaborar Reportes (Descripción).....	74
Tabla 3.10. Revisar BSC (Descripción).....	75
Tabla 3.11. Iteraciones del Sistema.....	75
Tabla 3.12. Prueba Unidad de la clase Empresa.	80
Tabla 3.13. Prueba de Unidad de la clase Perspectiva.....	82
Tabla 3.14. Prueba de Unidad de la clase Rol.....	83
Tabla 3.15. Prueba de Unidad de la clase Objetivo	83
Tabla 3.16. Prueba de Unidad de la clase Indicador	84
Tabla 3.17. Prueba de Unidad de la clase Variable.....	86
Tabla 3.18. Prueba de Unidad de la clase HistoricoVariable.....	87
Tabla 3.19. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Identificar Usuario.....	89
Tabla 3.20. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ingresar Empresa	90
Tabla 3.21. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Seleccionar Rol	91
Tabla 3.22. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ayuda	92
Tabla 3.23. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ingresar Objetivo	93
Tabla 3.24. Prueba de integración de la realización del caso de uso – Actualizar Perspectiva	94
Tabla 3.25. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Eliminar Objetivo	95
Tabla 3.26. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ingresar Objetivo	96
Tabla 3.27. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Actualizar Objetivo	97

Tabla 3.28. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Eliminar Objetivo	98
Tabla 3.29. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ingresar Indicador	99
Tabla 3.30. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Actualizar Indicador	100
Tabla 3.31. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Eliminar Indicador	101
Tabla 3.32. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Reporte Indicador	102
Tabla 3.33. Pruebas de Validación.....	101
Tabla 3.34. Pruebas de recuperación.....	103
Tabla 3.35. Pruebas de seguridad.....	103
Tabla 4.1 Cartera de Clientes VIMEWORKS CIA. LTDA. Actuales y anteriores.....	117
Tabla 4.2 Productos y servicios para Clientes VIMEWORKS CIA. LTDA.	118
Tabla 4.3 Procesos de VIMEWORKS CIA. LTDA.	119
Tabla 4.4 Capital Intelectual de VIMEWORKS CIA. LTDA.	124
Tabla 4.5 Objetivos estratégicos de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA.	125
Tabla 4.6 Indicadores de Control por objetivo estratégico de VIMEWORKS CIA. LTDA.	129
Tabla 4.7 Variables de Control para indicadores VIMEWORKS CIA. LTDA.....	131
Tabla 4.8 Funciones efectuadas en el sistema.....	133
Tabla 4.9 Estructura del primer bloque del archivo SICUMI.xls	148
Tabla 4.10 Estructura del segundo bloque del archivo SICUMI.xls	148

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1 Ingresos totales por el sector software.....	3
Figura 1.2 Estructura Organizacional vigente de las Empresas de Desarrollo de Software	12
Figura 1.3 Modelo de Equipo de desarrollo de software	14
Figura 1.4 Perfil del Director o Líder del proyecto.....	15
Figura 1.5 Componentes de las Metodologías de Ingeniería de software.....	18
Figura 1.6 Cadena de Valor de Porter.....	22
Figura 1.7 División de procesos de empresa de desarrollo de software.	24
Figura 1.8 Cadena de valor de una empresa de desarrollo de software.	25
Figura 2.1 Filosofía del Cuadro de Mando integral	27
Figura 2.2 Medidas de desempeño del Cuadro de Mando Integral.....	28
Figura 2.3 Objetivos y relaciones en el Cuadro de Mando Integral.....	28
Figura 2.4 Ejemplo de un Mapa Estratégico	37
Figura 2.5 Mapa Estratégico de Objetivos de TIC's.....	45
Figura 2.6 Vista de Casos de Uso	48
Figura 2.7 Ciclo de desarrollo	50
Figura 3.1 Módulos del Sistema.	57
Figura 3.2. Módulo de Configuración.....	58
Figura 3.3. Módulo de Seguridad.....	59
Figura 3.4. Módulo de Despliegue del BSC y presentación de resultados	60
Figura 3.5. Módulo de reportes	60
Figura 3.6. Cronograma del Proyecto	62
Figura 3.7. Diagrama de Arquitectura.....	64
Figura 3.8. Solicitar Acceso (Caso de Uso)	65
Figura 3.9. Administrar Usuarios (Caso de Uso).....	66
Figura 3.10. Dar Acceso.....	67
Figura 3.11. Iniciar Sesión	68
Figura 3.12. Ingresar Medidas BSC	69
Figura 3.13. Revisar Indicadores	70
Figura 3.14. Configurar BSC	71
Figura 3.15. Recuperar Contraseña.....	73
Figura 3.16. Elaborar Reportes	74
Figura 3.17. Revisar BSC	75
Figura 3.18. Actores del Sistema	77
Figura 3.19. Diagrama de Clases	79
Figura 3.20. Diagrama de Componentes.....	78
Figura 4.1 Mapa Estratégico de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA.	128
Figura 4.2 Pantalla inicial	134
Figura 4.3 Solicitud de Acceso con datos	135

Figura 4.4 Plantilla Sicumi.xls	135
Figura 4.5 Pantalla Acceso con usuario VIMEWORKS CIA. LTDA. (Caso de Estudio)	136
Figura 4.6 Pantalla de Configuraciones	136
Figura 4.7 Pantalla configuración de Empresa	137
Figura 4.8 Continuar	138
Figura 4.9 Pantalla configuración de Perspectiva	139
Figura 4.10 Pantalla configuración de Objetivo	140
Figura 4.11 Pantalla configuración de Indicador	141
Figura 4.12 Pantalla configuración de Variables	143
Figura 4.13 Crear Fórmula Indicadores	145
Figura 4.14 Seleccionar Variables	145
Figura 4.15 Fórmula Creada	146
Figura 4.16 Plantilla Sicumi.xls (Caso de Estudio VIMEWORKS CIA. LTDA.)	146
Figura 4.17 Carga de Archivo Sicumi.xls	147
Figura 4.18 Indicadores con Fórmula	149
Figura 4.19 Carga de Variables.....	150
Figura 4.20 Opciones para Ejecutar Cálculos	150
Figura 4.21 Resultados de las Fórmulas	151
Figura 4.22 Rango de Fechas	151
Figura 4.23 Reporte de Variables.....	152
Figura 4.24 Reporte Indicador “Nuevos Productos”.....	154
Figura 4.25 Reporte Objetivo “Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones”	154
Figura 4.26 Reporte Perspectiva “Perspectiva Financiera”	155
Figura 4.27 Reporte Empresa “Vimeworks”	155

GLOSARIO

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN: Conjunto de procesos por los cuales se controla el ciclo de vida de la información.

PROCESO: Conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo.

INGENIERÍA DE SOFTWARE: Área de la Ciencia de la Computación cuyo objetivo de estudio es la construcción de grandes y complejos sistemas de software de alta calidad.

MODELO DE DESARROLLO: Son estrategias de desarrollo que ayudan a organizar las diferentes etapas y actividades del ciclo de vida del software.

CLIENTE: Organización o persona que recibe un producto.

DESARROLLADOR: Organización que realiza tareas de desarrollo incluyendo el análisis de requerimientos, diseño, prueba a través de la aceptación durante un proceso de ciclo de vida.

ORGANIZACIÓN: Persona o un grupo de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.

ACRÓNIMOS

SICUMI:	Sistema de Cuadro de Mando Integral.
AESOFT:	Asociación Ecuatoriana de Software.
BPM:	Gestión de Procesos de Negocios.
CIU:	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas.
PYMES:	Pequeñas y Medianas Empresas
TI:	Tecnología de la Información.
CORPEI:	Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones
CAPEIPI:	Cámara de la pequeña e industria de Pichincha
PYMIS:	Pequeña Industria
PYME:	Mediana Industria
RAD:	Rapid Application Development
UML:	Lenguaje de Modelamiento Unificado
SDK:	Software Development Kit
TIC's:	Tecnologías de la Información y la Comunicación
RUP:	Proceso Unificado Racional

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objetivo implementar el Sistema de Cuadro de mando Integral a las empresas desarrolladoras de software caso de estudio VIMEWORKS CIA. LTDA.

En la actualidad muchos de 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.

En la actualidad las empresas consideradas grandes en la industria de software en el Ecuador están trabajando sobre estos temas, las empresas medianas y pequeñas lamentablemente no están invirtiendo, no han pensado en invertir en soluciones para estos inconvenientes. La base de la presente tesis, 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.

En la primera etapa del proyecto de tesis, se realiza un estudio de características de las empresas de desarrollo de Software. En la segunda etapa del proyecto se define un modelo de cuadro de mando integral y sus requerimientos para su desarrollo. Aquí se realiza un estudio de características del Cuadro de mando integral, se determina un modelo y se analizan las fases de RUP AGIL que serán utilizadas. En la tercera etapa del proyecto se realiza el desarrollo del sistema de cuadro de mando integral para gestión de TIC's, el cual está conformado por tres fases Inicio, Elaboración y Construcción.

En la cuarta etapa del proyecto se evalúa el sistema de software en el caso de estudio en la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA. Aquí se prepara la información del caso de estudio, se instala el sistema y posteriormente se realiza el ingreso de la información y un análisis de resultados.

CAPÍTULO 1

ESTUDIO DE CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

En este capítulo se realiza un reconocimiento de las empresas de desarrollo de software, de manera de establecer características comunes de las empresas, con el fin de poder generalizar un modelo empresarial de este sector, en base a procesos, y particularmente en el proceso de Gestión de Tecnología de la Información y la comunicación.

1.1. Reconocimiento de las empresas de desarrollo de software.

La industria nacional del 'software' adquiere cada día más importancia en el país, por ser un eje transversal a todos los sectores productivos y es determinante para lograr competitividad de las empresas, tanto en el sector público como en el sector privado.

Este sector tiene la capacidad de absorber, asimilar, adaptar y difundir tecnologías existentes, para el desarrollo de los sectores prioritarios del país. La oferta de software ecuatoriano se especializa principalmente en áreas como: Financieros y soluciones de Banca; Inteligencia de negocios; y, Aplicaciones de BPM y de desarrollo a medida.

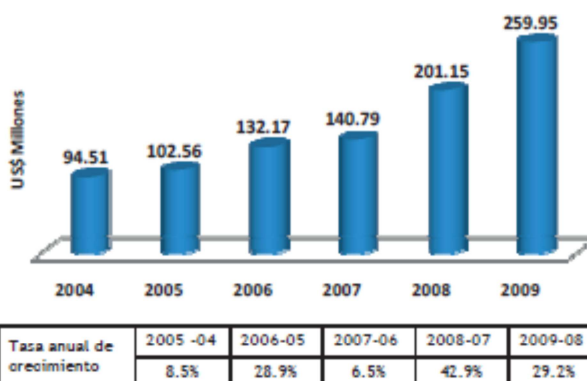
Si hasta hace cinco o diez años el desarrollo de programas informáticos estaba pensado principalmente para empresas privadas (sector financiero, comercial, industrial...), actualmente el sector público se ha convertido en el principal cliente.

La Asociación Ecuatoriana de Software (Aesoft)¹, señala que, en promedio, el 60% de las ventas de las empresas de la Asociación se dirige al sector público. La Asociación calcula que las ventas locales del 2011 fueron por alrededor de USD 250 millones, el incremento anual de las ventas de software entre los años 2006 y 2010 fue del 132% y solamente en el año 2010 fue del 20.2%. Las empresas e industrias de software, son las que registran un mayor crecimiento en todo el mundo y en el

¹ AESOFT, Asociación Ecuatoriana de Software, Estudio de Mercado del sector de Software y Hardware en el Ecuador, Septiembre 2011

Ecuador la tendencia es la misma, por esta razón al sector de Tecnología fue declarado como un sector estratégico en el Ecuador. (Ver Figura 1.1).

Figura 1. 1 Ingresos totales por el sector software



Fuente: SRI. Elaboración: Stratega BDS

Sin embargo la industria del software enfrenta dificultades como:

- Falta de especialización de los profesionales.
- Falta de especialización de las empresas.
- Las empresas no están certificadas en calidad de productos de software o en procesos de desarrollo de software.
- Falencias en la formación universitaria.
- Falta de capital de trabajo o capitales semillas para emprendimiento.

1.1.1 La estructura de la Industria del software en el Ecuador

De acuerdo con la información de la Superintendencia de Compañías, a nivel nacional existen 651 empresas en el sector de “Programación Informática, Consultoría Informática y actividades conexas”, de acuerdo a la clasificación CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas) Revisión 4. En la Tabla 1.1 se presenta la distribución de las empresas del sector de acuerdo al CIIU.

De la Tabla 1.2 se puede observar que el 92,4% de las empresas se encuentra ubicado en Quito, Guayaquil y Cuenca; el 7,6% correspondería al resto del país.

Tabla 1. 1 Distribución de empresas del sector 62 - Clasificación CIU.

SECCIÓN 62	“Programación Informática, Consultoría Informática y actividades conexas”		
J6209.0	Recuperación en casos de desastre informático, instalación de programas informáticos	306	47,0%
J6201.02	Adaptación de programas informáticos	304	46,7%
G4651.02	Venta al por mayor de programas informáticos	18	2,8%
J6201.01	Diseño del código informático y/o estructura	13	2,0%
J6202.10	Aplicación y diseño de sistemas informáticos	7	1,1%
J6202.20	Servicios de gestión y manejo in situ de sistemas informáticos	2	0,3%
J6209.02	Actividades de instalación de computadoras personales	1	0,2%
TOTAL		651	100,0%

Fuente: AESOFT, Asociación Ecuatoriana de Software, Estudio de Mercado del sector de Software y Hardware en el Ecuador, Septiembre 2011.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 1. 1 Distribución Geográfica de las empresas del Sector 62 en el Ecuador

CIUDAD	NUMERO	PORCENTAJE
Quito	319	49,0%
Guayaquil	240	36,9%
Cuenca	42	6,5%
Loja	13	2,0%
Ambato	6	0,9%
Machala	6	0,9%
Las demás	25	3,8%
TOTAL	651	100%

Fuente: AESOFT, Asociación Ecuatoriana de Software, Estudio de Mercado del sector de Software y Hardware en el Ecuador, Septiembre 2011.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

En cuanto al tamaño de las empresas, se ha logrado realizar una clasificación basada en sus ingresos. En la publicación del Libro “La Industria del Software”², se

² Constanza Vela Casado, La industria del Software, FLACSO, Marzo 2012, pag. 119.

indica que el 6 % son grandes empresas y que el 94% son PYMES, cuya facturación es menor a USD \$ 500.000 dólares.

1.1.2 Empresas líderes del sector de software en el Ecuador

Por su trayectoria se pueden considerar como empresas líderes en el sector a:

IBM DEL ECUADOR, empresa que en el mundo cumple 100 años, innovadora en el mundo de la tecnología propietaria, y de soluciones integrales, cuyo mercado actual se enfoca en el desarrollo mediante BPM.

MACOSA – COBISCORP, con 56 años en el sector, inicialmente en la venta de equipos y luego en el desarrollo de aplicaciones para el Sector Bancario de distinto tipo, así como, para instituciones de microcrédito como Cooperativas de Ahorro y Crédito. Su producto COBIS, soporta 70 instalaciones en 13 países.

SIGNUM, fundada en 1988, especializada en lingüística. Forma parte del proyecto de Microsoft Office, con su corrector ortográfico y la Enciclopedia Digital de la Lengua Española de María Moliner. La base actual de los clientes de SIGNUM abarca editoriales de diccionarios y software en Canadá, Francia, Indonesia, Irlanda, España y los EEUU. Los productos para usuario final se usan en 30 países, mientras que sus motores que están dentro de productos de terceros, alcanzan a millones de usuarios.

KRUGER CORPORATION, parte de un emprendimiento de su socio fundador, Ernesto Kruger, mediante un crecimiento sostenido y su orientación a tecnologías de punta como ORACLE y BPM, tiene en la actualidad proyección internacional con oficinas en Atlanta- Estados Unidos. Tiene entre sus clientes al grupo líder de las empresas más grandes del Ecuador.

Se debe destacar a la empresa GESTOR, creada en 1997, cuya proyección internacional cubre el mercado de la Banca de Inversión, sus productos se comercializan en América Latina y el mercado interno, por sus características de alto nivel de software con parámetros.

MachángaraSoft, es un grupo empresarial de 7 empresas, creada en el año 2005, con la idea fundamental de crear un parque tecnológico de software altamente

competitivo, capaz de brindar soluciones de desarrollo de software tanto en código abierto como propietario a nivel nacional e internacional.

Otras empresas como nDeveloper, Atika Soft, CRIF, Soporte Libre, JAPDesing, MagmaSoft, RutaTec, proporcionan soluciones integrales al cliente en su área de experiencia y conocimiento. Algunos incursionan en el área de capacitación y entrenamiento, Evaluación y pruebas de software, o en animación y desarrollo Multimedia.

1.1.3 Empleo y capital humano.

No existe una fuente oficial que genere una información exacta sobre la generación de empleo en el área de software, muchas instituciones presentan información como empleo en áreas de Tecnología de Información y comunicación – TI.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social indica que para el 2006, existían 7152 afiliados en las ramas de hardware y software, 49 % en hardware y 51 % en software.

Para el mismo año la Asociación ecuatoriana de software (AESOFT), plantea que existen 7221 empleos repartidos en directos (36%), indirectos (55%) y a destajo (9%).

Para el año 2008, la CORPEI (Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones), indica que en el sector de Tecnologías de la información y la comunicación laboran de forma directa o indirecta 11.180 personas y que respecto al 2006, existe un crecimiento del 17,7 % anual.

Proyectado este crecimiento a 10 años, la expectativa es que se requieran en el 2018, 48.000 empleos en el sector³.

1.1.4 Objetivos futuros del sector de software en el Ecuador

Dentro de los Objetivos empresariales, los resultados que se esperan obtener hasta 2017 son los siguientes:

³ Constanza Vela Casado, La industria del Software, FLACSO, Marzo 2012, pag. 125.

- Ventas anuales de 500 millones de dólares de los cuales USD 150 millones sean de exportación.
- Consolidar a las empresas de software a través de la obtención de certificaciones, metodologías de trabajo establecidas.
- Lograr que al menos 100 empresas de software estén exportando a varios países.
- Diversificar la oferta de productos de software para el mercado nacional e internacional.

Para el logro de estas metas, se debe seguir trabajando de manera conjunta las empresas de desarrollo de software, el sector público, el sector privado y universidad, con miras a lograr una estrategia común para el desarrollo tecnológico de nuestro país.

Bajo estas premisas, se puede afirmar que el sector del Software en el Ecuador es una industria que está en sus fases iniciales respecto a otros países de América Latina, que recién ha empezado a identificar estrategias, definir políticas públicas y modelos de gestión que incorporen al sector privado, gobierno y universidad para un desarrollo a largo plazo.

Por esta razón es catalogada en la actualidad como área estratégica de desarrollo para la economía nacional, alrededor de la cual se han generado múltiples iniciativas que permitirán apalancar su futuro a largo plazo.

1.2. Determinación de características comunes en las empresas de desarrollo de software.

El objetivo de las empresas de desarrollo de software es proveer de productos y servicios de software externos (organizaciones del sector público y empresas privadas) en el mercado local e internacional, y a clientes internos (dependencias de la empresa), que genere ingresos que permitan la sostenibilidad de la empresa en términos de operatividad e inversión.

En este sentido, las empresas de producción de software y consultoría se desarrollan en las siguientes líneas de negocio:

1. Construcción de Software a la medida.
2. Construcción de Software de uso general.
3. Consultoría en:
 - a) Contratación y Despliegue de Productos Software.
 - b) Gerencia de Proyectos de Desarrollo de Software.
 - c) Procesos de Aseguramiento de Calidad de Software y Certificación en Modelos de Madurez.
 - d) Propiedad intelectual en Software.
 - e) Formulación de programas de formación profesional y entrenamiento.
4. De acuerdo a la línea de productos o servicios y el tamaño, las empresas desarrolladoras pequeñas se dedican a satisfacer las necesidades de pequeñas y medianas empresas de tipo comercial y de servicios. Las empresas desarrolladoras medianas se dedican a satisfacer las necesidades de empresas medianas y grandes de tipo comercial, de servicio y financiero. Las empresas desarrolladoras grandes principalmente desarrollan actividades para las empresas industriales, financieras y de gobierno. (Estudio Espol)⁴

Se propone las siguientes características comunes para las empresas de desarrollo de Software:

- Tipo de empresas.
- Estructura Organizacional
- Equipo de desarrollo por Proyectos
 - Metodologías de desarrollo
 - Herramientas de desarrollo

⁴ Análisis estadístico exploratorio de las Empresas desarrolladoras de Software asentadas en Guayaquil, Quito y Cuenca. Anales de las 33ava Jornadas de Informática e Investigación Operativa JAIIO 2004, Argentina; ISSN 1666-1141

1.2.1 Tipo de empresas de desarrollo de software

El informe de la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha (CAPEIPI), declara que en nuestro país, de acuerdo a su tamaño, las empresas tiene las siguientes categorías:

- **Microempresas:** emplean hasta 10 trabajadores, y su capital fijo (descontando edificios y terrenos) puede ir hasta 20 mil dólares.
- **Talleres artesanales:** se caracterizan por tener una labor manual, con no más de 20 operarios y un capital fijo de 27 mil dólares.
- **Pequeña Industria (PYMIS):** puede tener hasta 50 obreros.
- **Mediana Industria (PYME):** alberga de 50 a 99 obreros, y el capital fijo no debe sobrepasar de 120 mil dólares.
- **Grandes Empresas:** son aquellas que tiene más de 100 trabajadores y 120 mil dólares en activos fijos.

De la publicación del Libro “La Industria del Software”⁵, se indica en el Ecuador en el área de Software, el 6 % son grandes empresas y que el 94% son MIPYMES. Por esta razón se considera que la mayoría de empresas de desarrollo están en el rango de 1 a 50 trabajadores, con capitales inferiores a \$ 50.000 dólares, con desarrollo de productos y servicios a nivel local y en su mayoría para el sector público, y con poca producción de software de exportación. Su mano de obra tiene un alto nivel de rotación, por lo que no desarrolla especialización. El tratamiento empresarial es de único dueño y/o empresas familiares o tienen junta de accionistas.

1.2.2 Estructura Organizacional de las Empresas de Desarrollo de Software

La Figura 1.2, presenta una generalización vigente de la estructura organizacional de las empresas de desarrollo de software, de acuerdo con la experiencia laboral adquirida. Cada empresa se organiza de acuerdo a su tamaño y cambia en su estructura, número de personas, perfiles y roles que desempeñan cada una de ellas.

⁵ Constanza Vela Casado, La industria del Software, FLACSO, Marzo 2012, pag. 119.

Desde el punto de vista de Gestión Empresarial, se puede dividir a la Empresa de desarrollo de Software en tres áreas:

- **Área de Gestión Estratégica.** Junta de Accionistas, Gerencia General. Desarrollan el Diagnóstico, Formulación, Planificación, Organización, Ejecución y Monitoreo y Control de la estrategia empresarial. Se define como una estructura de Gobierno Empresarial. Se toman las decisiones de más alto nivel.
- **Área de Gestión Táctica.** Divisiones Empresariales, Direcciones, Unidades Administrativas, Gerencias. Desarrollan los planes tácticos para el cumplimiento de la estrategia empresarial. Controlan el cumplimiento de los objetivos corporativos. Se toman decisiones de alto nivel.
- **Área de Gestión Operativa.** Departamentos, Unidades operativas. Ejecutan la estrategia empresarial desarrollando las operaciones de la empresa mediante de la ejecución de los planes tácticos. Decisiones operativas de bajo nivel y de frecuencia diaria.

Es importante destacar la ubicación de la Perspectiva de Tecnología dentro del organigrama para analizar el grado de participación en las operaciones del negocio, y particularmente el alineamiento que existe entre los objetivos empresariales y los objetivos de la tecnología que usa la empresa en apoyo a las operaciones del negocio, en algunos casos esta es la parte crítica en las organizaciones.

Área de Gestión Estratégica. Ejecutiva

El área ejecutiva tiene como función principal llevar a cabo la planificación estratégica de la empresa (definir misión, visión, políticas, analizar la situación de la empresa y establecer objetivos, estrategias y técnicas para conseguir las metas). Está compuesta principalmente por los Accionistas de la empresa, representados por la Junta de Accionistas y la Gerencia General.

- **Accionistas**

Se les llama también inversionistas, son personas que poseen acciones de la empresa que aunque a veces no suelen intervenir directamente en la gestión de la empresa, tienen poder de decisión en cuanto a decisiones administrativas para la empresa. Los

accionistas reciben un porcentaje de las ganancias de la empresa según su capital de inversión.

- **Gerencia General**

El Gerente General es la persona que desempeña el papel de autor, compositor y director de orquesta de la acción empresarial, cumple con las siguientes responsabilidades:

- Define los ejes estratégicos de la empresa, y desarrolla el Plan estratégico Corporativo, que pone a consideración de la Junta de Accionistas para su aprobación, es decir, determina objetivos y metas del negocio y los medios necesarios para lograrlos.
- Gestiona las relaciones con el medio externo, mercado, y clientes de la empresa
- Marca las pautas para la obtención y el uso de los recursos de la empresa conforme al plan, y organiza las tareas de los otros actores dentro de la estructura.
- Coordina, evalúa y controla el desarrollo de las operaciones según el plan, y revisa la estrategia y la estructura de la empresa en respuesta a imprevistos que pueden ser externos o internos a la empresa.

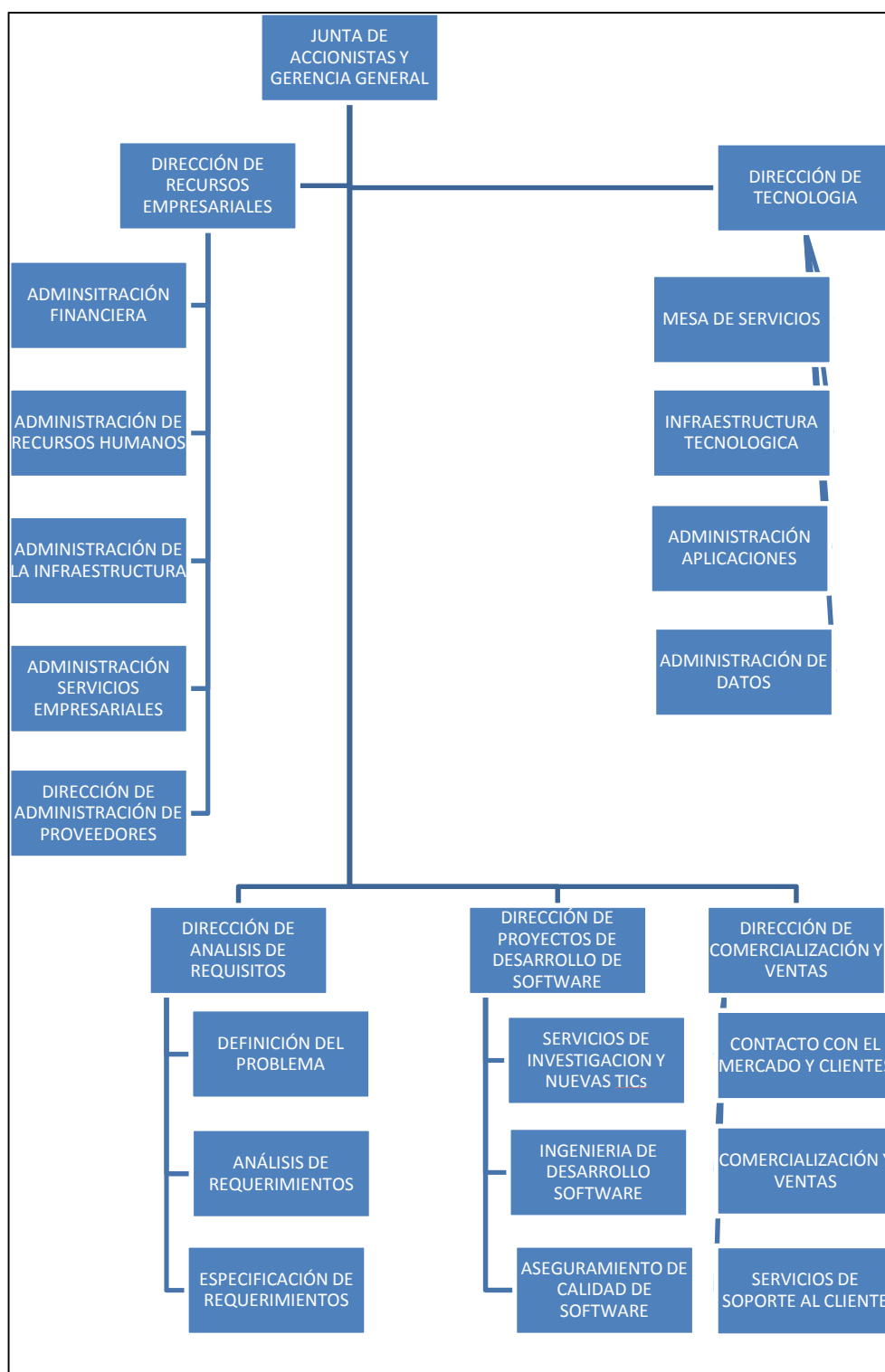
Áreas de Gestión Táctica.

El Área de Gestión Táctica tiene como función principal llevar a cabo la planificación táctica de cada una de las Unidades Empresariales dependiendo del tamaño de la organización que pueden ser: Divisiones de Producto, Gerencias, Direcciones, Áreas para el cumplimiento de la Estrategia Corporativa.

Está compuesta principalmente por:

- Gerencia, Dirección o Área de Administración de Recursos Empresariales,
- Gerencia, Dirección o Área de Administración de Tecnologías.
- Gerencia, Dirección o Área de Proyectos de Desarrollo,
- Gerencia, Dirección o Área de Comercialización y Ventas,
- Gerencia, Dirección o Área de Administración de Proveedores,

Figura 1.2 Estructura Organizacional vigente de las Empresas de Desarrollo de Software



Elaborado: Andrés Palán, David Jara..

Áreas de Gestión Operativa

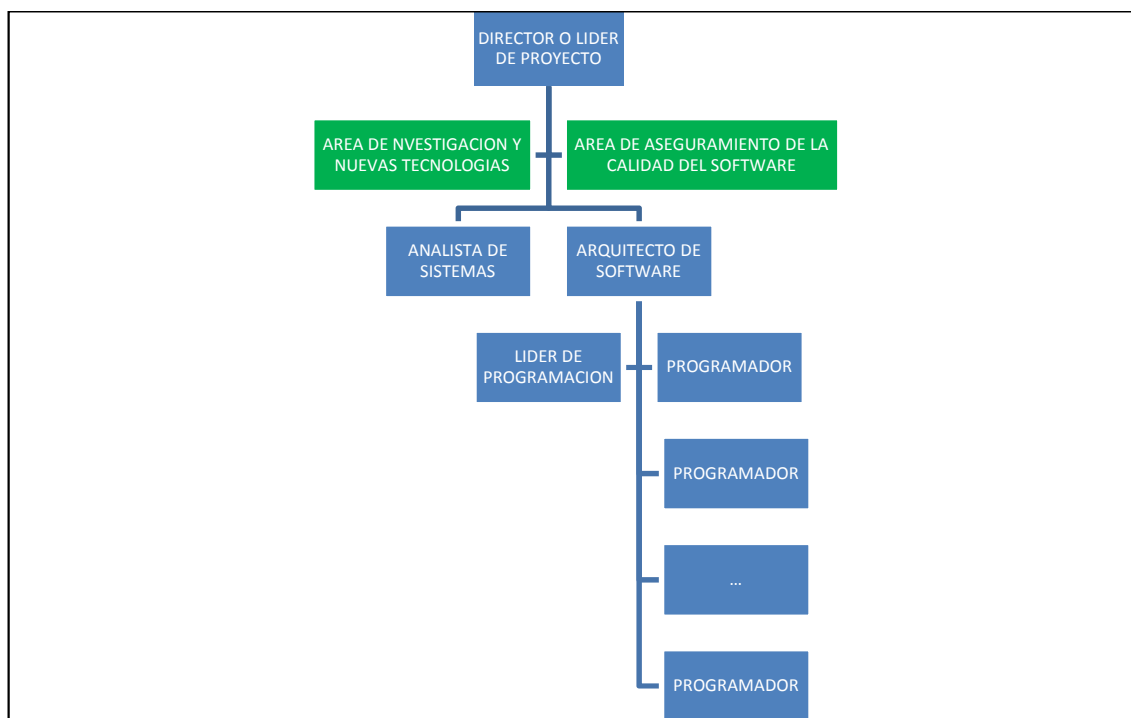
El Área de Gestión Operativa tiene como función principal llevar a cabo la ejecución de los planes tácticos mediante planes operativos de acción diaria, el trabajo lo realizan las Unidades operativas para el cumplimiento de la Estrategia Corporativa.

- **Gerencia, Dirección o Área de Administración de Recursos Empresariales,**
 - Perspectiva de Finanzas
 - Perspectiva de Talento Humano
 - Perspectiva de Infraestructura Física
 - Perspectiva de Servicios empresariales
- **Gerencia, Dirección o Área de Administración de Tecnologías.**
 - Perspectiva de Mesa de Servicios de TI
 - Perspectiva de Infraestructura Tecnológica
 - Perspectiva de Administración de Aplicaciones
 - Perspectiva de Administración de Datos.
- **Gerencia, Dirección o Área de Proyectos de Desarrollo,**
 - Perspectiva de Desarrollo de software
 - Perspectiva de Aseguramiento de la Calidad de software
 - Perspectiva de Investigación y Nuevas TICs.
- **Gerencia, Dirección o Área de Comercialización y Ventas,**
 - Perspectiva de relación con el Mercado y Clientes
 - Perspectiva de Marketing
 - Perspectiva de Ventas y facturación
- **Gerencia, Dirección o Área de Administración de Proveedores,**
 - Perspectiva de Relación con Proveedores
 - Perspectiva de Adquisiciones y compras
 - Perspectiva de Bodega y suministros

1.2.3 Equipo de desarrollo por Proyectos.

El equipo de proyectos está de manera general conformado como muestra la Figura 1.3.

Figura 1. 3 Modelo de Equipo de desarrollo de software



Elaborado: Andrés Palán, David Jara..

Dependiendo del esfuerzo y la duración del Proyecto se debe estimar el número de personas que van a intervenir en el proyecto. Las características de cada uno de los roles del equipo se citan a continuación:

Director o Líder de Proyecto.

- Colaboración con el cliente en la definición y concreción de los objetivos del proyecto.
- Planificación del proyecto en todos sus aspectos, identificación de las actividades a realizar, recursos a poner en juego, plazos y costes previstos.
- Dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto.

- Mantenimiento permanente de las relaciones externas del proyecto: clientes, proveedores, subcontratistas, otras direcciones, etc.
- Toma de decisiones necesarias para conocer en todo momento la situación en relación con los objetivos establecidos.
- Adopción de las medidas correctoras pertinentes para poner remedio a las desviaciones que se hubieran detectado.
- Responder ante clientes y supervisores de la consecución de los objetivos del proyecto.
- Proponer, en su caso, modificaciones a los límites u objetivos básicos del proyecto cuando concurren circunstancias que así lo aconsejen.

Figura 1. 4 Perfil del Director o Líder del proyecto.

A.-	TECNICO	{ PLANIFICAR RECURSOS, GENERAR IDEAS SOLUCIONES EFICACES, CONTROLAR LA CALIDAD, etc.
B.-	GESTOR	{ NOTABLE APTITUD GESTORA CONTROL DE OBJETIVOS
C.-	RELACIONES PERSONALES	{ AUTORIDAD PERSONAL TACTO HABILIDAD CAPACIDAD DE CONVICCION

Analista de Sistemas

- Establecer una comunicación estrecha y eficaz con los usuarios (directos)
- Garantizar la integridad del modelo de análisis. Que es correcto, consistente y legible
- Responsable de la captura requisitos
 - Requisitos funcionales y no funcionales
- Delimitar el sistema
- Encontrar actores y casos de uso
- Responsable de la descripción detallada de un caso de uso
- Asegurar modelos de casos de uso completos y consistentes
- Elaborar un glosario para mantener la consistencia semántica
- Coordinar la captura de requisitos

- Definir y mantener las responsabilidades, atributos, relaciones y requisitos especiales de uno o varios elementos del análisis.

Arquitecto de software

- Requerimientos. Describir la arquitectura y prioridades del modelo de casos de uso.
- Implantación. Garantizar la integridad del modelo de implantación, y asignar componentes a nodos
- Notificar si existen cambios en la Planificación del proyecto.

Líder de programación

- Crear y mantener el medio ambiente de desarrollo en conjunto con el área de Soporte.
- Coordinar y asistir a los programadores
- Hacer Administración de la configuración de software
 - Administrar la Biblioteca del proyecto
 - Realizar el respaldo total del proyecto
 - Administrar las versiones de los objetos del proyecto. (Control de Versión)

Diseñador

- Garantizar la integridad de los modelos de diseño y despliegue
 - Diseñar las interfaces de usuario
 - Aspecto visual
 - Desarrollar prototipos de interfaces de usuario para algunos casos de uso
- Definir y mantener las operaciones, métodos, atributos, relaciones y requisitos de implantación de una o más clases del diseño. Realizar la especificación de diseño preliminar y diseño detallado. Incluyendo el Manual de Usuario Final.

Programador

- Implantación. Definir y mantener el código fuente de uno o varios componentes.
- Pruebas Unitarias. Desarrollar componentes de prueba que automatizan algunos de los procedimientos de prueba.
- Seguir las reglas de la Administración de la Configuración de software y sacar respaldos individuales.

Investigación y Nuevas Tecnologías

- Generalmente experto en un subsistema tecnología (por ej. LINUX), área de aplicación (por ej. banca)
- Consultor principalmente para la Ingeniería de Software
- Estudiar nuevas tecnologías y productos
- Investigación a través de los proyectos piloto

Aseguramiento de la calidad de software.

- Elabora el plan de Aseguramiento de la Calidad del Software
- Expertos en Ingeniería de software
- Desarrolla los estándares de desarrollo para la compañía.
- Recomendar herramientas CASE.
- Asistir a Administrador del proyecto y revisar los planes de calidad

Ingeniero de Pruebas

- Leer la especificación de Sistema, especificación de requerimientos de software, plan de desarrollo de software
- Notificar al Administrador del proyecto por cambios en el Plan de desarrollo de software.
- Hacer las pruebas de validación, pruebas alfa y pruebas beta en conjunto con el Cliente o su representante

1.2.4 Metodologías de desarrollo.

Metodologías de desarrollo es un conjunto de disciplinas, técnicas, procesos, herramientas y soporte documental que deben seguirse para el desarrollo del software. (Ver Figura 1.5)

- Disciplina, es el conjunto de conocimientos en un área de gestión del conocimiento.
- Proceso es un conjunto de tareas; para cada tarea definimos un procedimiento que define cómo llevarla a cabo.
- Técnicas son las formas de aplicar el procedimiento.
- Herramientas de software son las que permiten automatizar o semiautomatizar la aplicación de una técnica.
- Soporte Documental, permite asegurar el cumplimiento de los requerimientos especificados, el manejo de versiones y el detalle de la funcionalidad del software (manuales).

Especifica:

- Cómo se debe dividir un proyecto en etapas
- Qué tareas hay que realizar en cada etapa
- Qué salidas se producen y cuándo
- Qué restricciones se aplican
- Qué herramientas se utilizan
- Cómo se gestiona y controla un proyecto.

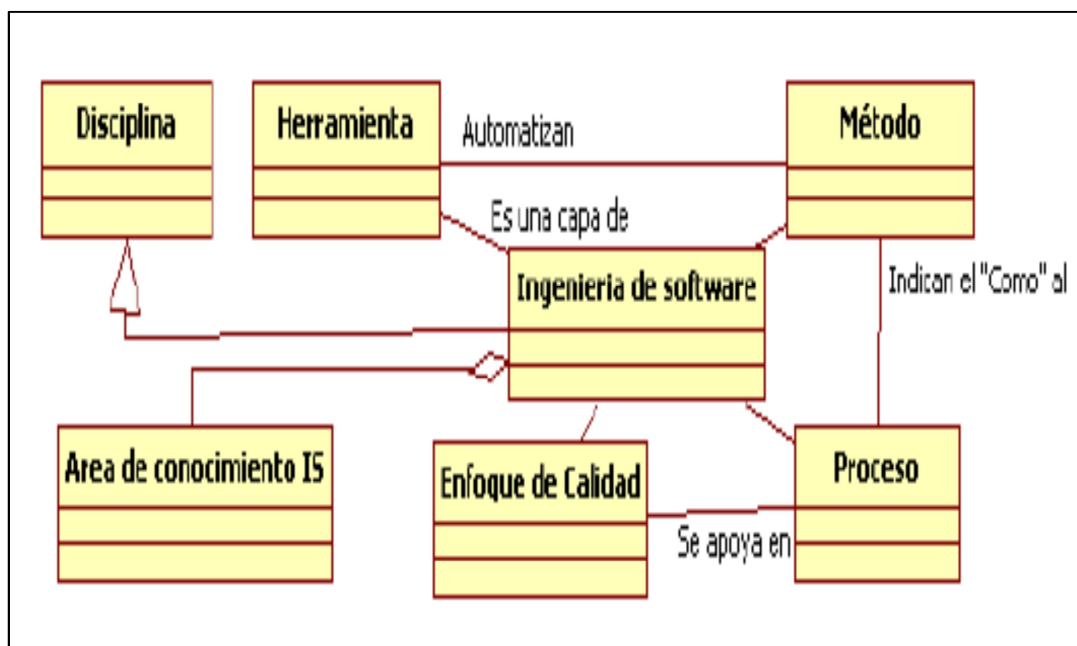
Enfoques de desarrollo de software

Modelos del Proceso del Ciclo de Vida del Desarrollo de Software

Cada metodología de desarrollo de software tiene más o menos su propio enfoque para el desarrollo de software. Estos son los enfoques más generales, que se desarrollan en varias metodologías específicas. Estos enfoques son los siguientes:

- Modelo en cascada: Marco de trabajo lineal.
- Prototipado: Marco de trabajo iterativo.
- Incremental: Combinación de un marco de trabajo lineal e iterativo.
- Espiral: Combinación de un marco de trabajo lineal e iterativo.
- RAD: Rapid Application Development, un marco de trabajo iterativo.

Figura 1. 5 Componentes de las Metodologías de Ingeniería de software.



Fuente:http://lisi.usb.ve/publicaciones/05%20herramientas/herramientas_25.pdf; **Herramientas de Desarrollo de Software: Hacia la Construcción de una Ontología;** Lornel A. Rivas, María Pérez, Luis E. Mendoza, y Anna Grimán.

Metodologías

- Proceso Unificado, es una metodología de desarrollo de software, basado en UML. Organiza el desarrollo de software en cuatro fases, cada una de ellas con la ejecución de una o más iteraciones de desarrollo de software: inepción, elaboración, construcción, transición. Hay una serie de herramientas y productos diseñados para facilitar la aplicación. Una de las versiones más populares es la de Rational Unified Process.

1.2.5 Herramientas de desarrollo

Actualmente se considera a las herramientas de desarrollo de software como herramientas basadas en computadoras que asisten el proceso de ciclo de vida de software⁶, consolidadas en la forma de Ingeniería de software asistida por computadora. Esto es, software que se utiliza para ayudar a las actividades del proceso de software o software que es utilizado para diseñar y para implementar otro software⁷.

Permiten automatizar acciones bien definidas, reduciendo también la carga cognitiva del ingeniero de software, quien requiere libertad para concentrarse en los aspectos creativos del proceso. Este soporte se traduce en mejoras a la calidad y la productividad en el diseño y desarrollo. Las herramientas de desarrollo de software automatizan metodologías de software y desarrollo de sistemas y se vinculan con los diferentes conceptos involucrados en el desarrollo.

Kits de desarrollo de software (SDK) más utilizados⁸.

- EL .Net Framework de Microsoft, en el que se basan muchas aplicaciones basadas en formularios
- El SDK de Java de Sun Microsystems, en el que se basa, por ejemplo, la herramienta de lucha contra el vandalismo de CryptoDerk
- Los kits de herramientas de Widgets, en los que se basan muchas utilidades desarrolladas con lenguajes de programación orientados a objetos.
- IDE para los lenguajes Lexico (en castellano) y C#
- El SDK de Virtual Earth de Microsoft
- El SDK de DirectX de Microsoft, en el que se basan, por ejemplo, la mayoría de juegos para Windows actuales
- El SDK de Android, elaborado por Google para su sistema homónimo

⁶ IEEE. *Guide to the software engineering body of knowledge SWEBOK. A project of the IEEE Computer Society Professional Practices Committee*. USA: IEEE computer Society (2004)

⁷ Sommerville, I. *Ingeniería del Software* (7ma. ed.) España: Pearson Educación (2005)

⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Kit_de_desarrollo_de_software.

1.3. Determinación del modelo de procesos de la empresa.

Para la determinación de los procesos de la empresa se utiliza el modelo de la cadena de valor. La cadena de valor empresarial, o cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de los procesos de una organización empresarial generando valor al cliente final

La cadena de valor es el instrumento propuesto por Porter⁹ para identificar las **habilidades críticas** para la consecución de ventajas competitivas perdurables. Esta herramienta nos sirve de guía para reflexionar sobre todas y cada una de las **actividades y procesos** que se realizan en el seno de la Perspectiva de negocio. La principal aportación de la cadena de valor es que nos ayuda a considerar todas las actividades de forma **conjunta**, posibilitando una mejor comprensión de cómo la realización de cada actividad afecta a las demás y, en especial, de cómo afecta al valor creado para el consumidor.

La cadena de valor desagrega todas las actividades y tareas que la Perspectiva de negocio lleva a cabo para crear valor. La cadena de valor genérica, diferencia nueve categorías de actividades, que se agrupan en actividades primarias y de apoyo. Ver Figura 1.6.

Las actividades primarias son aquellas a través de las cuales tiene lugar el proceso productivo de la Perspectiva de negocio,

Mientras que las actividades de apoyo o soporte determinan el medio infraestructural en el que se desarrollan las primarias.

La forma en que se realiza cada actividad, y cómo ésta se interrelaciona con el resto de actividades, son fuentes potenciales de contribución al coste relativo de los productos o a crear la base para su diferenciación.

⁹ Michael Porter, “*Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*”

1.3.1 Actividades primarias

Las actividades primarias se refieren a la creación física del producto o servicio, su venta y el servicio postventa, y pueden también a su vez, diferenciarse en sub-actividades. El modelo de la cadena de valor distingue cinco actividades primarias:

- Logística interna: comprende operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas.
- Operaciones (producción): procesamiento de las materias primas para transformarlas en el producto final.
- Logística externa: almacenamiento de los productos terminados y distribución del producto al consumidor.
- Marketing y Ventas: actividades con las cuales se da a conocer el producto.
- Servicio: de post-venta o mantenimiento, agrupa las actividades destinadas a mantener, realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías.

Figura 1.6 Cadena de Valor de Porter.



1.3.2 Actividades de apoyo.

Las actividades primarias están apoyadas o auxiliadas por las también denominadas actividades secundarias:

- Infraestructura de la Organización o Empresa: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas.

- Dirección de recursos humanos: búsqueda, contratación y motivación del personal.
- Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo: obtención, mejora y gestión de la tecnología.
- Abastecimiento (compras): proceso de compra de los materiales.

Para cada actividad de valor añadido han de ser identificados los generadores de costes y valor.

De acuerdo a la estructura definida para las empresas de desarrollo de software la Figura 1.7 muestra una propuesta por parte de los autores para el modelo de procesos de una empresa de desarrollo de software.

1.3.3 Procesos primarios de la Cadena de Valor de la empresa de desarrollo de software

- **Gestión de Proyectos de Desarrollo,**
 - Gestión de Desarrollo de software
 - Gestión de Aseguramiento de la Calidad de software
 - Gestión de Investigación y Nuevas TICs.
- **Administración de las relaciones con el cliente**
 - Administración del mercado y clientes
 - Gestión de Marketing
 - Gestión de Ventas y Facturación
 - Gestión de Soporte al Cliente

1.3.4 Procesos secundarios de la Cadena de Valor de la empresa de desarrollo.

- **Gestión Estratégica.**
 - Formulación, Diagnóstico y Planificación Estratégica.
 - Control de Gestión y medición.
- **Administración de Recursos Empresariales,**
 - Gestión de Finanzas
 - Gestión de Talento Humano
 - Gestión de Infraestructura Física
 - Gestión de Servicios empresariales

- **Gestión de Tecnologías de la información y la comunicación.**
 - Gestión Estratégica de TI
 - Gestión de Recursos de TI
 - Gestión de Operaciones de Servicios de TI
 - Gestión de la cadena de Suministros de TI
 - Administración de las relaciones con el cliente de TI
- **Gestión de la Cadena de Suministros**
 - Gestión de Proveedores
 - Gestión de Adquisiciones y compras
 - Gestión de Bodega y suministros

Figura 1. 7 División de procesos de empresa de desarrollo de software.

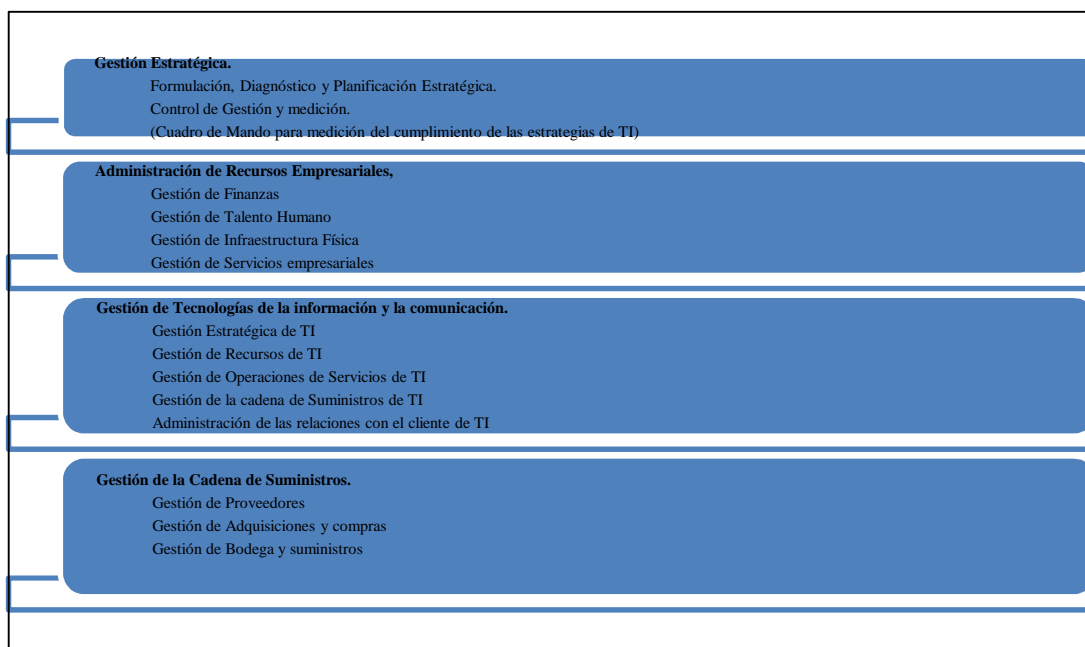


Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

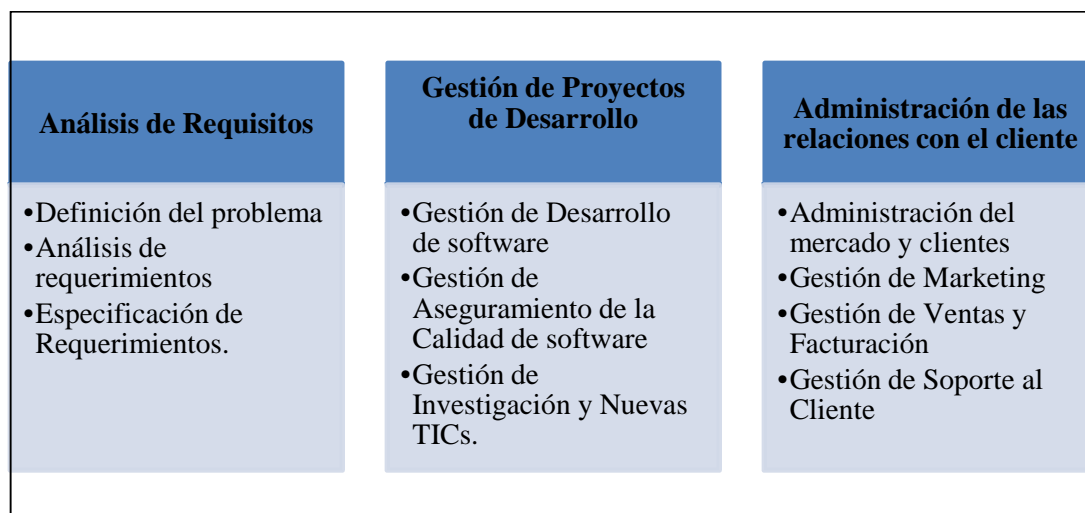
La Figura 1.8, muestra la cadena de valor de la empresa a nivel de los Macroprocesos.

Figura 1. 8 Cadena de valor de una empresa de desarrollo de software.

PROCESOS DE SOPORTE O APOYO



PROCESOS DE LA CADENA PRINCIPAL



Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

CAPÍTULO 2

DEFINIR EL MODELO DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL Y SUS REQUERIMIENTOS PARA SU DESARROLLO.

2.1. Estudio de características del Cuadro de Mando Integral.

La transformación en el mundo de los negocios en los últimos treinta años ha hecho patente la necesidad de una mejora sustancial y sostenida de los resultados operacionales y financieros de las empresas, lo que ha llevado a la progresiva búsqueda y aplicación de nuevas y más eficientes técnicas y prácticas gerenciales de planificación y medición del negocio.

Estas herramientas deben permitir, por un lado, identificar cuáles son las estrategias que se deben seguir para alcanzar la Visión de empresa (un alto desempeño), y por el otro expresar dichas estrategias en objetivos específicos cuyo logro sea medible a través de un conjunto de indicadores de desempeño del negocio. El Cuadro de Mando Integral es una metodología que logra integrar los aspectos de la Gerencia Estratégica y la Evaluación del Desempeño del Negocio.

2.1.1 Introducción al Cuadro de Mando Integral

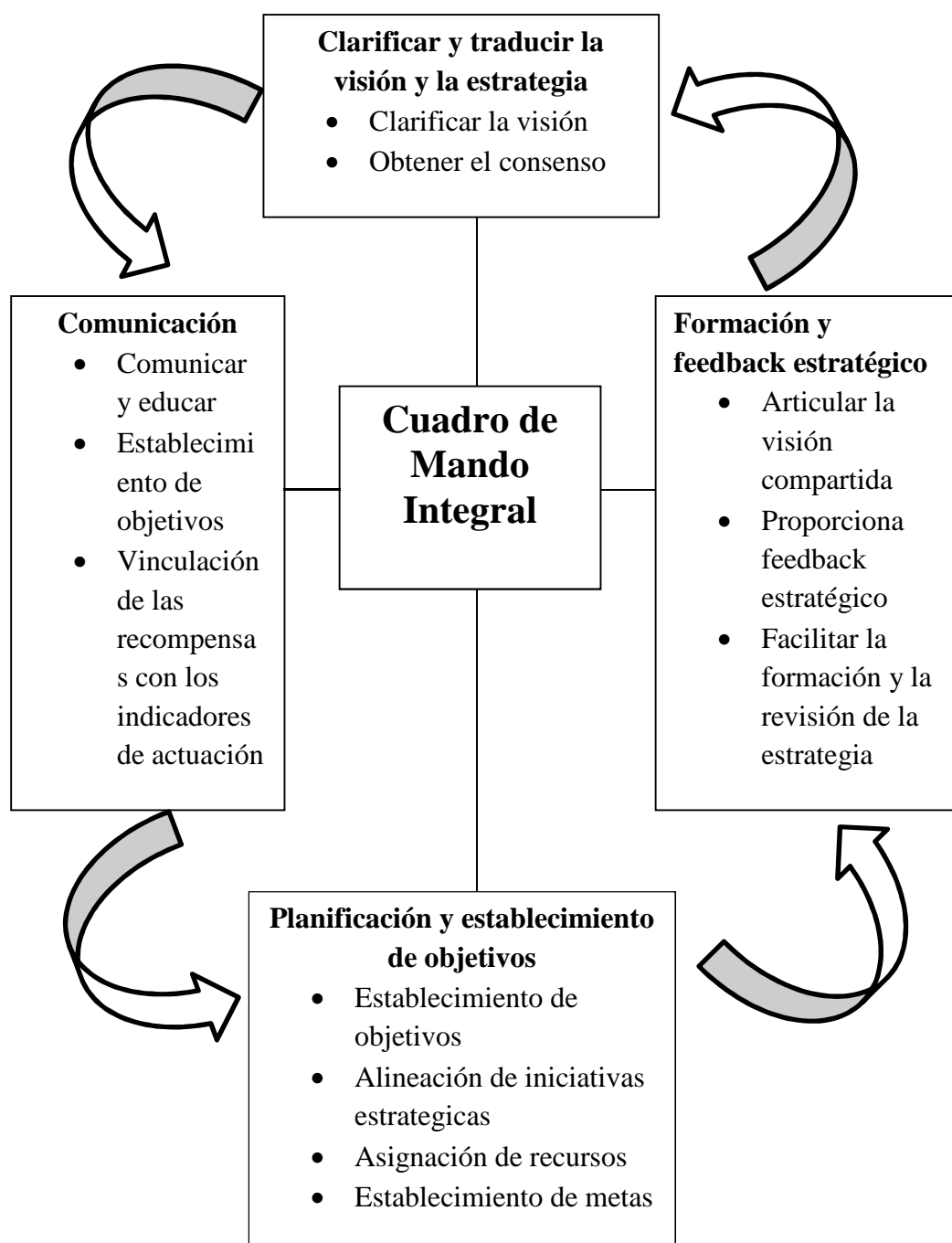
En el año de 1992, los profesores de la Universidad de Harvard, Robert Kaplan y David Norton¹⁰, dieron a conocer un método de gerencia y control, al cual bautizaron con el nombre de “El Cuadro de Mando Integral” y mediante el cual buscaron integrar en un solo procedimiento tanto los factores financieros como los no financieros obtenidos en desarrollo de la operación de una empresa, con el propósito de lograr alcanzar, por parte de los directivos, una rápida pero integral Visión de la marcha de los negocios.

Su filosofía parte del principio de que la estrategia y la Visión de una organización pueden ser enlazadas a cuatro medidas de desempeño, cuyo comportamiento permitirá evaluar la forma como se están cumpliendo los objetivos

¹⁰ Kaplan R S and Norton D P (1992) "The Balanced Scorecard: measures that drive performance", *Harvard Business Review* Jan – Feb pp. 71–80.

incorporados en dichas variables Ver Figura 2.1. Las medidas de desempeño formuladas por Kaplan y Norton en su modelo Cuadro de Mando Integral se presentan en la Figura 2.2 y la relación entre sus componentes en la Figura 2.3.

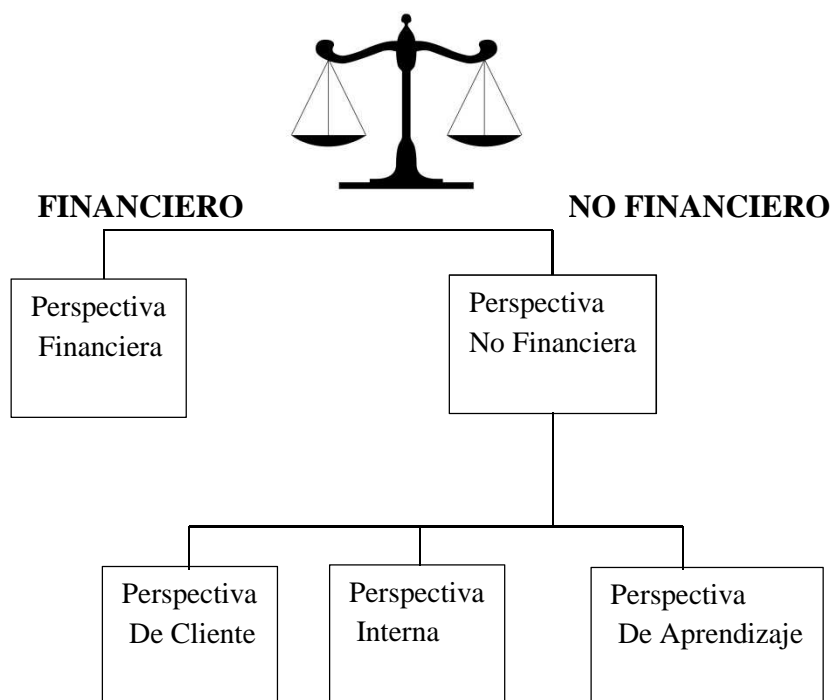
Figura 2.1 Filosofía del Cuadro de Mando integral



Fuente: Kaplan R S and Norton D P (1992) "The Balanced Scorecard: measures that drive performance", *Harvard Business Review*

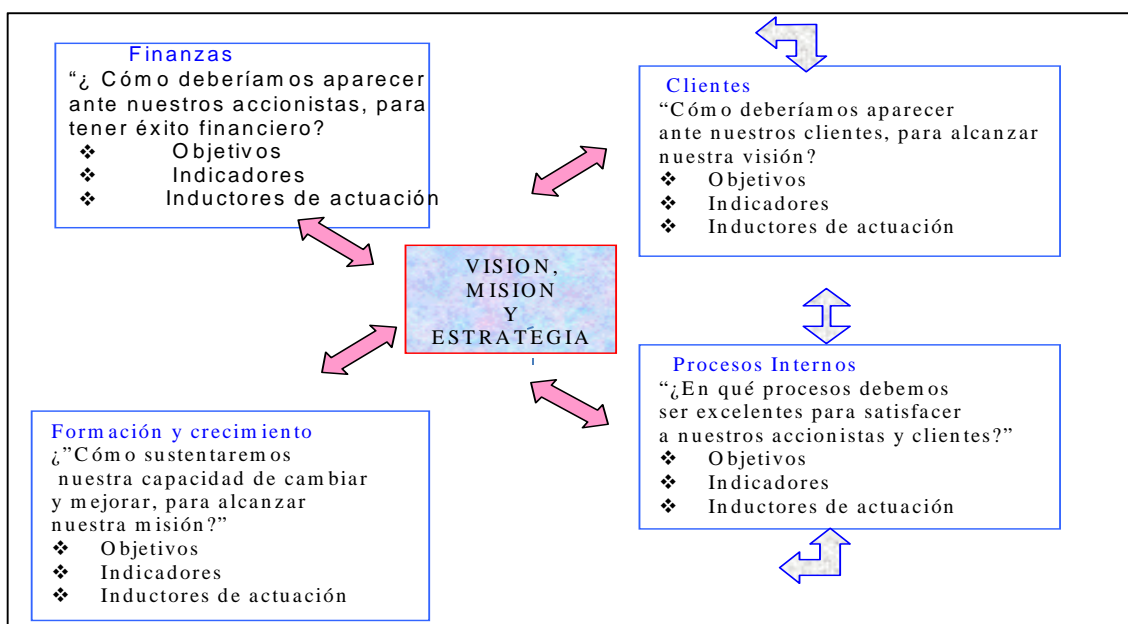
Figura 2. 2 Medidas de desempeño del Cuadro de Mando Integral.

BALANCEADO



Fuente: Kaplan R S and Norton D P (1992) "The Balanced Scorecard: measures that drive performance", *Harvard Business Review*

Figura 2. 3 Objetivos y relaciones en el Cuadro de Mando Integral



Fuente: Idem

2.1.1.1. Resultados Financieros

Los indicadores financieros son un objetivo final, dentro del modelo Cuadro de Mando Integral, que deben ser complementados con otra clase de medidas, de tal manera que se pueda mejorar el desempeño operativo del ente. La perspectiva financiera del modelo busca responder a la pregunta de “Cómo los accionistas e inversionistas en general ven a la empresa y si los objetivos fijados son adecuados, de acuerdo a las expectativas en cuanto a crecimiento, utilidades, retorno de la inversión y eficiencia en el uso de los activos, entre los más comunes”.

El objetivo financiera del Cuadro de Mando Integral busca la maximización de los siguientes resultados y variables: valor agregado, ingresos, diversificación de fuentes, eficiencia operativa y un uso más adecuado del capital.

2.1.1.2. Satisfacción del cliente

Mediante la identificación de los valores relacionados con los clientes vinculados a la empresa puede mejorarse su capacidad competitiva. Por tal motivo, ante todo debe definirse las medidas de calidad y valor del segmento del mercado en el cual se tiene presencia, para luego emplear medidas tales como indicadores de imagen y presencia, calidad de la relación con los clientes y atributos de los productos o servicios.

Así mismo, existe otra clase de indicadores que califican el efecto de la oferta de bienes y servicios ante los clientes de la empresa, tales como cuota de mercado, nivel de lealtad y satisfacción de clientes, reclamos resueltos entre el total presentado, desviaciones en acuerdos de servicios, entre otros.

2.1.1.3. Procesos internos

Bajo ésta perspectiva se reúnen procesos tales como innovación, operación y servicio de posventa, para lo cual se acude a indicadores relacionados con dichas actividades, como lo pueden ser el porcentaje de productos nuevos lanzados al mercado o de productos registrados, en el primer caso, o razones de costos, calidad,

tiempos y flexibilidad en los procesos, en cuanto a la operación se refiere y, finalmente, el servicio de posventa puede ser evaluado mediante el análisis del costo de reparaciones o el tiempo de respuesta, entre los más utilizados.

2.1.1.4. Innovación, satisfacción y competencias de empleados

La categoría referente a empleados es clasificada por los autores en capacidad y competencia del personal, cuyo desempeño se mide, por ejemplo, a través de indicadores de satisfacción, productividad o requerimientos de formación; sistemas de información, calificados por niveles de registros de patentes, marcas y derechos y desarrollo de software propio, entre otros; y cultura, clima y motivación para el aprendizaje y la acción, con indicadores que señalen los niveles de iniciativas propuestas por el personal, capacidad de trabajar en equipo y sincronización con las estrategias, misión y Visión de la empresa.

2.1.2. Beneficios del Cuadro de Mando Integral

Dentro de la gama de beneficios que se pueden obtener con la implementación de un modelo de Cuadro de Mando Integral destacan:

- Medio ideal para comunicar la Visión y la estrategia de la organización
- Permite traducir objetivos, políticas y planes estratégicos en medidas en medidas independientes de rendimiento y productividad
- Otorga a los empleados la oportunidad de contribuir al logro de los objetivos establecidos
- Conecta los procesos desarrollados con los resultados obtenidos
- Identifica los recursos requeridos para alcanzar los objetivos propuestos.
- Maximiza los niveles de servicio y calidad a clientes internos y externos.

2.1.3. Implementación del Cuadro de Mando Integral

La recomendación es que antes de implementar la metodología nos alimentemos muy bien de información necesaria para proyectar la operación. Los pasos recomendados son los siguientes:

- Análisis del Macroambiente y el entorno cercano
- Declaración de la Visión
- Formulación de la Misión
- Declaración de los Valores corporativos

Toda vez que tengamos definidas estas variables estaremos en condiciones de implementar la Metodología del Cuadro de Mando Integral que consta de las siguientes etapas:

- Formulación de objetivos estratégicos (Financieros / De mercado / De procesos / De personas / De tecnología)
- Construcción de indicadores de medición asociados a cada objetivo
- Búsqueda del valor actual de los indicadores
- Proyección del valor de los indicadores
- Definición de las acciones asociadas a cada objetivo para movilizar los indicadores
- Implementación de tecnología para monitorear el comportamiento de los indicadores

Vistos la problemática a la que responde este modelo y los fundamentos del mismo, presentaremos a continuación una guía para la implementación del Cuadro de Mando Integral.

2.1.4. Guía para la implementación del cuadro de mando integral

2.1.4.1. Recopilación de información y proyecciones del macroambiente y el entorno cercano

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.

Del análisis del macroambiente 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
- N° 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

2.1.4.2. 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 Objetivo”. Dada la dinámica de los mercados, el comportamiento del consumidor, la globalización, los tratados de comercio, el vertiginoso desarrollo tecnológico y de comunicaciones,

recomienda que las empresas proyecten el Norte Estratégico a un periodo no mayor a tres o cinco años:

Sin embargo:

- Hay empresas que declaran su Norte Estratégico, pero... fracasan.
- Hay empresas que definen el camino correcto, pero... fracasan.
- Hay empresas que se plantean desafíos, pero... fracasan.
- Hay empresas que orientan la gestión hacia la consecución de la Visión, pero... fracasan.

¿A qué se debe que pese a seguir la lógica estratégica en la declaración de Visión las empresas siguen fracasando? 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”

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

La Misión obedece a la razón de ser de la Organización, responde al “Para qué está la empresa en el mercado”. MISIÓN de la organización se configura a partir de la respuesta que se tiene para las siguientes interrogantes:

- ¿Qué hace la empresa? Productos o Servicios
- ¿Para quién lo hace? Mercado o sus Clientes
- ¿Cómo lo hace? Liderazgo, Tecnología, personal capacitado, Infraestructura adecuada, Responsabilidad Social, Agregando valor al cliente.

Como guía se pone el siguiente ejemplo de “RAZÓN DE SER” O “MISIÓN” de una compañía de Tecnología, usando las interrogantes planteadas:

“Nuestra empresa contribuye a mejorar la eficiencia de los procesos de las instituciones públicas y privadas a nivel nacional o internacional, proveyendo soluciones tecnológicas en el área del desarrollo de software, que respetan las normas ambientales y desarrolla las habilidades de sus colaboradores para que mejoren su calidad de vida laboral y familiar”.

Al igual que la Visión, la Misión debe ser socializada y compartida con todas las líneas jerárquicas y los entes que componen la empresa y se actúe en base a esta declaración para que impulse la consecución del Norte Estratégico y los objetivos que tiene la institución.

“Solo compartiendo la Misión alcanzaremos la Visión”.

2.1.4.4. Declaración de valores corporativos.

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

A los valores se le considera de mayor alcance que una actitud, no se relacionan con objetos o eventos especiales, deben ser considerados como el código de ética de la organización, patrones de comportamiento y deben adoptarse y adaptarse al tipo de empresa que se tiene. En el caso de una empresa de tecnología se declara los siguientes valores:

- 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”

2.1.4.5. 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.

El objetivo se vincula a un valor que aspira a lograr un individuo, grupo o Perspectiva dentro de una organización. Aun cuando el objetivo debe lograrse en el futuro, no solo se determina un lapso específico para su realización sino se fijan, además, realizaciones concretas entre un momento presente y el límite extremo de tiempo donde se ubica el mismo, debe ser verbalizado en potencial.

Ejemplos de Objetivos Corporativos:

- Incrementar la rentabilidad neta en un 20 % en un año
- Reducir los costos 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 consensuados con la plana ejecutiva se pasa a integrar los Objetivos y plasmarlos en lo que se denomina un mapa Estratégico que

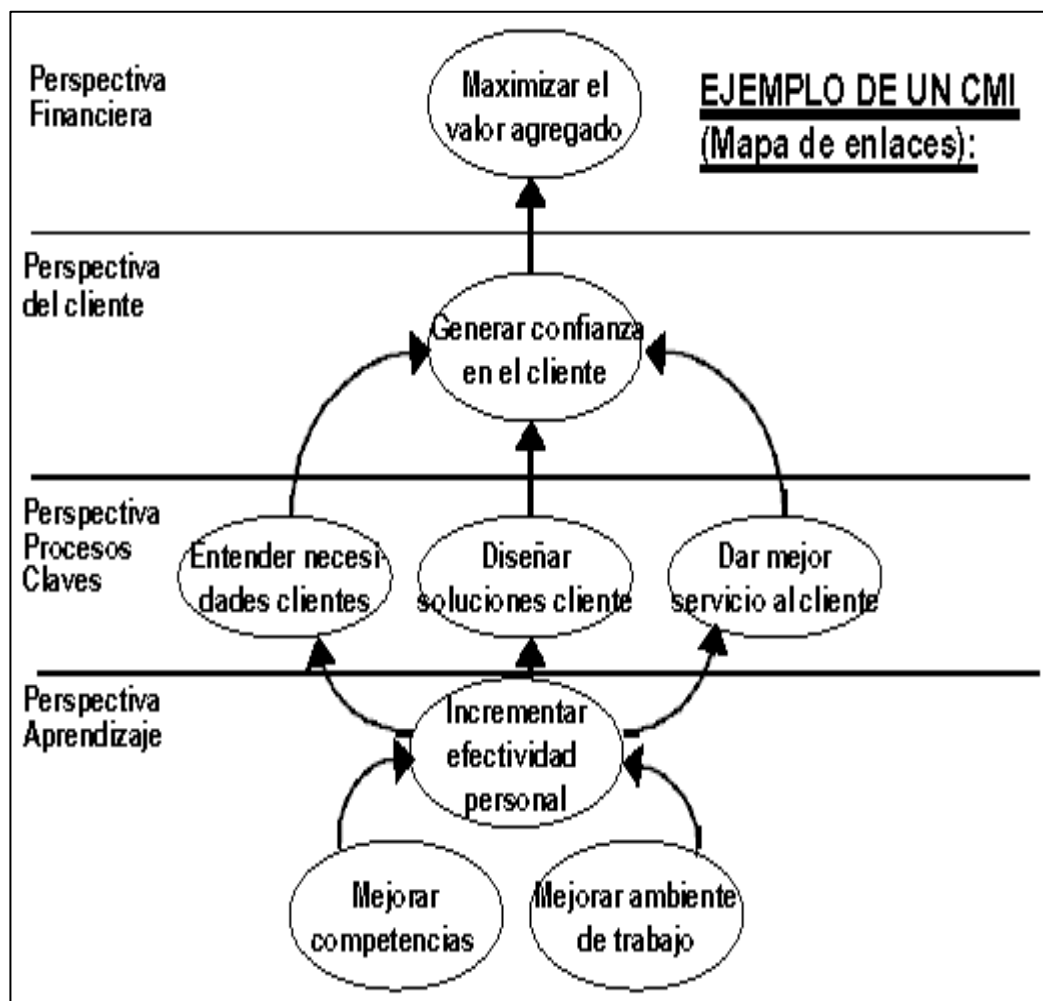
corresponde a la relación Causa – Efecto que se produce entre los diferentes Objetivos desarrollados.

Mapa Estratégico

Representación visual de los objetivos críticos y la relación Causa/Efecto entre ellos. Ver Figura 2.4.

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

Figura 2. 4 Ejemplo de un Mapa Estratégico



Fuente: Kaplan R S and Norton D P (1992) "The Balanced Scorecard: measures that drive performance", *Harvard Business Review*

2.1.4.6. Indicadores de gestión para el control de la estrategia

Un indicador 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

Tabla 2. 1 Correcta composición de 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

Tabla 2. 2 Ejemplo de un Indicador bien construido

NOMBRE: Eficiencia mensual en ventas
FORMA DE CALCULO: $(\text{Total de clientes que compran} / \text{total de clientes visitados}) \times 100$
UNIDADES Porcentaje (%)
Glosario
Indicador de eficacia mensual de ventas: Mide porcentualmente la eficacia del vendedor relacionando el total de clientes que efectúan la compra, con el total de clientes que visitó durante un mes determinado
Total de clientes que compraron: Corresponde a la cantidad total de clientes que realmente efectuaron la compra del producto ofrecido durante el mes determinado.
Total de clientes visitados: Corresponde al total de clientes visitados por el vendedor en el mes objeto de análisis. En caso de que visite más de una vez a un cliente, se considerará como una visita realizada a un nuevo cliente. Por lo tanto, el total de clientes visitados equivale al total de vistas realizadas.

Búsqueda y proyección del valor de los indicadores

Una vez formulados los Indicadores es necesario buscar el valor (status) actual de cada uno de ellos con la finalidad de proyectarlos en función de la Visión declarada.

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

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 siguiente información:

- Nombre del plan
- Objetivo asociado
- Indicador relacionado
- Proyección del valor del Indicador
- Periodo de ejecución del plan

- Responsable del plan
- Valores máximos y mínimos definidos en los cuales debe moverse el Indicador.
- Detalle de las acciones asociadas al Plan

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 Plantilla Excel hasta sofisticados software montados en la web.

Conclusión: 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 indicadores, que permitan a una organización cumplir con 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.

2.2. Determinación de un modelo de Cuadro de Mando para Gestión de Tics.

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 TICs 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]:

- 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. Su punto de partida es la definición de las necesidades de información de la organización que genera la planificación informática. El componente tecnológico principal de esta área son las bases de datos de la organización.

Por su parte, 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. El componente tecnológico principal de esta área es el portafolio de aplicaciones de software.

Parte importante en la Gestión de los SI es la Gestión de proyectos informáticos, cuyo objetivo es el control y supervisión sistemática de las distintas etapas del desarrollo de un SI. Se divide a su vez en cinco actividades principales: Definición del proyecto, Planificación del proyecto, Organización del proyecto, Ejecución del Proyecto y Control y supervisión del Proyecto. En el caso de las organizaciones de desarrollo de software la Gestión de proyectos informáticos es fundamental en la supervivencia de la empresa.

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. EL componente tecnológico principal

corresponde a la infraestructura tecnológica de base, consistente en hardware (computadores personales y servidores), software básico, sistemas de tele – comunicaciones (redes), base de datos y aplicaciones de software, utilizados para construir, mantener y operar los sistemas de información. La Gestión de la capacidad de la infraestructura tecnológica es una labor fundamental en esta área.

Idealmente, la Gestión de las TIC responde a los requerimientos de la Gestión de los sistemas de información, la cual a su vez responde a los requerimientos de la Gestión de la información. No obstante, una innovación en las TIC puede abrir nuevas oportunidades en el sentido contrario al recién expuesto. En todo caso, es necesario una retro-alimentación entre las tres áreas, en todas las etapas del ciclo de vida de los sistemas, para poder construir y operar sistemas exitosos.

Generalmente estas tres áreas de la Gestión de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) estarán reunidas en un área funcional de la organización que puede llamarse el Centro, Departamento, Servicio, Perspectiva, Gerencia o Dirección de Gestión de TIC.

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 modelo estándar del Cuadro de Mando Integral, el de Kaplan y Norton, debe ser modificado cuando se trata de aplicarlo a las TI, ya que las TI son parte de la organización y participan de la perspectiva financiera aportando valor a la organización, La perspectiva Orientada al Cliente representa la evaluación del usuario de las TI, la perspectiva de Excelencia Operacional representa los procesos TI empleados para el desarrollo y provisión de aplicaciones y la perspectiva de Orientación Futura se refiere a los recursos humanos y tecnológicos que las TI necesitan para la provisión de sus servicios. Ver Cuadro 2.1.¹¹

2.2.1 El Mapa Estratégico para la GSTI (Gestión de Servicios TI)

Un Mapa Estratégico (ME) representa la relación entre los objetivos estratégicos. Para la confección del ME (Ver Figura x) se han definido objetivos estratégicos de alto nivel (con fondo blanco en el ME), a los que acompañan objetivos habilitadores de los de alto nivel (con fondo gris en el ME). Los objetivos resultados, los de alto nivel, en cada estrategia son objetivos habilitadores para los objetivos de otras estrategias.

Lo que se pretende con esta distribución es reflejar como cada Objetivo influye en la superior.

¹¹ La aplicación de BSC a las TI fue descrita por Van Grembergen y Van Bruggen (1997) and Van Grembergen and Timmerman (1998).

Tabla 2.3 Estándar del Cuadro de mando para Gestión de TI.

Perspectiva	Misión	Estrategia
ORIENTACIÓN A LOS CLIENTES ¿Cómo ven los ciudadanos y usuarios ven el departamento TI?	Ser los proveedores de sistemas de información preferidos	Proveedores preferidos de aplicaciones Proveedores preferidos de operaciones o sugeridores de la mejor solución de cualquier fuente Asociación con los usuarios Satisfacción de los usuarios
EXCELENCIA OPERACIONAL ¿Cómo de efectivos y eficientes son los procesos TI?	Ofrecer servicios y aplicaciones TI efectivas y eficientes	Desarrollo eficiente y efectivo Operaciones eficientes y efectivas
CONTRIBUCIÓN A LA ORGANIZACIÓN ¿Cómo ve la dirección el departamento TI?	Obtener de la organización una inversión razonable en TI	Control del gasto en TI Valor para la organización de los proyectos TI Proveer nuevas capacidades de negocio
ORIENTACIÓN FUTURA ¿Cómo están posicionadas las TI para satisfacer las necesidades futuras?	Desarrollar oportunidades para contestar a desafíos futuros	Entrenamiento y educación de la dirección TI Experiencia de la dirección TI Investigación en tecnologías emergentes Antigüedad de las aplicaciones

Fuente: La aplicación de BSC a las TI fue descrita por Van Grembergen y Van Bruggen (1997) and Van Grembergen and Timmerman (1998).

2.2.1.1 Objetivo de Orientación a los Clientes

Representa el panorama que tienen los usuarios sobre el departamento de TI. Los clientes y usuarios deben utilizar las aplicaciones más adecuadas para su satisfacción.

2.2.1.2 Objetivo de Excelencia Operacional

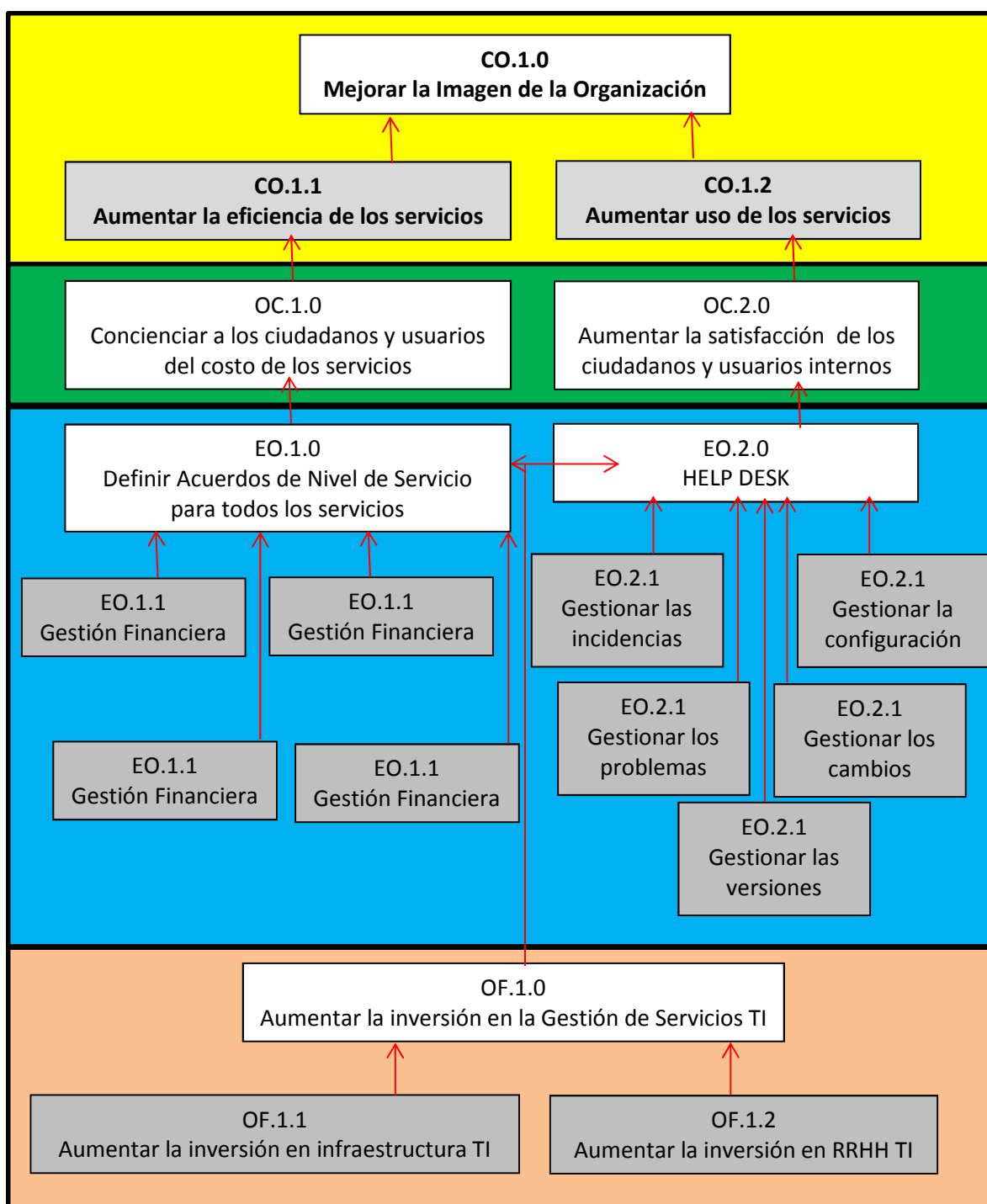
La perspectiva que tiene más relevancia es lógicamente la de “Excelencia Operacional”. Se analizan la efectividad y eficiencia de los procesos de TI para generar desarrollo y provisión de aplicaciones.

2.2.1.3 Objetivo de Orientación Futura

En la perspectiva de Orientación Futura hemos considerado como objetivo estratégico de alto nivel “Aumentar la inversión en la Gestión de Servicios TI”. La satisfacción de las necesidades futuras depende de la preparación y experiencia de la

dirección de TI, mediante la actualización constante de las tecnologías publicadas en cada versión y la migración de aplicaciones obsoletas.

Figura 2. 5 Mapa Estratégico de Objetivos de TIC's



Fuente: La aplicación de BSC a las TI fue descrita por Van Grembergen y Van Bruggen (1997) and Van Grembergen and Timmerman (1998).

2.2.1.4. Objetivo de Contribución a la Organización

Esta perspectiva analiza las inversiones para las TI y su justificación, las inversiones deben ser controladas y tener un valor considerable para el desarrollo de proyectos de TI, provisionando nuevas capacidades para el negocio.

Obsérvese que el objetivo de alto nivel “Mejorar la Imagen de la Organización” es también un objetivo habilitador de “Aumentar la inversión en la Gestión de Servicios TI”.

Esto es así, ya que cuanto sea la mejor imagen se tenga de la organización debido al uso de las TI para la gestión de servicios, más justificada estará la inversión en Gestión de Servicios TI.

2.3. Definición de las fases RUP AGIL a ser utilizadas en el desarrollo de la aplicación.

2.3.1. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

Es una metodología de desarrollo de software que está basado en componentes e interfaces bien definidas, y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas.

Es un proceso que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, en diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto.

RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

Es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Rational 5.0; de ahí las siglas con las que se identifica a este proceso de desarrollo.

2.3.2. Un poco de historia

Los orígenes de RUP se remontan al modelo espiral original de Barry Boehm. Ken Hartman, uno de los contribuidores claves de RUP colaboró con Boehm en la investigación. En 1995 Rational Software compró una compañía sueca llamada Objectory AB, fundada por Ivar Jacobson, famoso por haber incorporado los casos de uso a los métodos de desarrollo orientados a objetos.

El Rational Unified Process fue el resultado de una convergencia de Rational Approach y Objectory (el proceso de la empresa Objectory AB). El primer resultado de esta fusión fue el Rational Objectory Process, la primera versión de RUP, fue puesta en el mercado en 1998, siendo el arquitecto en jefe Philippe Kruchten.

2.3.3. Principales Elementos

Como RUP es un proceso, en su modelación define como sus principales elementos:

- **Trabajadores (“quién”):** Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.
- **Actividades (“cómo”):** Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- **Artefactos (“qué”):** Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.
- **Flujo de actividades (“cuándo”):** Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

2.3.4. Características Principales de RUP

- Unifica los mejores elementos de metodologías anteriores.
- Preparado para desarrollar grandes y complejos proyectos.
- Orientado a Objetos.
- Utiliza el UML como lenguaje de representación visual.

2.3.5. Principales ventajas

- Coste del riesgo a un solo incremento.
- Reduce el riesgo de no sacar el producto en el calendario previsto.
- Acelera el ritmo de desarrollo.
- Se adapta mejor a las necesidades del cliente.

2.3.6. Ciclo de vida de RUP. Características.

2.3.6.1. Dirigido por casos de uso

Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).

2.3.6.2. Centrado en la arquitectura

La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los CU relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. El modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.

Figura 2. 6 Vista de Casos de Uso



2.3.6.3. Iterativo e Incremental:

Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros.

Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración. Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o miniproyectos. Cada miniproyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Cada iteración se realiza de forma planificada es por eso que se dice que son miniproyectos.

2.3.7. Flujos de Trabajo de RUP

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales, los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como flujos de apoyo.

2.3.7.1. Flujos de Ingeniería

- **Modelo del Negocio:** Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.
- **Requerimiento:** Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- **Análisis y Diseño:** Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- **Implementación:** Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- **Prueba (Testeo):** Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.
- **Instalación o despliegue:** Produce versión del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

2.3.7.2. Flujos de Apoyo

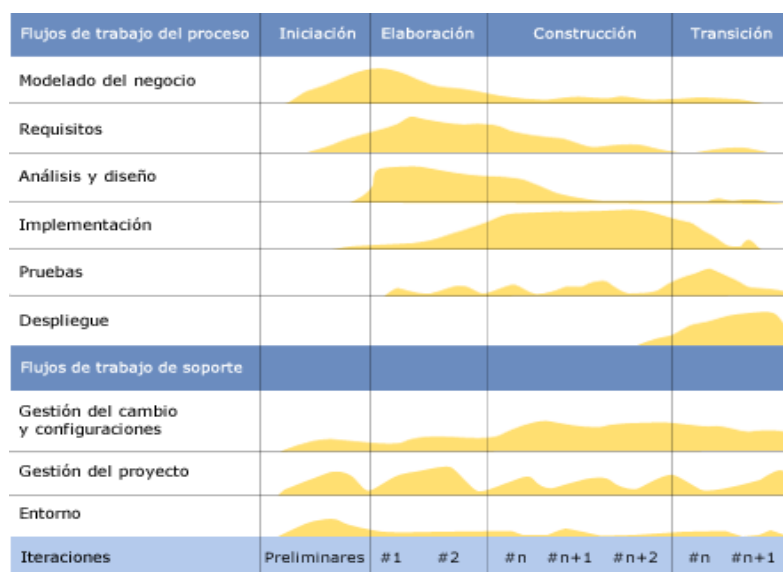
- **Administración de configuración y cambios:** Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc.
- **Administración del proyecto:** Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- **Entorno o Ambiente:** Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

2.3.7.3. Fases

Cada fase representa un ciclo de desarrollo en la vida de un producto de software como se muestra en la Figura 2.7.

Para este proyecto se decide entonces utilizar RUP con algunas de sus bondades tradicionales pero alterada de tal manera que se pueda agilizar (XP). Ésta nueva metodología es **Agile RUP, más conocida como dX**.

Figura 2. 7 Ciclo de desarrollo



Fuente: Scott Wampler, Ron Jeffries. Agile Modeling: Effective Practices for Extreme Programming and the Unified Process.

2.3.7.4. Principios de La Alianza Ágil

1. La mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptar que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregar software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajan juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Agile RUP: dX

La metodología dX ha sido utilizada en varios proyectos exitosos. Dichos proyectos han sido altamente productivos y disciplinados; y el software resultante ha sido de muy buena calidad. A continuación se detalla la adaptación realizada para este proyecto para cada una de las etapas de dX [BOO1998]:

Incepción dX.

La **fase de concepción o inicio** tiene por finalidad definir la visión, los objetivos y el alcance del proyecto, tanto desde el punto de vista funcional como del técnico, obteniéndose como uno de los principales resultados una lista de los casos de uso y una lista de los factores de riesgo del proyecto. El principal esfuerzo está radicado en el Modelamiento del Negocio y el Análisis de Requerimientos. Es la única fase que no necesariamente culmina con una versión ejecutable.

Tareas

- Determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales.
- Especificación de los principales casos de uso, con descripciones simples.
- Investigación sobre potenciales arquitecturas de sistema.
- Determinación de un cronograma para el proyecto.

Entregables

- Lista de Requerimientos,
- Principales casos de uso y su especificación inicial (Especificación de Requisitos de Software preliminar),
- Cronograma del proyecto y
- Principios para la elección de la arquitectura del sistema.

Elaboración dX

Es en esta fase donde se comienza con el diseño y codificación básica. Esta fase para el presente proyecto es como sigue:

- Especificación total de los casos de uso.
- Establecimiento de iteraciones, asignándoles una duración.
- Determinación del análisis y diseño. Se usan diagramas UML para representar los modelos de análisis y diseño.
- Especificación de las pruebas paralelamente a la codificación (las pruebas son muy importantes, tanto que muchas veces están ya determinadas incluso antes de que se termine la codificación que deben probar).

Al finalizar la elaboración se tiene como resultados el documento de Especificación de Requisitos de Software completo, el Documento de Análisis y el Catálogo de Pruebas preliminar.

Construcción dX

En los proyectos dX, muchas veces las fases de elaboración y construcción son casi indistintas ya que de forma paralela va evolucionando la arquitectura y la codificación.

Para el presente proyecto, conforme éste avance a la etapa de construcción se realiza la actualización de los documentos elaborados en etapas previas y se concluye el Plan de Pruebas.

Transición dX

En la mayoría de proyectos dX, la fase de transición empieza luego del primer release.

La **fase de concepción o inicio** tiene por finalidad definir la visión, los objetivos y el alcance del proyecto, tanto desde el punto de vista funcional como del técnico, obteniéndose como uno de los principales resultados una lista de los casos de uso y una lista de los factores de riesgo del proyecto. El principal esfuerzo está radicado en el Modelamiento del Negocio y el Análisis de Requerimientos. Es la única fase que no necesariamente culmina con una versión ejecutable.

La **fase de elaboración** tiene como principal finalidad completar el análisis de los casos de uso y definir la arquitectura del sistema, además se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen. A pesar de que se desarrolla a profundidad una parte del sistema, las decisiones sobre la arquitectura se hacen sobre la base de la comprensión del sistema completo y los requerimientos (funcionales y no funcionales) identificados de acuerdo al alcance definido.

La **fase de construcción** está compuesta por un ciclo de varias iteraciones, en las cuales se van incorporando sucesivamente los casos de uso, de acuerdo a los factores de riesgo del proyecto. Este enfoque permite por ejemplo contar en forma temprana con versiones del sistema que satisfacen los principales casos de uso. Los cambios en los requerimientos no se incorporan hasta el inicio de la próxima iteración.

La **fase de transición** se inicia con una versión “beta” del sistema y culmina con el sistema en fase de producción.

CAPÍTULO 3

DESARROLLO DEL SISTEMA DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA GESTIÓN DE TICs.

3.1. La fase de Inicio dX.

A continuación se listan los requerimientos funcionales que son de primera prioridad y cuya implementación es exigible, así como los principales requerimientos no funcionales.

3.1.1 Requerimientos Funcionales

El sistema se lo ha dividido en 4 módulos:

- Módulo de Configuración
- Módulo de Seguridad
- Módulo de Despliegue del BSC y presentación de resultados
- Módulo de Reportes

A continuación se detalla el comportamiento de cada uno:

3.1.1.1. Módulo de Configuración.

MC-R1 Administrar Empresa.

MC-R2 Administrar Perspectivas con sus respectivos pesos.

MC-R3 Administrar Objetivos con sus respectivos pesos.

MC-R4 Administrar Indicadores con sus respectivos pesos.

MC-R5 Crear variables.

MC-R6 Administrar fórmulas con las variables creadas para cada Indicador.

3.1.1.2. Módulo de Seguridad.

MS-R1 Asignar perfiles a usuarios de tal manera que se controle el acceso a las diferentes partes del sistema.

MS-R2 Manejar permisos que regulen los accesos a la información de los casos (nivel de usuarios).

MS-R3 Cambiar contraseña a los usuarios al ingresar al Sistema.

MS-R4 Solicitar Acceso al Sistema.

MS-R5 Buscar Usuarios.

MS-R6 Crear Usuarios.

MS-R7 Eliminar Usuarios.

MS-R8 Dar acceso al Sistema.

3.1.1.3. Módulo de Despliegue del BSC y presentación de Resultados.

MD-R1 Registrar los valores a las variables para el cálculo de las fórmulas para los indicadores de gestión.

MD-R2 Consultar resultados de las formulas por cada Indicador.

MD-R3 Consultar las metas obtenidas por cada Indicador.

MD-R4 Consultar las metas obtenidas por cada Objetivo.

MD-R5 Consultar las metas obtenidas por cada Perspectiva.

MD-R6 Consultar las metas obtenidas por la Empresa.

3.1.1.4. Módulo de Reportes.

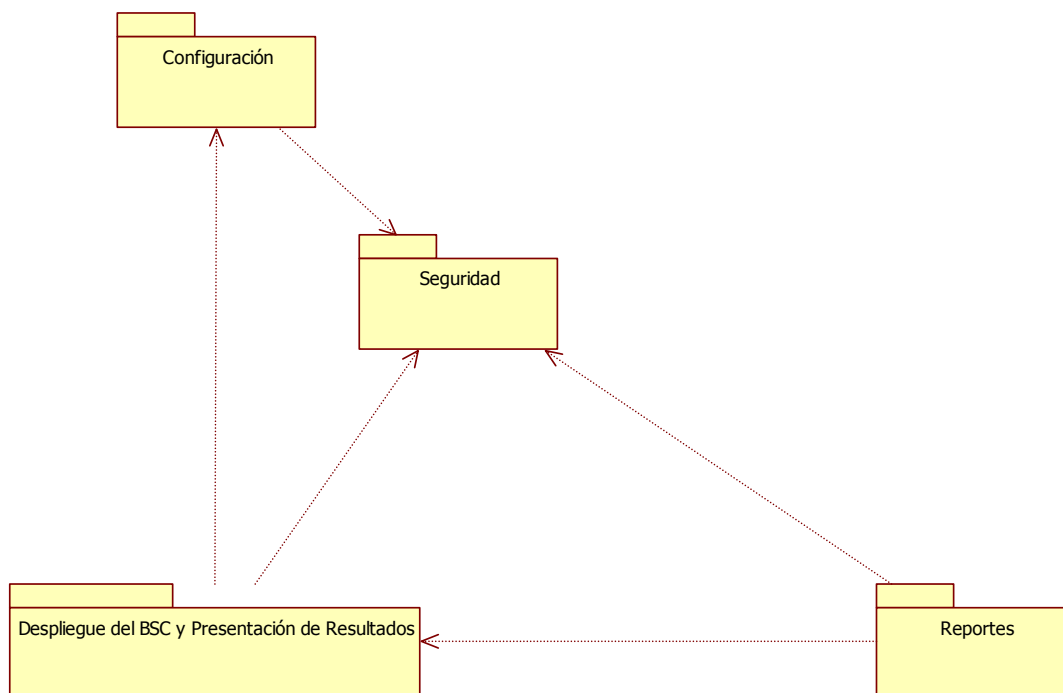
MR-R1 Elaborar un reporte con los valores de cada Empresa.

MR-R2 Elaborar un reporte con los valores de cada Perspectiva.

MR-R3 Elaborar un reporte con los valores de cada Objetivo.

MR-R4 Elaborar un reporte de los valores de cada Indicador.

MR-R5 Elaborar un reporte General que obtiene todo el Proceso del BSC el cual obtendrá las metas de Empresa, Perspectiva, Objetivo e Indicadores.

Figura 3.1 Módulos del Sistema.

3.1.2. Requerimientos no Funcionales

3.1.2.1. Desempeño

El tiempo máximo de respuesta será aproximadamente entre 4 a 8 segundos para la inserción y eliminación de datos.

3.1.2.2. Seguridad

Las contraseñas de los usuarios se encontrarán encriptadas con el algoritmo de encriptación MD5.

3.1.2.3. Disponibilidad

El sistema estará disponible salvo condiciones eventuales.

3.1.2.5. Mantenibilidad

El sistema debe permitir un mantenimiento continuo para poder adaptar, modificar, corregir e incrementar si hace falta alguna funcionalidad.

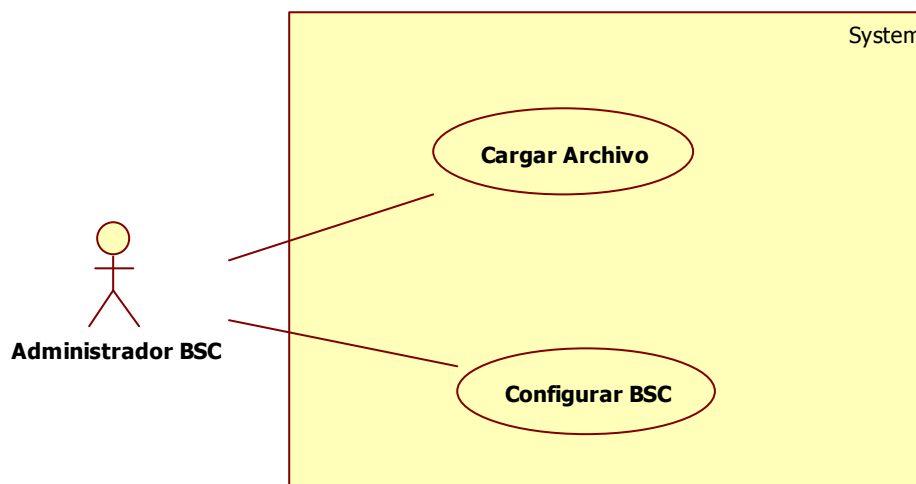
3.1.2.6. Flexibilidad

El sistema debe permitir ser flexible si se desea aumentar código ya que posee procesos DAO y servicios los cuales tienen la lógica del negocio.

3.1.3. Especificación de los Principales Casos de Uso

3.1.3.1. Módulo de Configuración.

Figura 3.2. Módulo de Configuración



- **Configuración BSC**

- Crear datos de la Empresa (formulario Empresa).
- Si existe en el (formulario Empresa)
- Al presionar Guardar en el (formulario Empresa) valida que los campos sea correctos y permite dar acceso al (formulario Perspectiva).
- En el formulario Perspectiva permite editar y crear datos de la Perspectiva.
- Al presionar Siguiente en el formulario Perspectiva da acceso al formulario Objetivo.
- En el formulario Objetivo permite crear y editar datos del Objetivo.
- Al presionar Siguiente en el formulario Objetivo da acceso al formulario Indicador.
- En el formulario Indicador permite crear y editar datos de los Indicadores.
- Se puede visualizar una lista de Indicadores los mismos que son definidos por las variables claves que se quiere controlar, el indicador

requiere adicionalmente de una formula y de valores referenciales que ayudan a realizar una comparación.

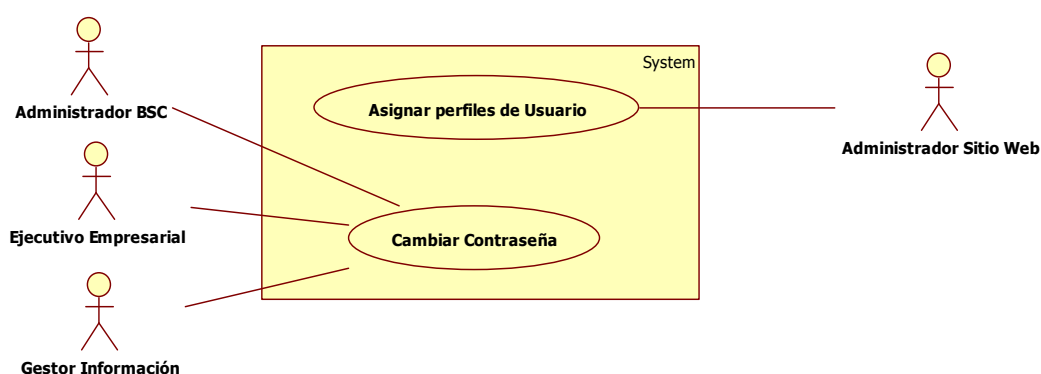
- Crear variables de Indicador.
- Crear formula de Indicador por medio de las variables ingresadas anteriormente.
- Al presionar Finalizar Configuración en el formulario Indicador nos envía a la página Inicial.

- **Cargar Archivo**

- Cargar Archivo Sicumi.xls que se envió al correo con los datos de Empresa, Perspectiva, Objetivo, Indicador y las Variables.

3.1.3.2. Módulo de Seguridad.

Figura 3.3. Módulo de Seguridad



- **Asignar Perfiles de Usuario**

- Controla a los usuarios de tal manera que solo tengan acceso a ciertas partes y funcionalidades del sistema.

- **Recuperar Contraseña**

- Permite ingresar el Usuario y la contraseña será enviada a su correo Electrónico.

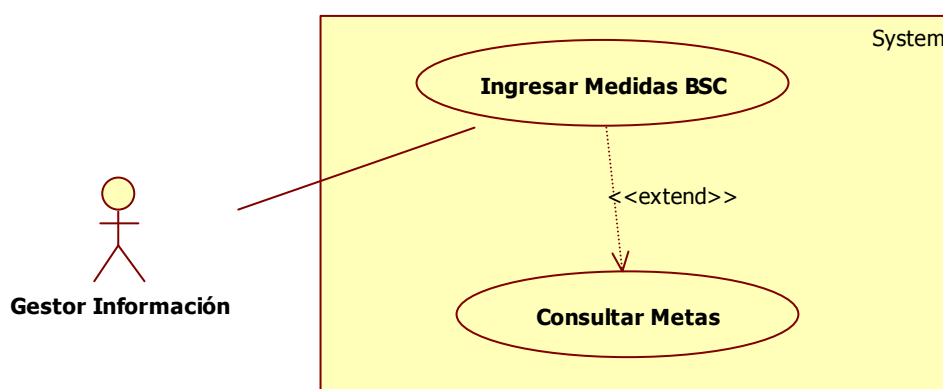
- **Solicita el Acceso**

- El usuario solicita el acceso al sistema de cuadro de mando (SICUMI).

- **Dar Acceso**
 - El administrador del Sitio Web envía la clave de acceso al correo electrónico.
- **Administrar Usuarios**
 - Crea las claves de usuario para el Gestor de la Información y Ejecutivo Empresarial.

3.1.3.3. Módulo de Despliegue del BSC y presentación de Resultados.

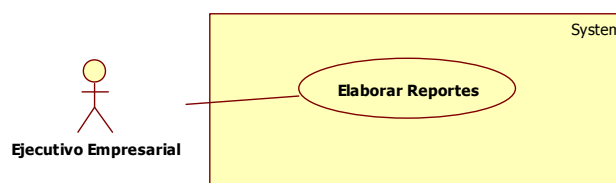
Figura 3.4. Módulo de Despliegue del BSC y presentación de resultados



- **Ingresar Medidas BSC**
 - Ingresamos la fecha de la medición
 - Despliega la lista de variables de toda la empresa.
 - Se ingresa los valores y se almacena los valores de las variables.
- **Consultar Metas**
 - Permite analizar toda la estructura del Cuadro de mando.

3.1.3.4. Módulo de Reportes.

Figura 3.5. Módulo de reportes



- **Entregar reportes**

- Permite desplegar reportes de Usuarios, Empresa, Perspectivas, Objetivos, Indicadores y Variables.

3.1.4. Determinación de un cronograma para el proyecto.

El desarrollo del Cronograma es el proceso que consiste en integrar los procesos anteriores, es decir, definir y secuenciar actividades y estimar los recursos de las mismas para crear el Cronograma del Proyecto.

Normalmente este proceso es llevado a cabo mediante una herramienta de planificación y suele ser también, un proceso iterativo, que determina las fechas de comienzo y de fin para las actividades planificadas. Iterativo porque muy probablemente requiera de una o varias revisiones de los estimados de duración y recursos para desarrollar un Cronograma de Proyecto realista y aprobado, que servirá como línea de base con respecto a la cual mediremos el avance real del Proyecto.

Este Cronograma debe ser revisado y actualizado según avanza el Proyecto, de acuerdo a las actualizaciones del plan para la dirección del Proyecto y la evolución de riesgos.

A continuación se encuentra el cronograma del proyecto y se detalla cómo ha ido evolucionando el sistema:

Documento	Cronograma
Inicio	Abril
Planificación	Abril-Mayo
Ejecución	Junio-Febrero

los Artefactos										
Correcciones en el Documento de Tesis										

3.1.5. Investigación sobre potenciales arquitecturas de sistema.

En esta sección se detalla la arquitectura que se emplea en la aplicación para lo cual primero se indica el tipo de arquitectura elegida. Luego, se realiza una comparación entre las opciones propuestas y, finalmente, se presenta el diseño de la arquitectura de alto nivel que se utiliza en la solución. Esto implica dividir la aplicación en componentes funcionales posicionados en capas, las cuales también son detalladas.

Representación de la arquitectura

La arquitectura a utilizar será Web. Se distinguen dos secciones, el cliente, donde se encuentra el usuario del sistema y que accederá a la aplicación por medio de un navegador (Google Chrome o Mozilla Firefox), y la segunda sección la conforma el servidor, en donde residen los datos, las reglas y lógica de la misma.

Uno de los motivos por los que se realiza una aplicación Web es porque se sabe que este tipo de aplicaciones emplean “light clients”, que son clientes que no ejecutan demasiadas labores de procesamiento para la ejecución de la misma aplicación, lo cual es un punto esencial ya que lo que menos se desea es que en la sección cliente se realicen demasiadas tareas, solo las necesarias para que el usuario final pueda acceder a la aplicación y realizar el trabajo deseado.

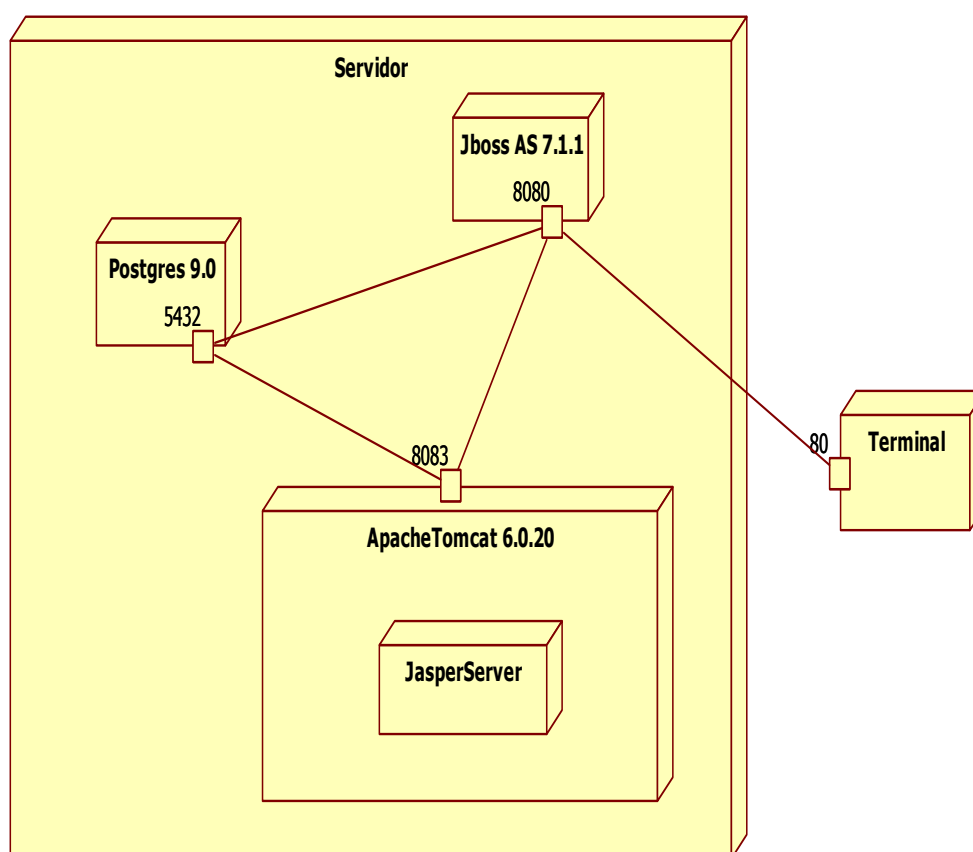
El auge de las redes locales y la popularidad de Internet han posibilitado el acceso a través de computadores y otros dispositivos móviles, ha aumentado y extendido el empleo de las aplicaciones Web las cuales pueden ser utilizadas por usuarios ubicados en cualquier lugar del planeta con acceso a Internet.

En sus inicios las aplicaciones Web carecían de la riqueza gráfica de las aplicaciones de escritorio, por ejemplo, sin embargo, esto ya no constituye un punto en contra dado que hay una gran variedad de formas de agregarle dicha riqueza

gráfica a una aplicación Web mediante plantillas sin costo alguno fáciles de conseguir en Internet o algún decorador integrado al marco de trabajo a utilizar.

Para este proyecto en particular, es conveniente que la solución sea una aplicación Web fundamentalmente por el tema de acceso a la aplicación en cualquier momento (las 24 horas del día, los 7 días de la semana) lo cual constituye una de sus principales atracciones por los beneficios que esto brinda, como es el acceso por parte del cliente de la institución a la información de su proceso desde cualquier lugar con conexión a Internet como si tuviera el expediente real en la mano, la actualización de las etapas del proceso y la delegación de tareas específicas desde el lugar en que se encuentren, así como otras ventajas.

Figura 3.7. Diagrama de Arquitectura



3.2. La fase de Elaboración dX.

3.2.1 Especificación total de los casos de uso.

Figura 3.8. Solicitar Acceso (Caso de Uso)

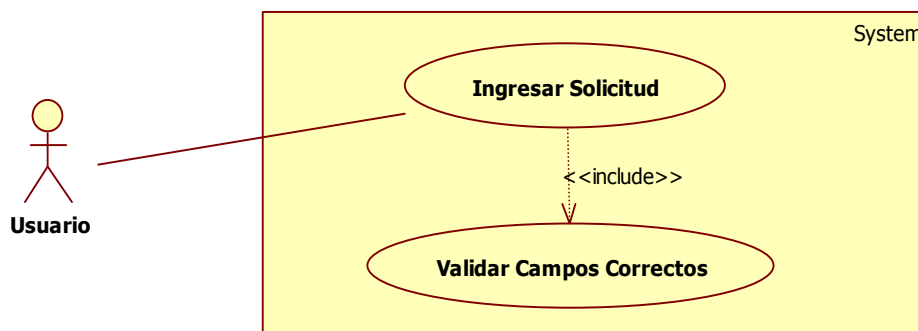


Tabla 3. 1 Solicitar Acceso (Descripción)

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: 1. El UAN pulsa el enlace "Solicitar clave de acceso". 2. El SICUMI muestra un formulario para introducir los datos de contacto del UAN. 3. El UAN llena los datos requeridos y los pulsa el botón "Guardar". 4. El SICUMI valida los datos y los almacena.	Flujo Alternativo: 3.1. El SICUMI advierte al UAN que los datos son incorrectos para que el UAN los corrija. 3.2. El UAN reingresa los datos.
Poscondiciones:	Los datos de contacto son enviados vía mail a los Propietarios.

Figura 3.9. Administrar Usuarios (Caso de Uso)

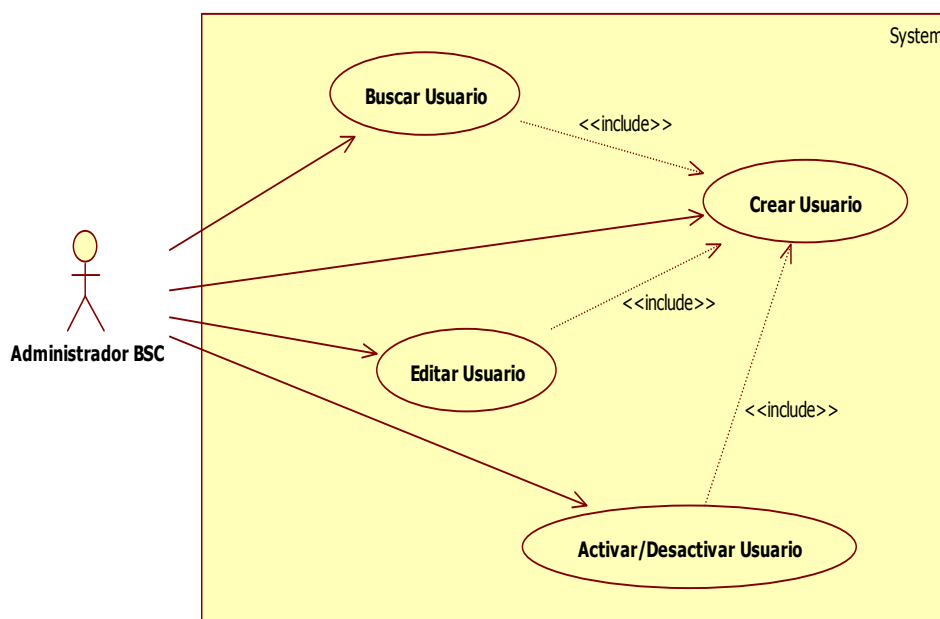


Tabla 3.2. Administrar Usuarios (Descripción)

Nombre:	Administrar Usuarios
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
Descripción:	Permite administrar usuarios del SICUMI
Actores:	Administrador BSC
Precondiciones:	El Administrador BSC debe iniciar sesión en el SICUMI.
Flujo Normal:	Flujo Alternativo:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador BSC ingresa al sistema con su respectivo nombre de usuario y contraseña. 2. Si el usuario ya existe 2. El Administrador BSC ingresa al menú Usuarios. 3. Crea el Usuario y a la vez genera un password encriptado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. El SICUMI advierte al Administrador BSC si el nombre de usuario y/o contraseña son incorrectos. 1.2. El Administrador BSC reingresa sus datos nuevamente.
Poscondiciones:	

Figura 3.10. Dar Acceso

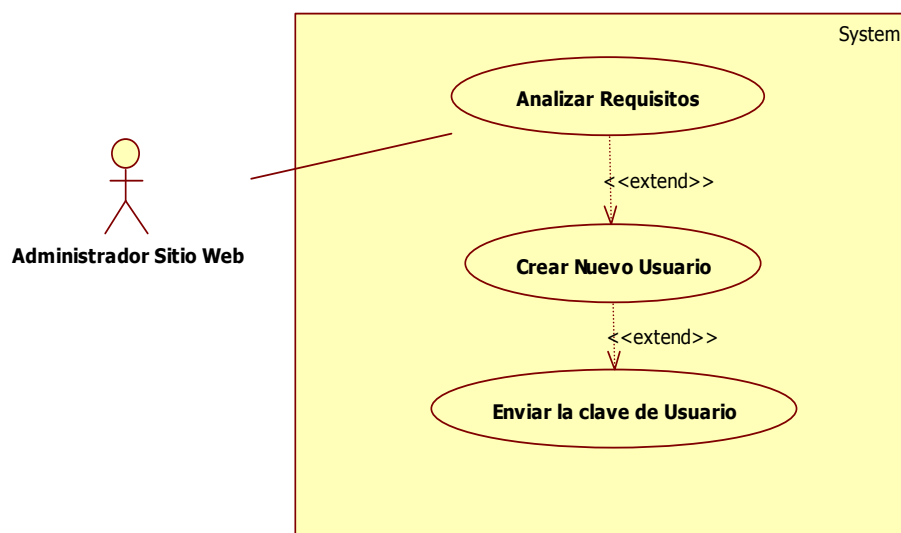


Tabla 3.3. Dar Acceso (Descripción)

Nombre:	Dar Acceso
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
Descripción:	Permite dar acceso al sistema otorgando una clave.
Actores:	Administrador Sitio Web.
Precondiciones:	El Administrador Sitio Web debe iniciar sesión en el SICUMI.
Flujo Normal:	Flujo Alternativo:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Sitio Web ingresa al sistema con su respectivo nombre de usuario y contraseña. 2. El Administrador Sitio Web ingresa al menú Usuarios. 3. Analiza las solicitudes de los usuarios. 4. Crea el Usuario y password encriptado y lo envía al correo electrónico. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. El SICUMI advierte al Administrador Sitio Web si el nombre de usuario y/o contraseña son incorrectos. 1.2. El Administrador Sitio Web reingresa sus datos nuevamente.
Poscondiciones:	El Usuario recibe su usuario y su password y puede empezar con la fase de configuración de su BSC.

Figura 3.11. Iniciar Sesión

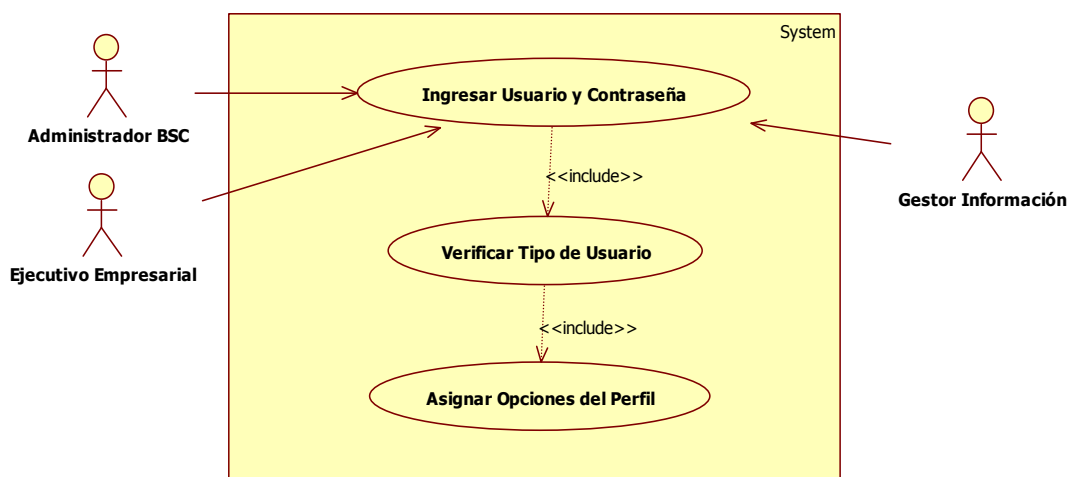


Tabla 3. 4 Iniciar Sesión (Descripción)

Nombre:	Iniciar Primera Sesión
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
Descripción:	Permite iniciar sesión en el SICUMI y otorga opciones de perfil.
Actores:	Administrador BSC, Ejecutivo Empresarial, Gestor Información debe iniciar sesión en el SICUMI.
Precondiciones:	Administrador BSC, Ejecutivo Empresarial, Gestor Información, debe haber recibido su nombre de usuario y contraseña vía mail.
Flujo Normal:	Flujo Alternativo:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador BSC, Ejecutivo Empresarial, Gestor Información ingresa al sistema con su respectivo nombre de usuario y contraseña. 2. El SICUMI verifica que tipo de usuario es y su rol y le permite acceder a partes específicas del sistema. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. El SICUMI advierte al Administrador BSC, Ejecutivo Empresarial, Gestor Información si el nombre de usuario y/o contraseña son incorrectos. 1.2. El Administrador BSC, Ejecutivo Empresarial, Gestor Información reingresa sus datos nuevamente.
Poscondiciones:	

Figura 3.12. Ingresar Medidas BSC

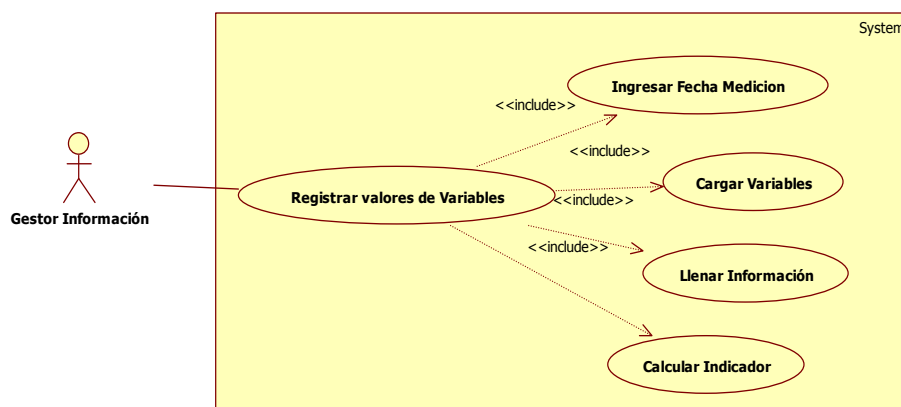


Tabla 3.5. Ingresar Medidas BSC (Descripción)

Nombre:	Ingresar Medidas BSC
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
Descripción: Permite ingresar los valores de las variables por fecha.	
Actores: Gestor de la Información.	
Precondiciones: El Administrador BSC debe haber realizado la fase de configuración.	
Flujo Normal: 1. Ingresamos la fecha de la medición 2. Despliega la lista de variables de toda la empresa. 3. Se ingresa los valores y se almacena.	Flujo Alternativo: 1.1. El SICUMI advierte al Gestor de la Información que la fecha de medición ya se encuentra y debe ser superior. 1.2. El Gestor de la Información reingresa la fecha de medición. 3.1 El SICUMI advierte si alguno de los campos no se ha ingresado un valor. 3.2. El Gestor de la Información ingresa todos los valores de las variables.
Poscondiciones: El SICUMI advierte que la siguiente fecha de medición debe ser mayor a la anterior ingresada.	

Figura 3.13. Revisar Indicadores

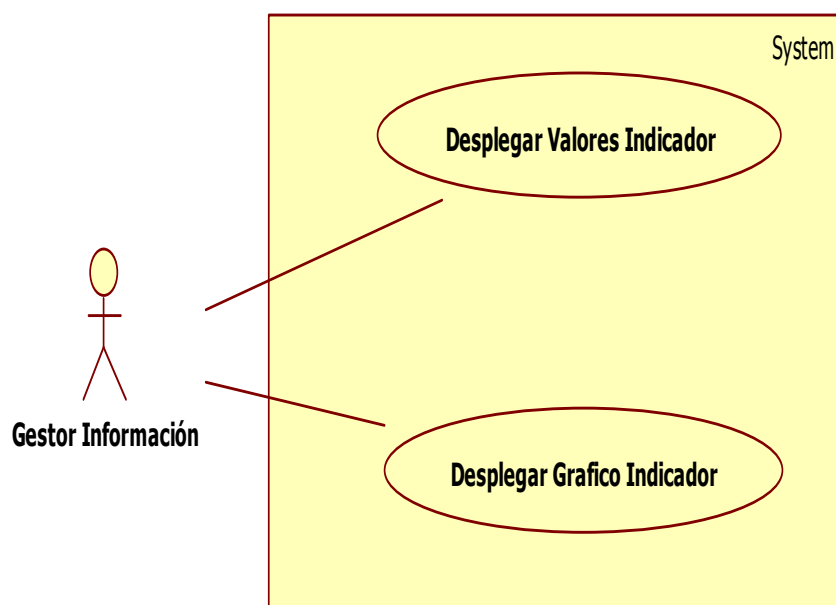


Tabla 3.6. Revisar Indicadores (Descripción)

Nombre:	Revisar Indicadores
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
Descripción:	Permite desplegar los valores del indicador y su reporte.
Actores:	Gestor Información.
Precondiciones:	Necesita haber realizado por lo menos una medición.
Flujo Normal:	Flujo Alternativo:
1. Ingresamos a la pantalla de indicadores. 2. Seleccionamos Generar Reporte. 3. SICUMI despliega el reporte.	
Poscondiciones:	

Figura 3.14. Configurar BSC

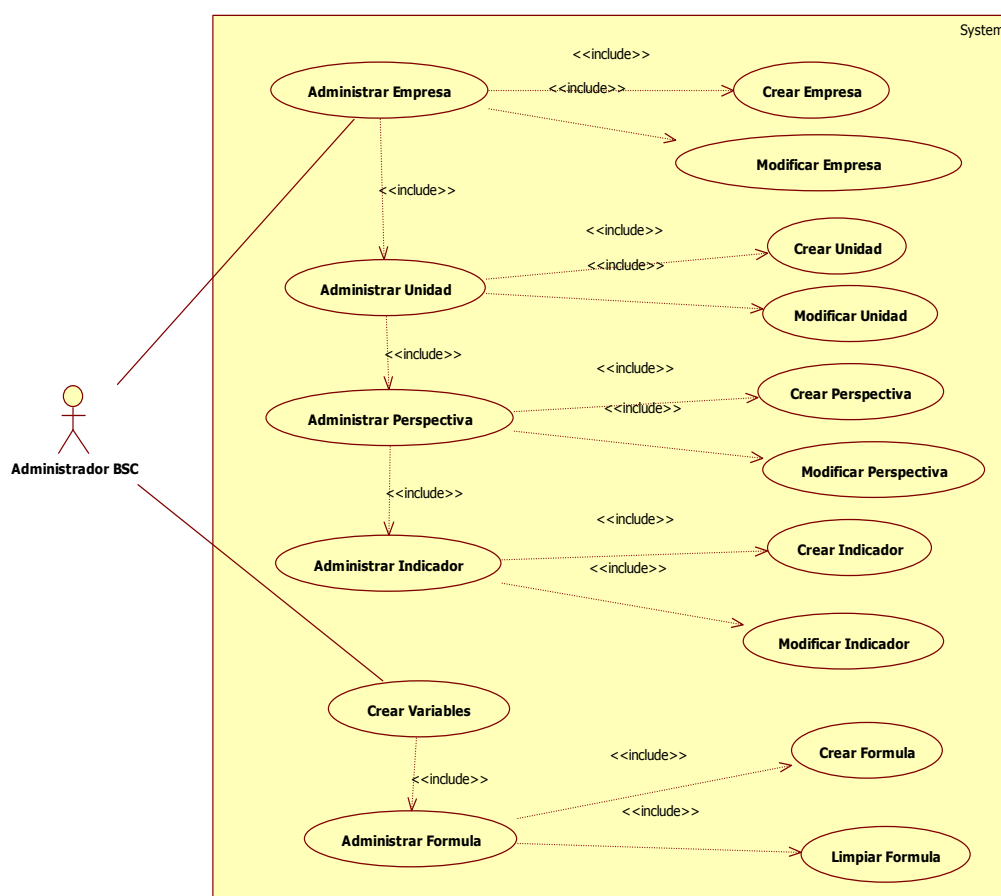


Tabla 3.7. Configurar BSC (Descripción)

Nombre:	Configurar BSC
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
Descripción:	Permite configurar los datos iniciales de la empresa del UA en el SICUMI.
Actores:	Administrador BSC.
Precondiciones:	El Administrador BSC debe haber registrado previamente su nombre de usuario y contraseña.
Flujo Normal:	Flujo Alternativo:
1. El Administrador BSC deberá ingresar los datos de Empresa.	1.1 El SICUMI advierta al Administrador BSC si algún campo está ingresado erróneamente.

<p>2. Al presionar siguiente en la pantalla empresa nos enviara a la pantalla Perspectiva.</p> <p>3. La pantalla Perspectiva posee dos funciones la pestaña de empresa el cual permitirá editar los datos de empresa y la pestaña de Perspectiva el cual permite crear Perspectivas.</p> <p>4. Al presionar siguiente en la pantalla Perspectiva nos enviara a la pantalel objetivo.</p> <p>5. La pantalla Objetivo posee tres funciones la pestaña de empresa el cual permitirá editar los datos, la pestaña de Perspectiva el cual permite crear Perspectivas y la pestaña Objetivo que permite crear Objetivos.</p> <p>6. Al presionar siguiente en la pantalla Objetivo nos enviara a la pantalla indicador.</p> <p>7. La pantalla Indicador posee las tres funcionalidades anteriores y además permite crear indicadores.</p> <p>8. En esta misma pantalla por cada indicador creado se necesita ingresar variables y nos muestra una lista de variables por cada indicador.</p>	<p>1.2. El Administrador BSC reingresa los datos nuevamente.</p> <p>3.1 El SICUMI valida que las Perspectivas no sean repetidas.</p> <p>5.1 El SICUMI nos permite realizar cambios en las pestañas de empresa y Perspectiva; a la vez automáticamente se actualiza la información de Perspectiva en la pestaña de Objetivo.</p> <p>5.2 El SICUMI valida que las Objetivos no sean repetidas.</p> <p>7.1 El SICUMI nos permite realizar cambios en las pestañas de empresa y Perspectiva y Objetivo; a la vez automáticamente se actualiza la información de Perspectiva en la pestaña de Objetivo, y la información de Objetivo en la pestaña de indicador.</p> <p>7.2 El SICUMI valida que los indicadores no sean repetidos.</p> <p>7.2 El SICUMI valida que las variables no sean repetidas.</p>
---	---

<p>9. Después de ingresar las variables por cada indicador debemos ingresar la fórmula de que hará los cálculos.</p> <p>10. Al presionar Finalizar Configuración en la pantalla indicador se terminara con la fase de configuración y nos enviara nuevamente a la página de login.</p>	
<p>Poscondiciones: El Usuario no podrá tener acceso a las herramientas del SICUMI</p>	

Figura 3.15. Recuperar Contraseña

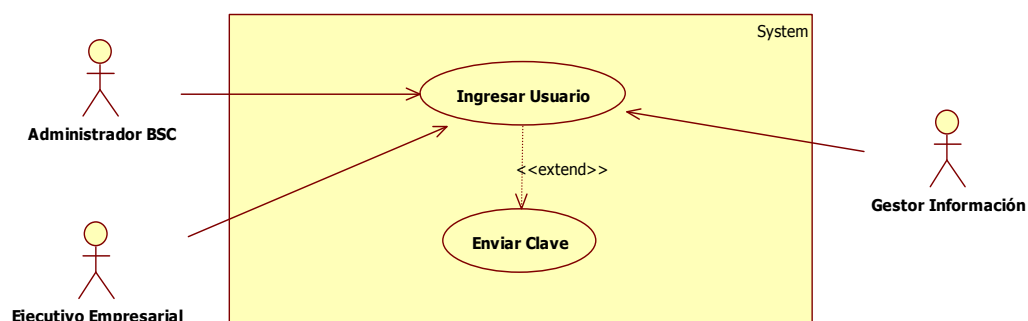


Tabla 3.8. Recuperar Contraseña (Descripción)

Nombre:	Recuperar Contraseña
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
<p>Descripción: Permite recuperar la contraseña si el usuario la olvido.</p>	
<p>Actores: Administrador BSC, Gestor Información, Ejecutivo Empresarial</p>	
<p>Precondiciones:</p>	
<p>Flujo Normal: 1. Ingresa el Usuario y presiona en Enviar; ese instante la contraseña será enviada a su correo Electrónico.</p>	<p>Flujo Alternativo: 1.1. El SICUMI advierte si el usuario no existe.</p>
<p>Poscondiciones:</p>	

Figura 3.16. Elaborar Reportes

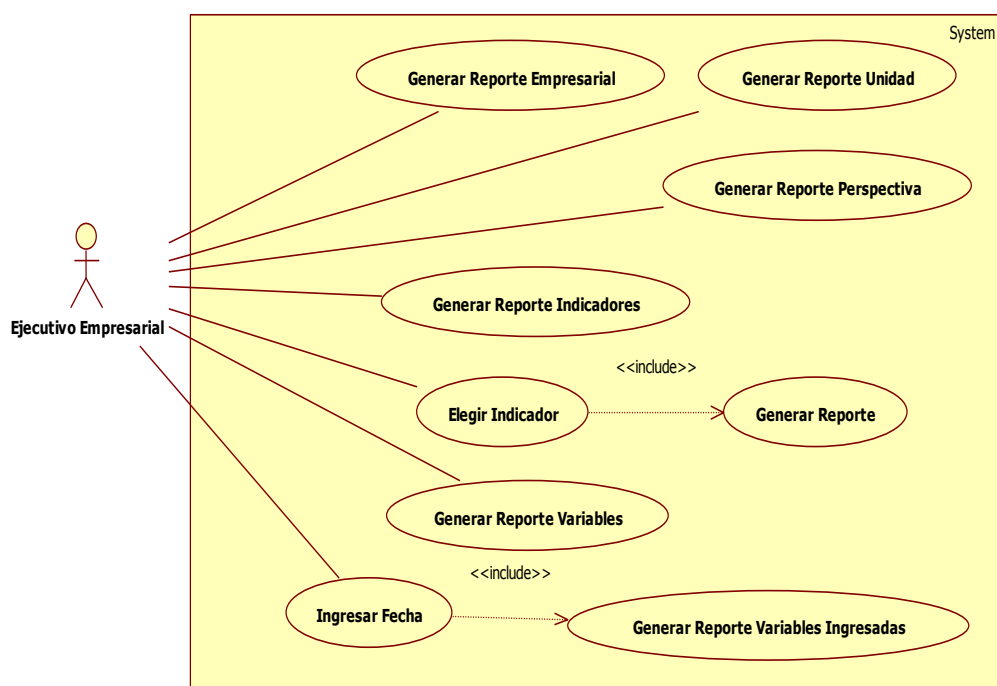


Tabla 3.9. Elaborar Reportes (Descripción)

Nombre:	Entregar Reportes	
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño	
Fecha:	25 / noviembre / 2012	
Descripción:	Permite mostrar los reportes de toda la empresa.	
Actores:	Ejecutivo Empresarial	
Precondiciones:	Realizar cálculo de la formula.	
Flujo Normal:	Flujo Alternativo:	
1. Ingresar a una página específica del sistema sea Usuarios, Empresa, Perspectiva, Objetivo y muestra los reportes específicos de cada pantalla. 2. En la página Indicador existe dos clases de reportes: Por cada indicador y todos los indicadores. 3. En la página variables ingresamos la fecha que se midió y mostrara un reporte de variables ingresadas.		
Poscondiciones:		

Figura 3.17. Revisar BSC

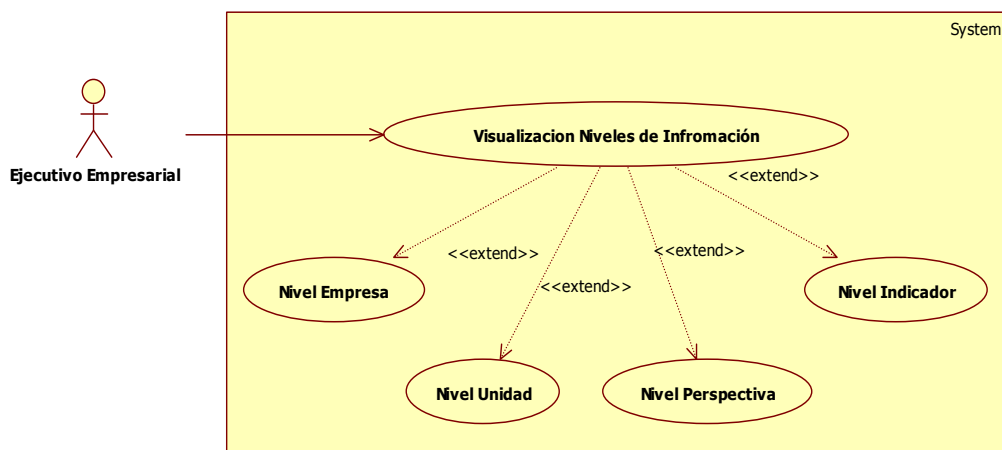


Tabla 3.10. Revisar BSC (Descripción)

Nombre:	Revisar BSC
Autor:	David Andrés Jara Sánchez y Andrés Danilo Palán Buenaño
Fecha:	25 / noviembre / 2012
Descripción:	Permite revisar la estructura funcional del cuadro de mando.
Actores:	Ejecutivo Empresarial
Precondiciones:	Se debe haber pasado la fase de Configuración BSC.
Flujo Normal:	Flujo Alternativo:
1. Ingresar a una página específica del sistema sea Usuarios, Empresa, Perspectiva, Objetivo, Indicador y Valores	1.1. Si la estructura funcional no está bien el Ejecutivo Empresarial hará los cambios necesarios.
Poscondiciones:	

3.2.2 Establecimiento de iteraciones.

Tabla 3.11. Iteraciones del Sistema

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Incepción dX	3 días	vie 29/06/12	mar 03/07/12
Lista de Requerimientos	2 días	vie 29/06/12	lun 02/07/12
Determinación de Requerimientos	2 días	vie 29/06/12	lun 02/07/12
ERS Preliminar	1 día	mar 03/07/12	mar 03/07/12

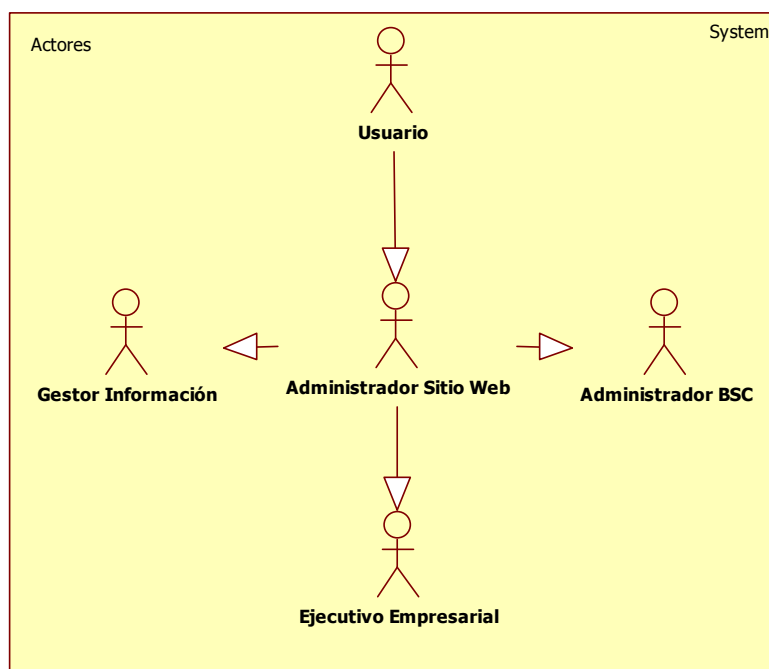
Identificación de Casos de Uso	1 día	mar 03/07/12	mar 03/07/12
Elaboración dX	4 días	mie 04/07/12	lun 09/07/12
ERS Preliminar	1 día	mie 04/07/12	mie 04/07/12
Especificación de Casos de Uso	1 día	mie 04/07/12	mie 04/07/12
Documento de Análisis	3 días	jue 05/07/12	lun 09/07/12
Análisis de la Solución	1 día	jue 05/07/12	jue 05/07/12
Elaboración de Diagrama de Clases	1 día	vie 06/07/12	vie 06/07/12
Elaboración de Diagramas de Estados	1 día	lun 09/07/12	lun 09/07/12
Capítulo 2	20 días	mar 10/07/12	lun 06/08/12
Elaboración del Capítulo 2	20 días	mar 10/07/12	lun 06/08/12
Capítulo 3	32 días	mar 07/08/12	mie 19/09/12
Determinación de la Arquitectura del Software	2 días	mar 07/08/12	mie 08/08/12
Determinación del Diseño de Interfaz Gráfica	2 días	jue 09/08/12	vie 10/08/12
Elaboración del Capítulo 3	20 días	lun 13/08/12	vie 07/09/12
Catálogo de Pruebas	8 días	lun 10/09/12	mie 19/09/12
Determinación de las Pruebas a Realizar	8 días	lun 10/09/12	mie 19/09/12
Capítulo 4	144 días	jue 20/09/12	mar 09/04/13
Investigación sobre Herramientas a Utilizar	2 días	jue 20/09/12	vie 21/09/12
Elaboración Capítulo 4	15 días	lun 24/09/12	vie 12/10/12
Construcción dX	76 días	jue 13/12/12	jue 28/03/13
Primera Iteración	30 días	jue 13/12/12	mie 23/01/13
Especificación de Requerimientos de Acceso	10 días	jue 13/12/12	mie 26/12/12
Administración de Usuarios	10 días	jue 27/12/12	mie 09/01/13
Configuración del BSC	10 días	jue 10/01/13	mie 23/01/13
Segunda Iteración	30 días	jue 24/01/13	mie 06/03/13
Implementación de la Configuración del Módulo BSC	7 días	jue 24/01/13	vie 01/02/13

Análisis Diseño Implementación de la Información de la Empresa	7 días	lun 04/02/13	mar 12/02/13
Análisis, Diseño e Implementación de Objetivos	8 días	mie 13/02/13	vie 22/02/13
Análisis , Diseño e Implementación de Indicadores	8 días	lun 25/02/13	mie 06/03/13
Tercera Iteración	16 días	jue 07/03/13	jue 28/03/13
Implementación del Módulo de Reportes	15 días	jue 07/03/13	mie 27/03/13
Presentación de Resultados	1 día	jue 28/03/13	jue 28/03/13
Control y Monitoreo	8 días	vie 29/03/13	mar 09/04/13
Aplicación del Catálogo de Prueba	2 días	vie 29/03/13	lun 01/04/13
Correcciones en la Solución	2 días	mar 02/04/13	mie 03/04/13
Correcciones Finales de los Artefactos	2 días	jue 04/04/13	vie 05/04/13
Correcciones en el Documento de Tesis	2 días	sáb 06/04/13	lun 08/04/13

3.2.3 Determinación del análisis y diseño.

3.2.3.1 Actores

Figura 3.18. Actores del Sistema



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.

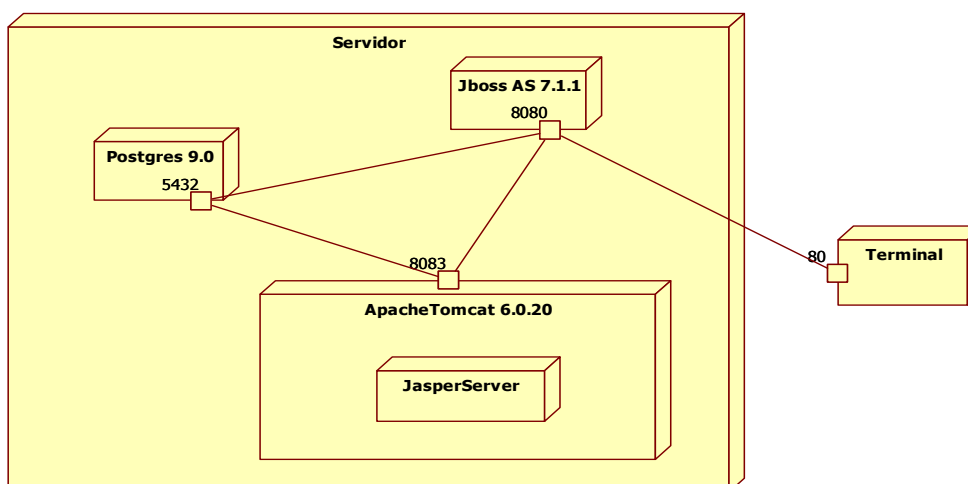
Además permite un monitoreo de todo el BSC y obtención de reportes

Administrador BSC

Permite realizar la configuración del BSC ingreso de variables y creación de la fórmula de cálculo.

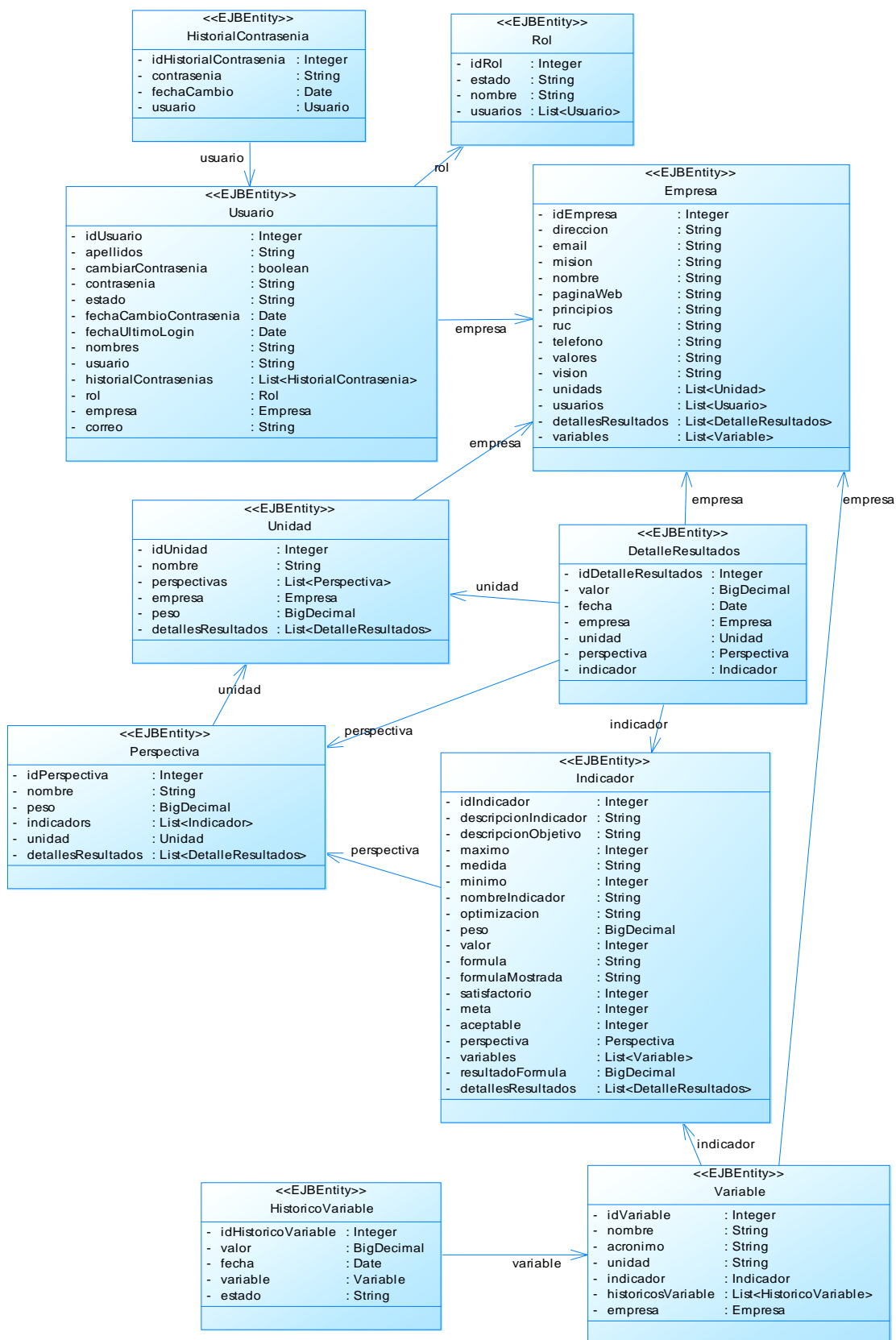
3.2.3.2. Diagrama de Componentes

Figura 3.19. Diagrama de Componentes



3.2.3.3. Diagrama de Clases

Figura 3.20. Diagrama de Clases



3.2.4. Especificación de las Pruebas

El objetivo de la pruebas es el de verificar los componentes ejecutables fruto de los flujos de trabajos anteriores, especialmente de la implementación. Las pruebas que se realizaran son las que están descritas en el libro de Roger S. Pressman y estas son:

- Pruebas de Unidad
- Pruebas de integración
- Pruebas de validación, y
- Pruebas del sistema.

3.2.4.1. Pruebas de Unidad.

La estrategia de las pruebas de Unidad consiste en probar cada una de las clases u objetos encapsulados. Probaremos las operaciones de cada una de las clases de acuerdo a los requerimientos que satisfacen, especificando el caso de prueba utilizada y el resultado obtenido.

Tabla 3.12. Prueba Unidad de la clase Empresa.

Clase	Empresa			
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar Empresa	Datos incompletos o ningún dato	ingresarEmpres a	Mensajes error, impidiendo el ingreso	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre.	ingresarEmpres a	Ingreso de la empresa	Los datos son ingresados a la base de datos y se

				guarda el id de empresa en la tabla usuario.
	Datos incorrectos	ingresarEmpres a	Mensajes error, impidiendo el ingreso	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser corregidos
Eliminar Empresa	Seleccionar una Empresa	eliminarEmpres a	Eliminación de la empresa tras confirmación	Mensaje de confirmación de eliminación del usuario seleccionado
Actualizar Empresa	Seleccionar y modificar los datos de una empresa	actualizarEmpr esa	Actualización de la empresa	Los datos modificados son actualizados
	Seleccionar una empresa y poner datos obligatorios en blanco o incorrectos	actualizarEmpr esa	Mensajes de error, impidiendo la actualización.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos o corregidos.

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.13. Prueba de Unidad de la clase Perspectiva

Clase	Perspectiva			
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar Perspectiva	Datos incompletos o ningún dato	ingresar Perspectiva	Mensajes error, impidiendo el ingreso	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre.	ingresar Perspectiva	Ingreso de la Perspectiva	Los datos son ingresados a la base de datos.
Actualizar Perspectiva	Ningún dato o datos incompletos	actualizar Perspectiva	Mensajes de error, impidiendo la actualización.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre	actualizar Perspectiva	Actualización de la Perspectiva	Los datos modificados son actualizados
Eliminar Perspectiva	Seleccionar una Perspectiva	eliminar Perspectiva	Eliminación de la Perspectiva tras confirmación	Mensaje de confirmación de eliminación de la Perspectiva seleccionada

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.14. Prueba de Unidad de la clase Rol

Clase	Rol			
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Actualizar usuario	Cambiar el rol de un usuario	actualizar Usuario	El usuario cambia de rol.	El rol del usuario se cambia satisfactoriamente

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.15. Prueba de Unidad de la clase Objetivo

Clase	Objetivo			
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar Objetivo	Ningún dato o datos incompletos	ingresar Objetivo	Mensajes de error, impidiendo el ingreso.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre	ingresar Objetivo	Ingreso del Objetivo.	Los datos son ingresados a la base de datos.
Eliminar Objetivo	Seleccionar una Objetivo	eliminar Objetivo	Eliminación del objetivo	Mensaje de confirmació

			tras confirmación	n de eliminación del objetivo seleccionada
Actualizar Objetivo	Seleccionar una Objetivo y modificar datos	actualizar Objetivo	Actualización del objetivo.	Los datos modificados son actualizados
	Seleccionar una Objetivo y poner los datos obligatorios en blanco o incorrectos	actualizar Objetivo	Mensajes de error, impidiendo la actualización.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos o corregidos.

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.16. Prueba de Unidad de la clase Indicador

Clase	Indicador			
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar Indicador	Ningún dato o datos incompletos	ingresar Indicador	Mensajes de error, impidiendo el ingreso.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se

				señalan los campos que deben ser llenos
	Datos obligatorios: Nombre, Máximo, Meta, Satisfactorio, Aceptable, Mínimo	ingresar Indicador	Ingreso del indicador	Los datos son ingresados a la base de datos
Eliminar Indicador	Solicitar eliminación de Indicador	eliminar Indicador	Eliminación del indicador tras confirmación	Mensaje de confirmación de eliminación del indicador
	Seleccionar un indicador y modificar datos	actualizar Indicador	Actualización del indicador.	Los datos modificados son actualizados
Actualizar Indicador	Seleccionar un indicador y poner los datos obligatorios en blanco o incorrectos	actualizar Indicador	Mensaje de error, impidiendo la actualización	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos o corregidos.
Reporte comparativo	Solicitar reporte del indicador	reporte Indicador	Presentación del reporte.	Reporte de los valores del indicador

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.17. Prueba de Unidad de la clase Variable

Clase	Variable			
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar Variable	Ningún dato o datos incompletos	ingresar Variable	Mensajes de error, impidiendo el ingreso.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre	ingresar Variable	Ingreso de la variable.	Los datos son ingresados a la base de datos.
Eliminar Objetivo	Seleccionar una variable	eliminar Variable	Eliminación de la variable tras confirmación	Mensaje de confirmación de eliminación de la variable seleccionada
Actualizar Objetivo	Seleccionar una variable y modificar datos	actualizar Variable	Actualización de la variable.	Los datos modificados son actualizados
	Seleccionar una variable y poner los datos obligatorios en blanco o incorrectos	actualizar Variable	Mensajes de error, impidiendo la actualización.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.18. Prueba de Unidad de la clase HistoricoVariable

Clase	Histórico Variable			
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar Histórico Variable	Ningún dato o datos incompletos	ingresar Historico Variable	Mensajes de error, impidiendo el ingreso.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos
	Datos obligatorios: Valor	ingresar Historico Variable	Ingreso del histórico variable	Los datos son ingresados a la base de datos
Eliminar Indicador	Solicitar eliminación de Historico Variable	eliminar Historico Variable	Eliminación del histórico variable tras confirmación.	Mensaje de confirmación de eliminación del histórico variable
Actualizar Indicador	Seleccionar un indicador y modificar datos	actualizar Historico Variable	Actualización del histórico variable.	Los datos modificados son actualizados
	Seleccionar un histórico variable y poner los datos obligatorios en blanco o incorrectos	actualizar Historico Variable	Mensaje de error, impidiendo la actualización.	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos o corregidos.

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

3.2.4.2. Conclusiones de las Pruebas de Perspectiva.

Después de realizar las pruebas de Perspectiva podemos concluir que:

- Se corrigieron algunos errores como: la validación de ingreso de campos que son obligatorios como por ejemplo el nombre del indicador.
- Se agregaron algunos mensajes de error para el control de errores del sistema.
- Una vez realizadas las correcciones todas las clases efectúan correctamente sus respectivas funciones.
- Las clases implementan las funciones necesarias para satisfacer los requerimientos solicitados para el sistema.
- Cuando se utilizaron casos de prueba que pudieran ocasionar mal funcionamiento del sistema se presentaron mensajes de error evitando así un colapso del sistema.

3.2.4.3. Pruebas de integración.

Para realizar las pruebas de integración del sistema utilizaremos la estrategia de prueba basada en hilos, la cual consiste en probar la integración de las clases necesarias para cumplir con un requerimiento.

En las siguientes tablas se presentan las pruebas realizadas para cada uno de los diagramas de secuencia del diseño.

Tabla 3.19. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Identificar Usuario

Identificar Usuario						
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas				Resultado
		Login.xhtml	buscarUsuario	Usuario	Rol	
		Acciones	Operaciones	Acciones	Acciones	
Identificar Usuario	Datos incompletos o ningún dato	ingresarDatos	identificarUsuario	ObtenerDatosUsuario	ObtenerDatosRol	Mensaje en el que se indica que los datos de usuario son incorrectos
	Datos correctos de login, password.	ingresarDatos	identificarUsuario	ObtenerDatosUsuario	ObtenerDatosRol	El usuario ingresa al sistema

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.20. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ingresar Empresa

Requerimiento	Casos de prueba	Resultado			
		Empresa.xhtml	ingresarEmpresa	Empresa	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar Empresa	Datos incompletos o ningún dato	ingresarDatosEmpresa	ingresarEmpresa	guardarEmpresa	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre	ingresarDatosEmpresa	ingresarEmpresa	guardarEmpresa	Los datos son ingresados a la base de datos

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.21. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Seleccionar Rol

Seleccionar Rol			
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas	Resultado
		usuario.xhtml	
		Acciones	
Actualizar Usuario	Seleccionar rol de un usuario	SeleccionarRol	Se obtuvo el rol seleccionado

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.22. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ayuda

Ayuda			
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas	Resultado
		Ayuda.pdf	
		Acciones	
Ayuda	Solicitar Ayuda	solicitarAyuda	Se obtiene la ayuda del sistema

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.23. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ingresar Objetivo

Ingresar Perspectiva					
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas			Resultado
		unidad.xhtml	ingresarPerspectiva	Objetivo	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar Perspectiva	Ningún dato o datos incompletos	IngresarDatos	ingresarPerspectiva	guardarDatos	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre	IngresarDatos	ingresarPerspectiva	guardarDatos	Los datos son ingresados y se guardan en la base de datos.

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.24. Prueba de integración de la realización del caso de uso – Actualizar Perspectiva

Actualizar Perspectiva					
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas			Resultado
		unidad.xhtml	actualizarPerspectiva	Perspectiva	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Actualizar Perspectiva	Ningún dato o datos incompletos	cambiarDatos Perspectiva	actualizarPerspectiva	modificarPerspectiva	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre	cambiarDatos Perspectiva	actualizarPerspectiva	modificarPerspectiva	Los datos modificados son actualizados

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.25. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Eliminar Objetivo

Eliminar Perspectiva					
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas			Resultado
		unidad.xhtml	eliminarPerspectiva	Perspectiva	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar Perspectiva	Solicitar eliminación de Perspectiva	SeleccionarPerspectiva	eliminarPerspectiva	borrarPerspectiva	Mensaje de confirmación de eliminación de la Perspectiva seleccionada y el objetivo e indicadores asociados a la Perspectiva

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.26. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ingresar Objetivo

Ingresar Objetivo					
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas			Resultado
		perspetiva.xhtml	ingresarObjetivo	Objetivo	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar Objetivo	Ningún dato o datos incompletos	ingresarDatos	ingresarObjetivo	guardarDatos	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.
	Datos obligatorios: Nombre	ingresarDatos	ingresarObjetivo	guardarDatos	Los datos son ingresados y se guardan en la base de datos.

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.27. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Actualizar Objetivo

Actualizar Objetivo					
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas			Resultado
		perspectiva.xhtml	actualizarObjetivo	Objetivo	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Actualizar Objetivo	Seleccionar una Objetivo	seleccionarObjetivo	actualizarObjetivo	guardarDatos	Los datos modificados son actualizados
	Poner los datos obligatorios en blanco o mal	seleccionarObjetivo	actualizarObjetivo	guardarDatos	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos o corregidos.

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.28. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Eliminar Objetivo

Eliminar Objetivo					
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas			Resultado
		perspectiva.xhtml	eliminarObjetivo	Objetivo	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar Objetivo	Solicitar eliminación de estrategia	SeleccionarObjetivo	eliminarObjetivo	borrarObjetivo	Mensaje de confirmación de eliminación de el objetivo seleccionada y indicadores asociados a el objetivo

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.29. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Ingresar Indicador

Ingresar Indicador						
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas				Resultado
		indicador.xhtml	indicador.xhtml	ingresarIndicador	Indicador	
		Acciones	Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar Indicador	Ningún dato o datos incompletos	ingresarDatos	diseñarFormula	ingresarIndicador	guardar Indicador	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos
	Datos obligatorios: Nombre, Máximo, Meta, Satisfactorio, Aceptable, Mínimo	ingresarDatos	diseñarFormula	ingresarIndicador	guardar Indicador	Los datos son ingresados a la base de datos

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.30. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Actualizar Indicador

Actualizar Indicador						
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas				Resultado
		Indicador.xhtml	Indicador.xhtml	ingresar Indicador	Indicador	
		Acciones	Acciones	Operaciones	Acciones	
Actualizar Indicador	Seleccionar un indicador y modificar datos	SeleccionarIndicador, cambiarDatos	diseñarFormula	actualizar Indicador	guardar Indicador	Los datos modificados son actualizados
	Seleccionar un objetivo y poner los datos obligatorios	SeleccionarIndicador, cambiarDatos	diseñarFormula	actualizar Indicador	guardar Indicador	Mensaje en el que se indica que existe un error al procesar los datos, y se señalan los campos que deben ser llenos.

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.31. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Eliminar Indicador

Eliminar Indicador					
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas			Resultado
		Indicador.xhtml	eliminarIndicador	Indicador	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar Indicador	Solicitar eliminación de Indicador	Seleccionar Indicador	Eliminar Indicador	borrarIndicador	Mensaje de confirmación de eliminación del indicador seleccionado y de los indicadores

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Tabla 3.32. Prueba de integración de la realización del caso de uso – diseño Reporte Indicador

Reporte Indicador						
Requerimiento	Casos de prueba	Clases Integradas				Resultado
		Indicador.xhtml	crearReporte	Indicador	Indicador	
		Acciones	Operaciones	Acciones	Acciones	
Reporte Indicador	Solicitar reporte del indicador	solicitarReporte	reporteIndicador	obtener Datos Indicador	obtener Datos Indicador	Reporte de los valores del indicador

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

3.2.4.4. Conclusiones de las pruebas de integración.

Después de realizar las pruebas de integración podemos concluir que:

- Los diagramas de casos de uso describen de mejor manera la interacción entre clases por lo que fue la mejor manera de agrupar las pruebas de integración.
- Pudimos ver que las clases interactúan de manera apropiada para satisfacer los requerimientos como por ejemplo en las eliminaciones de objetos.

3.2.4.5. Pruebas de validación.

Las pruebas de validación utilizan los casos de uso para validar las acciones que deben ser visibles para el usuario como respuesta del sistema sin evaluar las operaciones que lleva a cabo el mismo. Debido a ello utilizaremos una tabla que compara los casos de uso que el sistema debe satisfacer contra las interfaces con las que trabaja el usuario para verificar que todos los requerimientos han sido cumplidos de forma correcta.

Tabla 3.33. Pruebas de Validación

Páginas Requerimientos	empresa.xhtml	unidad.xhtml	perspectiva.xhtml	Indicador.xhtml	variables.xhtml	usuario.xhtml	cargarArchivo.xhtml	login.xhtml	solicitud.xhtml	Inicio.xhtml
Cambiar rol						X				
Identificar usuario						X				
Ingresar Perspectiva		X								
Actualizar Perspectiva		X								
Eliminar Perspectiva		X								
Administrar reportes	X	X	X	X	X	X				
Administrar empresa	X									
Ingresar Objetivo			X							

Eliminar Objetivo			X							
Actualizar Objetivo			X							
Ingresar indicador				X						
Eliminar indicador				X						
Actualizar indicador				X						
Carga automática BSC	X	X	X	X	X	X	X			
Carga manual BSC	X	X	X	X	X	X				
Reporte de estado actual										X
Reporte indicador				X						
Ingresar variable					X					

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

3.2.4.6. Conclusiones de las pruebas de validación.

Después de realizar las pruebas de validación se concluye que:

- Las acciones visibles desde las interfaces de usuario satisfacen todas las necesidades del usuario.
- Algunas de las observaciones realizadas por los usuarios fueron:
- Que el SICUMI es una herramienta muy interesante que ayuda significativamente a la toma de decisiones.
- La interfaz del SICUMI es amigable lo que hace fácil de aprender a utilizarlo.

3.2.4.7. Pruebas de sistema.

Las pruebas del sistema tienen como propósito comprobar que todos los elementos que conforman el sistema estén adecuadamente integrados y cumplen sus funciones. Para ello utilizaremos una serie de pruebas.

3.2.4.8. Pruebas de recuperación.

Las pruebas de recuperación tienen como objetivo determinar el grado de tolerancia a fallos que tiene el sistema y como se recuperaría de una falla grave. Para ello hemos elaborado las siguientes pruebas.

Tabla 3.34. Pruebas de recuperación

Propósito:	Determinar el grado de tolerancia a fallos o la capacidad de recuperación a los mismos.
Caso de prueba:	Resultado:
Falla de alimentación eléctrica en el cliente del SICUMI	El cliente se recupera normalmente luego de la falla de energía eléctrica siempre y cuando se recupere el sistema operativo.
Falla del servidor por desconexión de la red.	El sistema muestra mensajes de error al no poder comunicarse con el servidor.

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

3.2.4.9. Pruebas de seguridad.

Las pruebas de seguridad tienen como objetivo evaluar los mecanismos de accesos a los datos que proporciona el sistema. Para ello se realizaron las siguientes pruebas.

Tabla 3.35. Pruebas de seguridad

Propósito:	Evaluar los mecanismos de seguridad del SICUMI.
Caso de prueba:	Resultado:
Ingreso al sistema con datos no registrados en el	Debido a que el SICUMI está protegido mediante nombre de usuario, rol y password no será permitido el ingreso con los datos no registrados en el sistema

sistema	
Ejecutar acciones no autorizadas	Debido a que las opciones no están visibles para el usuario del rol directivo, no se puede acceder a las opciones administrativas
Realizar operaciones sobre la base de datos	Debido a que el motor de base de datos está protegido mediante nombre de usuario y password no es posible realizar operaciones como borrado o inserción a usuarios no autorizados

Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

3.2.4.10. Pruebas de resistencia.

Las pruebas de resistencia tienen como objetivo determinar la resistencia del sistema en circunstancias anormales. Para realizar estas pruebas utilizamos un cliente con las siguientes características:

- Sistema operativo: Windows 7.
- Procesador: Core 2 Duo en adelante.
- Memoria Ram: 1 Gb.
- Monitor: resolución 800x600, 256 colores.
- Conexión a Internet
- Browser: Internet Explorer, Mozilla

El anterior equipo cumple con los requisitos mínimos en los cuales trabaja el Sistema por lo cual el desempeño de la aplicación sufrió una baja importante, sin embargo su funcionalidad no se vio afectada. En este equipo se efectuaron acciones principales del sistema como son descarga de reportes, carga de archivo, obteniendo las siguientes conclusiones:

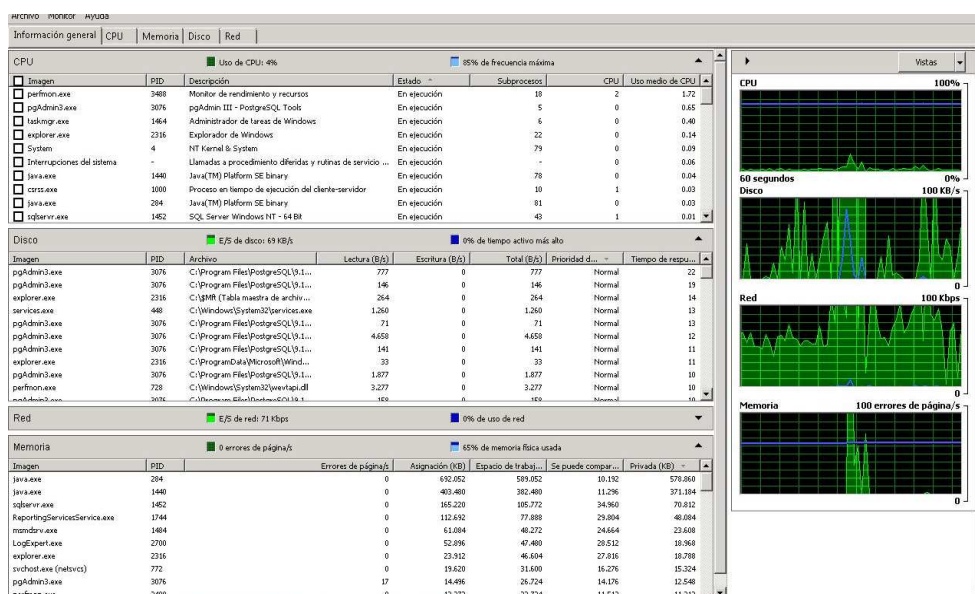
- A pesar de que la conexión con el servidor fue relativamente baja, no registraron problemas por tiempos fuera en la conexión.

- La Administración de reportes y tiene un desempeño aceptable teniendo problemas principalmente en la creación de reportes, debido a la descarga del archivo.

3.2.4.11. Pruebas de rendimiento.

Las pruebas de rendimiento tienen como objetivo determinar el rendimiento del sistema en tiempo de ejecución. Para realizar las pruebas de rendimiento utilizaremos las herramientas de Microsoft tanto en cliente como en el servidor, estas son: Windows Server 2008 R2 Enterprise, y para el cliente la herramienta Monitor del Sistema (Windows 7).

Figura 3.21. Rendimiento del servidor



Fuente: Andrés Palán, David Jara.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

De las mediciones de rendimiento del servidor se puede concluir que:

- El servidor se muestra un poco sobrecargado ya que es un servidor compartido con otros proyectos.
- El porcentaje del tiempo de respuesta es de 28(valor ideal) por lo podemos decir que se maneja correctamente la carga con la que trabaja.

- Los MBytes disponibles durante la medición son óptimas lo cual indica que la memoria con la que cuenta el servidor es adecuada.

3.2.4.12. Conclusión de las pruebas de sistema.

Luego de realizar las pruebas de sistemas podemos concluir que:

- El SICUMI manejo los casos de prueba de recuperación satisfactoriamente, ya sea administrando los errores mediante mensajes o tratando de recuperar la instalación según el caso.
- El SICUMI restringe el ingreso al mismo a usuarios que no cuenten con login, password debidamente registrados en el sistema.
- En el caso de prueba de rendimiento efectuado al SICUMI, el servidor trabajo eficientemente.

3.3 La fase de Construcción dX.

En este capítulo se detallan y justifican las tecnologías y herramientas utilizadas para la construcción de la solución propuesta en el presente proyecto de tesis.

3.3.1. Tecnologías

A continuación se revisan y justifican brevemente las tecnologías que se emplearán para el desarrollo de la solución.

3.3.1.1. 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].

3.3.1.2. 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.

3.3.1.3. 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.

3.3.1.4. 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.

3.3.1.5 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

3.3.2 Herramientas

A continuación se presenta una breve descripción de las herramientas que se utilizan en la elaboración y construcción del sistema.

3.3.2.1. Entorno Integral de Desarrollo (IDE): Eclipse Indigo

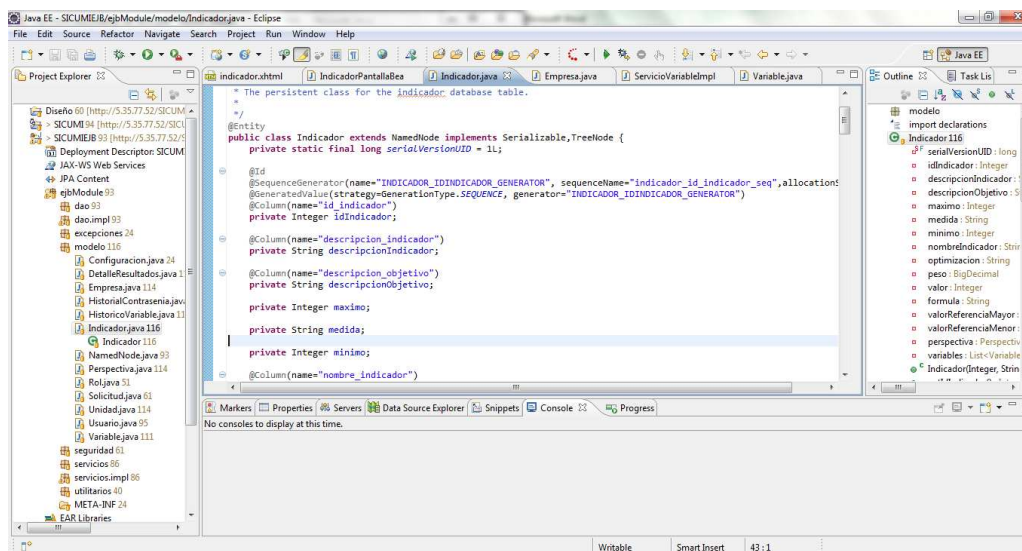
Probablemente no hay mayor competencia en cuanto a herramientas de desarrollo en el mercado que en los IDE de Java. A pesar que hay principalmente 4 herramientas: Eclipse, NetBeans, IntelliJ IDEA y Oracle JDeveloper que son las más conocidas y usadas, la competencia más intensa es entre las 3 primeras, 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 3.22. Eclipse Indigo



3.3.2.2. Modelado: StarUML

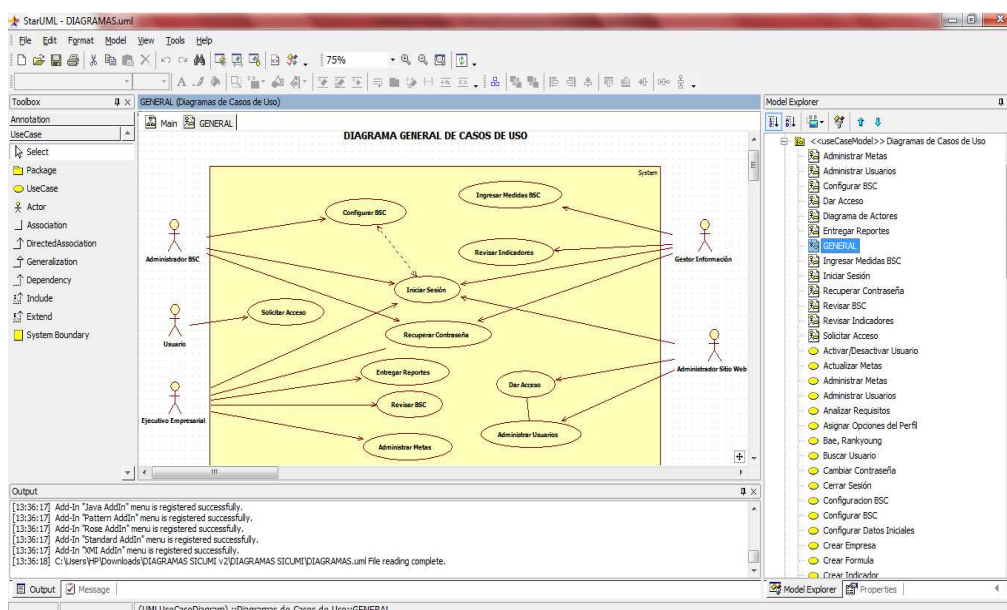
StarUML tiene un alto rendimiento, interfaz intuitiva, para traer modelado avanzado al equipo completo de desarrollo e implementación.

Mediante esta herramienta podemos realizar varios diagramas como: Casos de Uso, Actividades, Estado, Secuencia y Comunicación (diagramas de comportamiento).

StarUML, es la herramienta de modelado dado que ofrece un conjunto de características que la hacen muy poderosa y completa. Entre las cualidades que son de mucha utilidad para el presente proyecto de tesis, se tienen:

- La capacidad de generar código a partir de los diagramas y viceversa, actualmente funcionando para los lenguajes C++, C# y java.
- Generar documentación en formatos Word, Excel y PowerPoint sobre los diagramas.
- Patrones EJB (Enterprise JavaBeans) y personalizados.
- Plantillas de proyectos.

Figura 3.23. StarUML



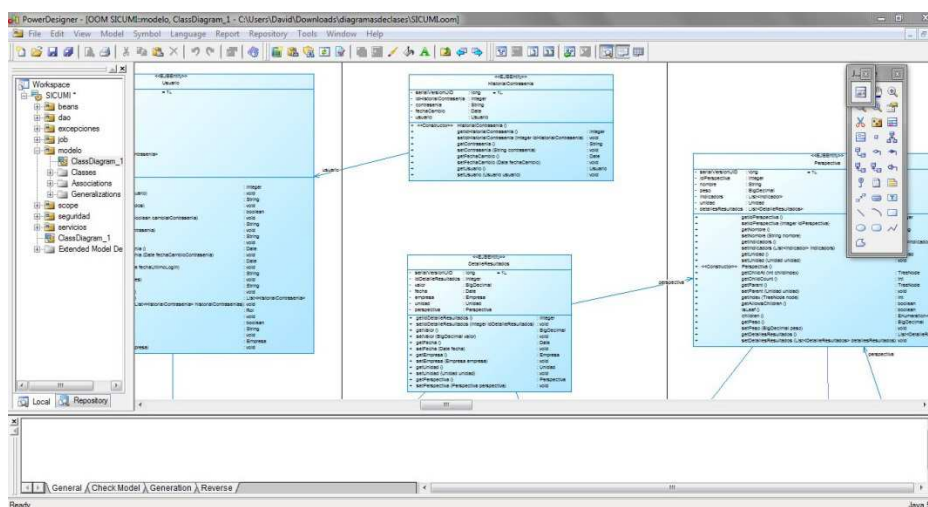
3.3.2.3. Modelado: Power Designer

Power Designer la herramienta de modelamiento número uno de la industria, permite a las empresas, de manera más fácil, visualizar, analizar y manipular metadatos, logrando un efectiva arquitectura empresarial de información. Además Mediante esta herramienta hemos realizado el diagrama de clases.

Power Designer, ofrece un conjunto de características que la hacen muy poderosa y completa. Entre las cualidades que son de mucha utilidad para el presente proyecto de tesis, se tienen:

- Generación de Documentación - Generadores de reportes completos, guiados por asistentes, potentes y tipo "drag-and-drop" con salidas tipo Lista (MS Excel), HTML y RTF.
- Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) - Orquestación de servicios a nivel técnico y de negocios.
- Modelado de base de datos: ingeniería inversa para muchos de los sistemas populares DBMS, incluyendo MySQL, que se utiliza en la solución. Generación de los scripts para crear las tablas.
- Plug-ins para vincular Enterprise Architect a Eclipse.

Figura 3.4. Power Designer

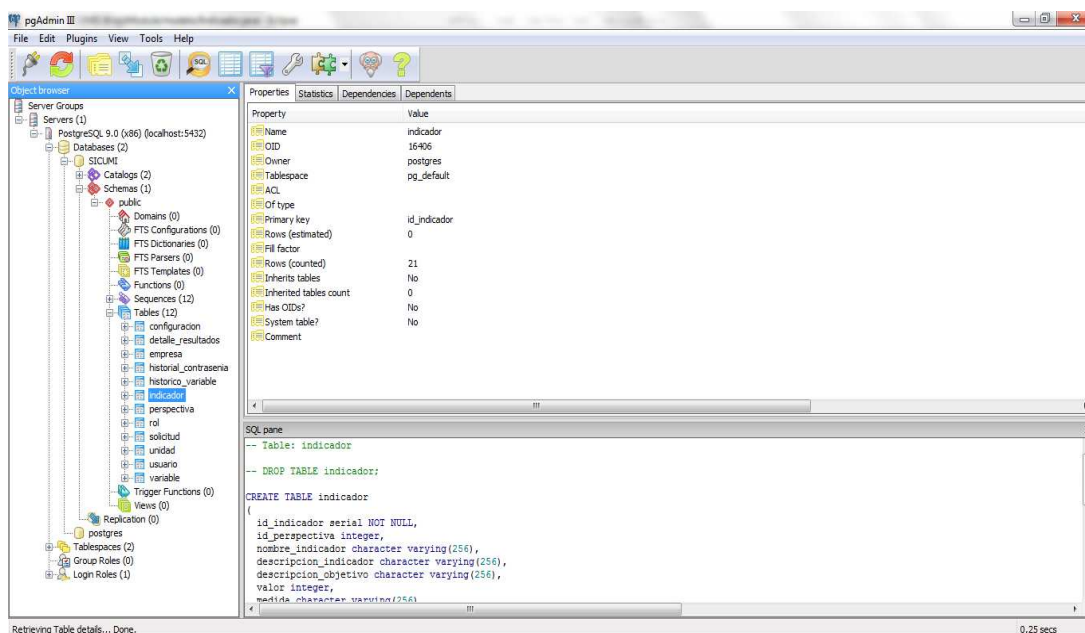


3.3.2.4. Aplicación para administrar el PostgreSQL: pgAdmin III

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 3.25. pgAdmin



Para este proyecto, se utilizará la versión “Pública” 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).

CAPÍTULO 4

EVALUAR EL SISTEMA DE SOFTWARE EN EL CASO DE ESTUDIO EN LA EMPRESA VIMEWORKS CIA. LTDA.

Para la evaluación del proyecto se cuenta con el aval de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA., quien ha ofrecido todas las facilidades para el desarrollo del proyecto, lo que consta en documento adjunto al plan de tesis.

Además, en forma personal los directivos y el personal de la empresa han manifestado interés por el proyecto por los beneficios que este puede traer en el mejoramiento de las capacidades del uso de las TICs y están dispuestos a compartir su experiencia de Gestión de TICs y desarrollo de aplicaciones de software.

Se debe tener presente que para la elaboración del Cuadro de Mando Integral en la empresa **VIMEWORKS CIA. LTDA.**, se seguirá la Guía de Implementación propuesta en el **Capítulo II, Sección 2.1.**

4.1.Preparación de la información del caso de estudio.

VIMEWORKS CIA. LTDA. Cía. Ltda. es una empresa con experiencia de 12 años en el campo del desarrollo de Software, fue constituida en septiembre del año 2000 por David Meza y Carlos Vinueza, ambos estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército, tienen una amplia experiencia en el desarrollo web.

El trabajo en desarrollo de sistemas se ha orientado a tres áreas principalmente: las instituciones gubernamentales, las empresas privadas, principalmente la banca y empresas del mundo en donde exporta sus productos. Tiene un equipo multidisciplinario de ingenieros, analistas de sistemas y expertos en diseño de sitios web. Cada proyecto ha representado un reto que se lo ha enfrentado con éxito.

De acuerdo a la Guía de implementación de un Cuadro de Mando Integral, se propone:

4.1.1 Recopilación de información y proyecciones del macro ambiente y el entorno cercano.

Del análisis del macro ambiente 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
- N° 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

Este estudio se encuentra en el Capítulo No. 1., Secciones 1.1 y 1.2. Este estudio presenta las características generales del sector de la Industria del Software en el Ecuador y las características comunes de las empresas de software.

4.1.2. 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 Objetivo”

VIMEWORKS CIA. LTDA. – VISIÓN

“Ser una empresa tecnológica reconocida en la ciudad de Quito, mediante el desarrollo de software a la medida de manera ágil y eficiente, conservando de esta manera la lealtad de nuestros clientes.”

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

La Misión obedece a la razón de ser de la Organización, responde al “Para qué está la empresa en el mercado”.

VIMEWORKS CIA. LTDA. – MISIÓN

“Ser una organización dedicada a la innovación tecnológica, ofreciendo soluciones creativas y adecuadas para cada cliente, brindando asesoría ágil y adecuada, buscando la fidelidad de nuestros clientes, procurando obtener un margen de rentabilidad apropiado a través de la optimización en el uso de los recursos”.

4.1.4. Declaración de valores corporativos.

Los 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”.

VIMEWORKS CIA. LTDA. – VALORES Y PRINCIPIOS

- Responsabilidad: Cumplimos nuestros compromisos en la forma y tiempo acordada con nuestros clientes internos y externos.
- Honradez: Existe total transparencia en nuestras acciones.
- Responsabilidad Social: Somos un real aporte a la comunidad, contribuyendo a mejorar la calidad de vida.
- Confidencialidad: Mantenemos absoluta reserva de la información que administramos.
- Precios competitivos: Estamos comprometidos con nuestros clientes, por lo tanto nuestros precios son un reflejo del equilibrio entre nuestra oferta y sus necesidades.
- Satisfacción total del cliente: Todos y cada uno de los trabajadores de la empresa desarrollamos y ejecutamos nuestro trabajo basado en procesos

ágiles que tienen como objetivo final la satisfacción plena de nuestros clientes.

- Legalidad de operaciones: Somos una Empresa en el Ecuador con licencia de operaciones para desarrollo de software, lo que garantiza a nuestros clientes un producto bien desarrollado y de alta calidad.
- Alta tecnología: Estamos sustentados por plataformas tecnológicas de punta en desarrollo de software y como el cliente lo disponga utilizamos las herramientas que solicite, aliado a una gestión de operaciones moderna, nos permite un total control de nuestros sistemas, lo que asegura para nuestros clientes una comunicación permanente las 24 horas del día y los 365 días del año.

4.1.5. 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.

Del análisis realizado a la Visión, Misión y los Valores y Principios empresariales de VIMEWORKS CIA. LTDA., se propone obtener un margen de rentabilidad apropiado a través de la optimización en el uso de los recursos (Objetivo Financiera), buscando soluciones creativas y adecuadas para cada cliente y la satisfacción de sus requerimientos (Objetivo de Clientes), desarrollando soluciones, productos y servicios de tecnologías de software para plataformas Web con alta calidad, haciendo énfasis en los procesos de trabajo de la empresa (Objetivo de Proceso), siguiendo el lineamiento que su talento humano debe ser el más capacitado y entrenado en las mejores tecnologías de la información y comunicación.

4.1.5.1. Objetivo Financiero.

¿Qué debemos hacer para satisfacer las expectativas de nuestros accionistas (inversores) y propietarios para ser considerados con éxito financiero?

Del análisis de la Visión, Misión y valores de VIMEWORKS CIA. LTDA., los objetivos estratégicos de la empresa en lo que se refiere al objetivo financiero son:

- Incrementar la rentabilidad sobre la inversión de la empresa.
- Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones.
- Disminuir los costos administrativos y operativos

4.1.5.2. Objetivo del Cliente.

¿Qué debemos hacer para satisfacer las necesidades y agregar valor a nuestros clientes y cumplir con expectativas de nuestros accionistas (inversores) y propietarios para ser considerados con éxito financiero?

La cartera de clientes con los que trabaja actualmente la empresa y los que han trabajado anteriormente y sigue brindando servicios de acuerdo a sus requerimientos se encuentran en el Tabla No. 4.1., En el Tabla No. 4.2 se presenta los productos y servicios para los clientes de **VIMEWORKS CIA. LTDA.**

Se debe destacar que el producto estrella son los sistemas Web y el servicio de mayor importancia para el giro del negocio es el desarrollo de software a medida.

Tabla 4. 1 Cartera de Clientes VIMEWORKS CIA. LTDA. Actuales y anteriores.

CARTERA DE CLIENTES	INSTITUCIONES	ESTADO
ENTIDADES ESTATALES	SRI (Servicio de Rentas Internas).	EN CONTACTO
	CNCF (Consejo Nacional de Capacitación y Formación Profesional).	EN CONTACTO
	SIGEF (Sistema integrado de Información financiera).	EN CONTACTO
	SENECYT	ACTUAL
	SUPERTEL	ACTUAL
	SEMPLADES	ACTUAL
	MINISTERIO DE FINANZAS	ACTUAL
SISTEMAS	TODO 1 (Internacional).	EN CONTACTO

BANCARIOS	Banco del Pichincha.	EN CONTACTO
	Banco General Rumiñahui.	EN CONTACTO
	Banco de Loja.	EN CONTACTO
	Conavi – Colombia.	EN CONTACTO
	Bancolombia – Colombia.	EN CONTACTO
	Commerce Bank - Miami – EEUU.	EN CONTACTO
	Banco Mercantil - Venezuela.	EN CONTACTO
EMPRESA PRIVADA	FRANZ VIEGENER (Grifería y Sanitarios)	EN CONTACTO
	TROPICAL ADVENTURES - Empresa de Turismo	EN CONTACTO
	ESPE - Asesoría para la organización del primer consejo de software libre.	EN CONTACTO
	AEROPUERTO DE QUITO	ACTUAL
	AEROPUERTO DE LIBERIA	ACTUAL

Fuente: **VIMEWORKS CIA. LTDA.** <http://www.vimeworks.com/clientes.html>.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara..

Tabla 4. 2 Productos y servicios para Clientes VIMEWORKS CIA. LTDA.

Productos:	Servicios:
Sistemas Web	Desarrollo
Páginas Web	Consultoría
Sistemas de Escritorio	Capacitación
Sistemas Bancarios	Outsourcing

Fuente: **VIMEWORKS CIA. LTDA.** <http://www.vimeworks.com/servicios.html>

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Del análisis de la estructura de Clientes, productos y servicios que ofrece VIMEWORKS CIA. LTDA., los objetivos estratégicos de la empresa en lo que se refiere al cliente son:

- Fidelizar la cartera de clientes.
- Penetrar en nuevos mercados
- Crecimiento de la cartera de clientes
- Mejorar la satisfacción del cliente.

- Desarrollar nuevos productos de software a la medida del cliente.

4.1.5.3. Objetivo del Proceso Interno.

¿En qué actividades debemos distinguirnos para entregar nuestra proposición de valor a los Clientes y, finalmente, alcanzar los objetivos Financieros propuestos?

Para el análisis de esta Objetivo, en el Tabla No. 4.3, se presenta los procesos de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA., cuya ejecución de trabajo permite desarrollar los productos y servicios al Cliente.

Tabla 4. 3 Procesos de VIMEWORKS CIA. LTDA.

PROCESO	SUB PROCESO	OBJETIVO
Negocios y Comercialización	Publicidad.	Difundir el portafolio de Servicios a los clientes a través de la web.
	Venta Personal.	Realizar visitas a clientes, para ofertar y vender el portafolio de servicios de la empresa.
Administración General.	Control de Asistencias y Permiso del Personal.	Efectuar el control y cumplimiento de las obligaciones y deberes de los empleados.
	Manejo de Remuneraciones.	Consolidar y registrar la información de las horas laboradas por los empleados de VIMEWORKS CIA. LTDA. para el pago posterior.
	Elaboración de Roles de Pago.	Remunerar al empleado mediante la asignación de compensaciones y beneficios a través del cumplimiento de las

		normativas internas y externas vigentes.
Gestión Presupuestaria	Programación y formulación presupuestaria.	Elaborar la Proforma.
	Control de Pagos	Depurar la documentación.
	Aprobación de presupuesto.	Cumplir el ciclo presupuestario.
Gestión Contable	Control previo de gastos.	Depurar la documentación sustento de devengado.
	Control Previo de Ingresos.	Mantener ingresos depurados.
Gestión de Tesorería.	Control Previo al Pago.	Ejecutar pagos de acuerdo con la normativa.
	Autorización de Giros, Transferencia y Pagos.	Gestionará adecuadamente los pagos a beneficiarios.
	Recaudación y Facturación.	Controlar y registrar oportunamente los ingresos.
Gestión de Adquisiciones.	Elaboración del Plan de Adquisiciones.	Determinar las necesidades y atender las solicitudes de compra de insumos de la empresa. Gestionar los proveedores.
Gestión de Contratos	Determinación de aspectos legales de contratos.	Determinar los plazos y otros aspectos legales necesarios.
	Seguimiento y cierre de contratos.	Asesoramiento en el campo legal y operativo sobre la preparación, administración y seguimiento de contratos.
Administración de Servicios Generales.	Mantenimiento de las Instalaciones.	Limpieza del Inmueble y la infraestructura de trabajo.
	Gestión del servicio de Alimentación	Proporcionar los insumos para preparar de los menús y mantener las instalaciones y

		utensilios adecuados para la alimentación del personal.
Gestión de proyectos de Desarrollo, implementación y mantenimiento de aplicaciones.	Análisis de requerimientos.	Analizar de los requerimientos del usuario.
	Planificación.	Desarrollar el Plan de Proyecto
	Diseño	Diseñar la aplicación y elaborar los manuales de usuario
	Codificación.	Transformar las especificaciones de diseño en código
	Pruebas.	Realizar las pruebas y control de calidad del sistema.
	Puesta en Producción.	Instalar, capacitar e ingresar datos para puesta en marcha del sistema

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

Descripción de los procesos:

- a) **Negociación y Comercialización.-** Promover, difundir y comercializar el portafolio de servicios de la empresa.
- b) **Administración General.-** Asegurar el cumplimiento de la ley en la aplicación del control y movimiento de personal así como en el pago de los rubros establecidos que incluyen los beneficios de ley.
- c) **Gestión Presupuestaria.-** Planear integralmente y sistemáticamente todas las actividades financieras y económicas que VIMEWORKS CIA. LTDA. que debe desarrollar en un período determinado, además controlar y medir los resultados cuantitativos, cualitativos y fijar responsabilidades en las diferentes áreas de la empresa para lograr el cumplimiento de las metas previstas.
- d) **Gestión Contable.-** Demostrar la importancia del proceso contable en las actividades financieras de la empresa, desde el principio de un período

contable hasta su culminación, con la elaboración de los estados financieros y finalmente el cierre de los libros, para nuevamente comenzar con un nuevo período contable.

- e) **Gestión de Tesorería.-** Administrar los ingresos y egresos eficientemente por concepto de venta o adquisición de los bienes y servicios que ofrece o recibe la Institución.
- f) **Gestión de Adquisiciones.-** Proceso que define las actividades del adquirente, la organización para obtener un sistema, producto software o servicio software. Identificar la necesidad, preparar una solicitud y seleccionar un proveedor. Gestionar el proceso.
- g) **Gestión de Contratos.-** Dar seguimiento a la ejecución, liquidación y cierre de los contratos producto de las adquisiciones realizadas por la institución a fin de asegurar su cumplimiento técnico y legal.
- h) **Administración de servicios Generales.-** Brindar el soporte a la empresa en cuanto al mantenimiento, limpieza, y un correcto servicio de alimentación del personal de la empresa con el fin de satisfacer las necesidades de servicio diario.
- i) **Gestión de proyectos de desarrollo, implementación y mantenimiento de aplicaciones.-** Gestionar la implantación o mantenimiento de aplicativos, en base al análisis de requerimientos del usuario.

Para la Gestión de proyectos de desarrollo, VIMEWORKS CIA. LTDA., ha visto la importancia de utilizar un proceso de desarrollo robusto que ajustado a un equipo cumpla con sus metas, y satisfaga más allá de las necesidades definidas al inicio del proyecto, **OpenUP** cumple con estas características. El éxito del producto depende en gran parte de la metodología escogida por el equipo, ya sea tradicional o ágil, donde los equipos maximicen su potencial, aumenten la calidad del producto con los recursos y tiempos establecidos.

OpenUP. Es un proceso de desarrollo iterativo del software que es mínimo, completo, y flexible. El proceso es mínimo en el sentido de que incluye solamente el contenido fundamental; completo en que puede ser visto como todo el proceso para construir un sistema; y flexible en que puede ser utilizado como fundamento sobre el cual el contenido de proceso se pueda agregar o adaptar según lo necesitado.

OpenUP se enfoca en reducir significativamente el riesgo de manera temprana en el ciclo de vida. Esto requiere unas reuniones regulares de revisión de los riesgos y una implementación rigurosa de las estrategias de mitigación.

Principios de OpenUp

- Colaborar para sincronizar intereses y compartir conocimiento. Este principio promueve prácticas que impulsan un ambiente de equipo saludable, facilitan la colaboración y desarrollan un conocimiento compartido del proyecto.
- Equilibrar las prioridades para maximizar el beneficio obtenido por los interesados en el proyecto. Este principio promueve prácticas que permiten a los participantes de los proyectos desarrollar una solución que maximice los beneficios obtenidos por los participantes y que cumple con los requisitos y restricciones del proyecto.
- Centrarse en la arquitectura de forma temprana para minimizar el riesgo y organizar el desarrollo. Este principio promueve prácticas que permiten al equipo a centrarse en la arquitectura para minimizar los riesgos y organizar el desarrollo.
- Desarrollo evolutivo para obtener retroalimentación y mejoramiento continuo. Este principio promueve prácticas que permiten a los equipos de desarrollo obtener retroalimentación temprana y continua de los participantes del proyecto, permitiendo demostrarles incrementos progresivos en la funcionalidad.

Del análisis de la estructura de procesos de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA., los objetivos estratégicos de la empresa en lo que se refiere al proceso interno son:

- Mejorar la calidad de los servicios
- Innovación de procesos de acuerdo al proyecto de desarrollo.
- Buscar la eficiencia en el uso de recursos en los procesos

4.1.5.4. Objetivo de Crecimiento y aprendizaje.

¿Qué es lo que necesitamos cambiar en nuestra Infraestructura de Tecnología o Capital Intelectual para alcanzar los objetivos de nuestros procesos internos, para agregar valor a nuestros clientes y ofrecer éxito financiero a nuestros accionistas?

Para enfocarnos en esta Objetivo, en el Tabla No. 4.4 se presenta el Capital intelectual que posee la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA. CIA. LTDA.

Tabla 4. 4 Capital Intelectual de VIMEWORKS CIA. LTDA.

Nombre	Cargo	Antigüedad (Aproximada)	Tipo
Argoti Darwin	Jefe de Proyectos	7.0 años	Ingeniero
Baca Valeria	Jefe de Proyectos	6.0 años	Ingeniera
Bravo Aníbal	Programador Sénior	2.5 años	Ingeniero
Borja Patricia	Asistente Administrativa	1.5 años	Bachiller
Cabrera Rosa	Encargada de alimentación	5.0 años	Educación incompleta
Cáceres Sebastián	Programador Junior	1.5 años	Egresado
Carlos Calo	Programador junior	0.5 años	Estudiante universitario
Díaz Nicolás	Jefe de Proyectos	10 años	Egresado
Díaz Soraya	Técnica de QA	1.5 años	Egresada
Falcones Luis	Jefe de Proyectos	4.0 años	Ingeniero
Guerrero Alejandra	Administradora General	7.0 años	Ingeniera
Grijalva Johanna	Técnica de QA	1.5 años	Estudiante universitaria
Gusqui Eduardo	Programador Junior	0.5 años	Tecnólogo
Jara David	Programador Sénior	2.0 años	Egresado

Pinto Iván	Mensajero	6.0 años	Bachiller
Quishpe Jorge	Programador Sénior	2.0 años	Egresado
Saltos Jorge Luis	Programador Junior	1.0 año	Egresado
Salazar Roberto	Jefe de Proyectos	6.0 años	Ingeniero
Sangacha Washington	Programador Junior	1.0 año	Egresado
Santacruz Mauricio	Gerente General	12 años	Egresado
Vela Gabriela	Coordinadora de QA	2.5 años	Ingeniera

Fuente: VIMEWORKS CIA. LTDA.

Elaborado por: Andrés Palán, David Jara.

Del análisis del capital intelectual de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA., los objetivos estratégicos de la empresa en lo que se refiere a lo Objetivo de crecimiento y aprendizaje son:

- Mejorar las competencias, capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas de las personas.
- Mejorar el Clima Laboral y la comunicación interna.
- Adaptar e innovar la Tecnología a las necesidades de los proyectos de desarrollo.

En Resumen, los objetivos estratégicos definidos del análisis de la estrategia de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA., se describen en el Tabla 4.5.

Tabla 4. 5 Objetivos estratégicos de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA.

Financiera	Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones.	<i>Crece en la venta de aplicaciones desarrolladas a medida</i>	Gerente Comercial	F002
	Incrementar la rentabilidad sobre la	<i>Mejorar la utilidad por cada dólar invertido en el periodo. Debe ser al menos una tasa mayor a la inflación</i>	Gerente Financiero	F001

	inversión.	<i>al menos en un 4 %. Sustentabilidad a largo plazo.</i>		
	Disminuir los costos Administrativos y Operativos	<i>Desarrollar acciones para minimizar costos operativos de la empresa</i>	Gerente Financiero	F004
Clientes	Fidelizar la cartera de clientes.	<i>Generar vínculos con los clientes para conocer sus necesidades ofrecerles productos y servicios para su satisfacción y fidelizarlos.</i>	Gerente Comercial	C001
	Penetrar en nuevos mercados	<i>Buscar nuevos proyectos en las instituciones públicas con la fortaleza en el desarrollo de aplicaciones en software libre que es lo que exige el estado</i>	Gerente General	C002
	Crecimiento de la cartera de clientes	<i>La expectativa es incrementar el número de clientes tanto en servicios informáticos como el desarrollo de aplicaciones</i>	Gerente Comercial	C003
	Mejorar la satisfacción del cliente.	<i>Un cliente satisfecho será un nuevo vendedor de nuestros productos y servicios. Se debe incrementar la satisfacción del cliente al 100 %.</i>	Gerente Comercial	C004
	Desarrollar nuevos productos de software a la medida del cliente.	<i>De acuerdo a las necesidades actuales se debe crear nuevas alternativas de productos y servicios especialmente por la obsolescencia de tecnologías.</i>	Gerente de Proyectos	C005
	Procesos Internos	Mejorar la calidad de los servicios	<i>Calidad es la satisfacción de los requerimientos de los clientes en los productos y servicios que brinda la empresa. Minimizar el nivel de reclamos por falta de cumplimiento en los requerimientos establecidos para nuestros productos y servicios.</i>	Gerente de Desarrollo
Innovación de procesos de acuerdo al proyecto de desarrollo.		<i>Buscar nuevas alternativas a los procesos de desarrollo, especialmente haciendo uso de los principios de agilidad y calidad. Técnicas de flexibilización del proceso</i>	Gerente de Desarrollo	P004

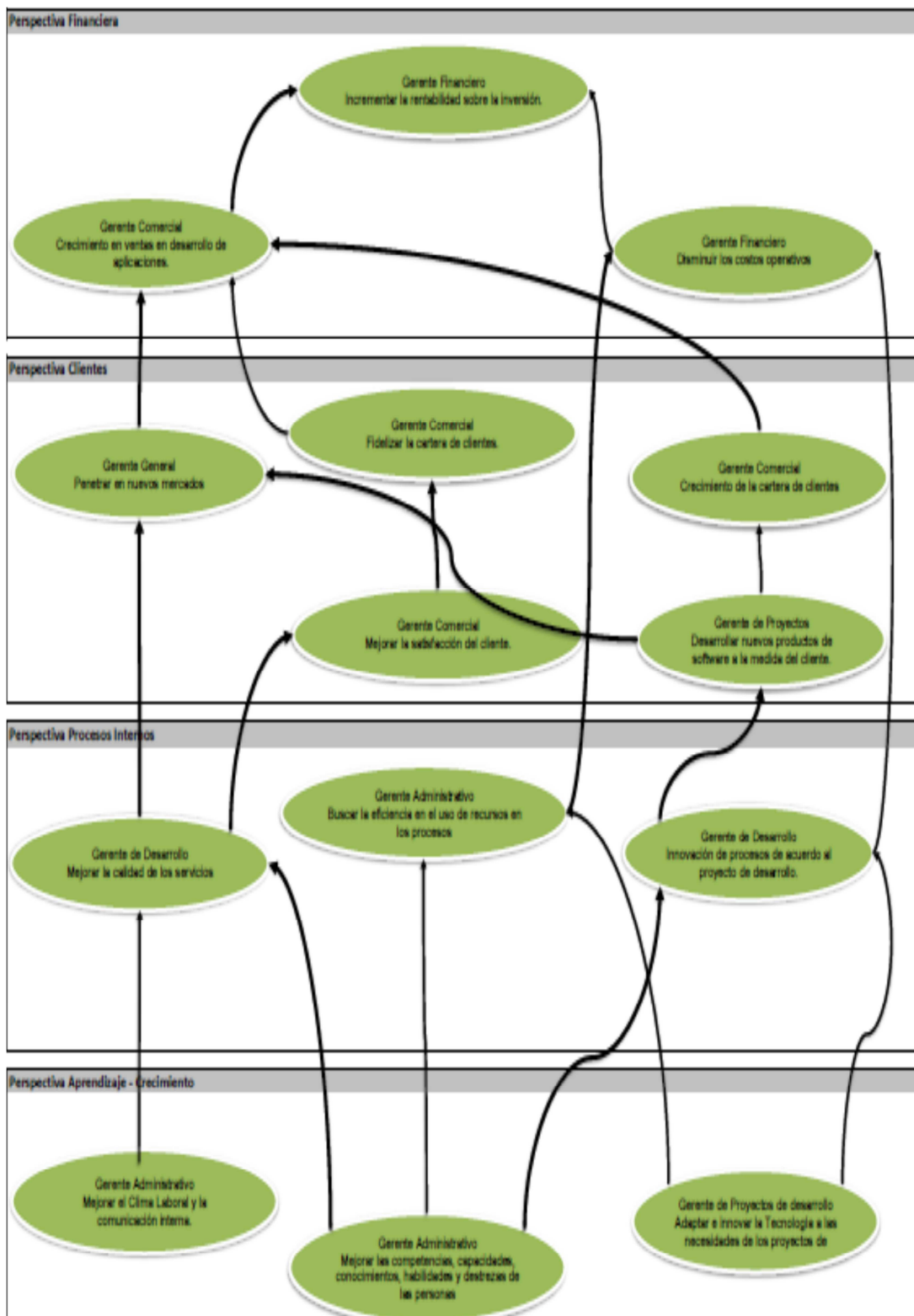
		<i>especialmente para que intervenga el Cliente.</i>		
	Buscar la eficiencia en el uso de recursos en los procesos	<i>Eficiencia de las operaciones de proceso en tiempo, costo, recursos, evitando tener desperdicios. Ayuda a mejorar la economía empresarial.</i>	Gerente Administrativo	P005
Aprendizaje - Crecimiento	Mejorar las competencias, capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas de las personas	<i>Capacitar al personal para cubrir deficiencias en su capacidad, competencia, conocimiento, habilidad o destreza que se necesite para desarrollar su trabajo.</i>	Gerente Administrativo	A001
	Mejorar el Clima Laboral y la comunicación interna.	<i>El ambiente de trabajo debe satisfacer las necesidades técnicas, administrativas, alimentación, seguridad, limpieza y fundamentalmente una estrategia de liderazgo que permita a los mejorar las relaciones interpersonales en la empresa.</i>	Gerente Administrativo	A002
	Adaptar e innovar la Tecnología a las necesidades de los proyectos de desarrollo	<i>Investigación de nuevas Tics en el fortalecimiento de su uso en los proyectos de desarrollo y aplicabilidad en el mundo futuro.</i>	Gerente de Proyectos de desarrollo	A003

Elaborado por: Andrés Palán, David Jara.

Mapa Estratégico

La representación visual de los objetivos estratégicos que se encuentran en el Tabla 4.5 y la relación Causa/Efecto entre ellos se muestra en la Figura 4.1., y tiene como fin comunicar y socializar la estrategia en la empresa y permite a los trabajadores visualizar cómo su trabajo está directamente relacionado con los objetivos de la organización.

Figura 4. 1 Mapa Estratégico de la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA.



Elaborado por: Andrés Palán, David Jara.

4.1.6. Indicadores de gestión para el control de la estrategia

Los indicadores permiten determinar en qué medida la ejecución del trabajo planificado acerca o 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.

Tabla 4. 6 Indicadores de Control por objetivo estratégico de VIMEWORKS CIA. LTDA.

OBJETIVO	OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADOR	FÓRMULA
Financiera	Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones.	Tasa de crecimiento en ventas	$(\text{Cuota ventas periodo } N+1 - \text{Cuota ventas periodo } N) / \text{Cuota ventas periodo } N * 100$
	Incrementar la rentabilidad sobre la inversión.	Rentabilidad Económica (ROE)	$(\text{Beneficio neto} / \text{recursos propios}) * 100$
		Rentabilidad Inversión (ROI)	$(\text{Beneficios antes de intereses e impuestos} / \text{Activo total}) * 100$
	Disminuir los costos operativos	Tasa de Reducción de Gastos generales	$(\text{Total de gastos Periodo } N - \text{Total de Gastos Periodo } N+1) / \text{Total de gastos Periodo } N * 100$
Clientes	Fidelizar la cartera de clientes.	Lealtad de Clientes	$(\text{Recontrato Clientes Periodo} / \text{Clientes Periodo}) * 100$
	Penetrar en nuevos mercados	Crecimiento en la cuota de mercado	$(\text{Proyectos nuevos} / \text{Proyectos Totales}) * 100$
	Crecimiento de la cartera de clientes	Tasa de crecimiento de clientes	$(\text{Clientes año } N+1 - \text{clientes perdidos}) / \text{clientes año } N * 100$
	Mejorar la satisfacción del cliente.	Satisfacción del cliente	$(\# \text{ clientes satisfechos} / \# \text{ total de clientes}) * 100$
	Desarrollar nuevos productos de software a la medida del	Nuevos productos	$(\text{Sistemas nuevos} / \text{Total Sistemas Desarrollados}) * 100$

	cliente.		
Procesos Internos	Mejorar la calidad de los servicios	Eficacia en el desarrollo	(# desarrollos a tiempo / # desarrollos totales)*100
		Tasa de Reclamos	(# de reclamos / # total de proyectos)*100
	Innovación de procesos de acuerdo al proyecto de desarrollo.	Tasa de innovación en el proceso	(Número de cambios en el proceso/total de procesos)*100
	Eficiencia en el uso de recursos en los procesos	Eficiencia del proceso	(Número de proyectos/recursos consumidos)
Aprendizaje – Crecimiento	Mejorar las competencias, capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas de las personas	Tasa de formación de personal	(Personal Capacitado/Personal total)*100
	Mejorar el Clima Laboral y la comunicación interna.	Grado de satisfacción de los empleados	(Empleados satisfechos/Personal Total)*100
		Tasa rotación personal	(Personal Egresado/Personal Total)*100
	Adaptar e innovar la Tecnología a las necesidades de los proyectos de desarrollo	Tasa de automatización	(Actividades Automatizadas/Actividades Totales)*100
		Índice de Formación en TI	(Personas capacitadas en TI/Total Técnicos en desarrollo)*100
		Índice Estructura de TI	(Número de personas en TI /Personal Total)*100

Elaborado por: Andrés Palán, David Jara.

Las variables de control de los indicadores con su respectivos acrónimos e definen en el Tabla 4.7.

Tabla 4. 7 Variables de Control para indicadores VIMEWORKS CIA. LTDA.

VARIABLES	ACRÓNIMO
Cuota ventas periodo N+1	CPN+1
Cuota ventas periodo N	CVPN
Beneficio neto	BN
recursos propios	RP
Beneficios antes de intereses e impuestos	NADIEI
Activo total	AT
Total de gastos Periodo N	TDGPN
Total de Gastos Periodo N+1	TDGPN+1
Recontratos Clientes Periodo	RCP
Clientes Periodo	CP
Proyectos nuevos	PN
Proyectos Totales	PT
Clientes año N+1	CAN+1
clientes perdidos	CPE
# clientes satisfechos	CS
# total de clientes	TDC
Sistemas nuevos	SN
Total Sistemas Desarrollados	TSD
# desarrollos a tiempo	DAT
# desarrollos totales	DT
# de reclamos	DR
# total de proyectos	TDP
Numero de cambios en el proceso	NDCEEP
total de procesos	TDP
Número de proyectos	NDP
recursos consumidos	RCP
Personal Capacitado	PC
Personal total	PT
Empleados satisfechos	ES
Personal Egresado	PE
Actividades Automatizadas	AA
Actividades Totales	AT
Personas capacitadas en TI	PCETI
Total Técnicos en desarrollo	TTED
Número de personas en TI	NDPETI

Elaborado por: Andrés Palán, David Jara.

4.2.Instalación del Sistema a la Empresa.

Para la instalación del SICUMI se utilizaron dos computadores una como cliente y otra como servidor con las siguientes características:

CLIENTE

Hardware

- Procesador: Pentium IV 1.5 GHz.
- Memoria: 128 MB.
- Disco Duro: 60 GB, espacio libre 20 GB.
- Tarjeta de red de 100 Mbps.
- Monitor SVGA de 15 pulgadas con una resolución de pantalla de 1024 x 768 píxeles.

Software

- Sistema Operativo: Windows XP.
- Conexión a Internet

SERVIDOR

Hardware

- Procesador Intel Core 2 Duo CPU de 2.33GHz cada núcleo
- 4,00 GB en RAM
- Sistema Operativo de 64 bits
- Disco Duro: 60 GB, espacio libre 20 GB.
- Tarjeta de red 100Mbps
- Monitor SVGA.

Software

- Windows Server 2008 R2 Enterprise
- PostgreSQL
- Redmine
- Mantis
- SqlServer
- Java

Desde el cliente se pudo acceder al componente cliente del SICUMI, y en el servidor se instalaron las bases de datos y la aplicación escrita en java.

4.2.1. Configuración Básica.

Para que el SICUMI funcione correctamente fue necesario realizar las siguientes configuraciones básicas:

- Se creó la base de datos para las diferentes pruebas del caso de estudio.
- Generar un archivo **.ear** desde el compilador (Eclipse).
- El Servidor de Aplicaciones **jboss** debe estar detenido, de no ser así; detenerlo desde la pantalla de servicios de **Windows** (Panel de control\Todos los elementos de Panel de control\Herramientas administrativas\servicios).
- En la carpeta ...\\jboss-as-7.1.1.Final\\standalone\\deployments colocar el .ear generado y colocar el driver necesario para la conexión a la base de datos PostgreSQL (postgresql-9.0-801.jdbc4.jar).
- Generar un archivo .war que contiene el proyecto con el nombre “tema” desde el compilador (Eclipse) y colocarlo también en la carpeta deployments.
- Verificar que el archivo: C:\\jboss-as-7.1.1.Final\\standalone\\configuration\\standalone.xml tenga la configuración correcta para la conexión a la base de datos SICUMI.
- Iniciar el Servidor de Aplicaciones jboss.

4.2.2. Puesta en funcionamiento del Sistema.

El funcionamiento del sistema para el caso de estudio fue similar y las funciones que se llevaron a cabo están indicadas en la Tabla No. 4.8.

Tabla 4. 8 Funciones efectuadas en el sistema

FUNCIONES	DESCRIPCIÓN
Ingreso al sistema	Identificación de usuarios al sistema tanto con el rol de administrador como con el de usuario.
Ingreso de	Ingreso de empresa, Perspectiva, Objetivo, indicadores.

datos	Creación de fórmulas para cada indicador e ingreso de variables.
Reportes	Revisión de reportes de empresa, Perspectiva, Objetivo. Revisión de reporte indicador detallado y total. Revisión de reporte de variables.
Impresión	Impresión de los reportes de empresa, Perspectiva, Objetivo. Impresión de los reportes indicador detallado y total. Impresión de los reportes de variables.

Elaborado: Andrés Palán, David Jara.

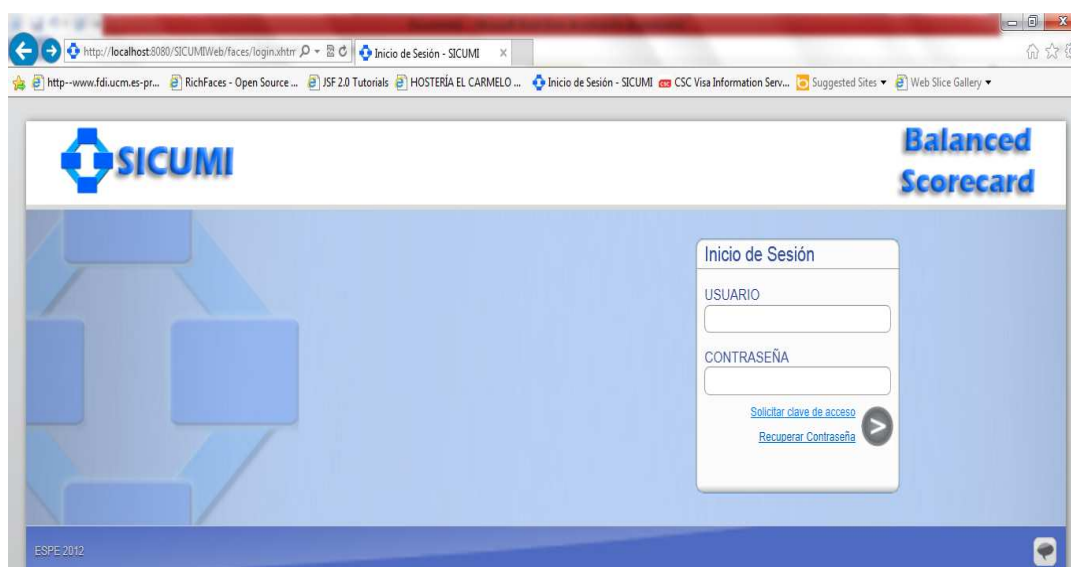
4.3. Ingreso de la Información

En las Figuras 4.3 a 4.18, se muestra la captura de pantallas del SICUMI para el caso de estudio.

El Sistema presenta la pantalla inicial de identificación de acceso como se muestra en la Figura 4.3 brinda tres opciones:

- Ingresar al Sistema con Usuario y Contraseña
- Solicitar Clave de Acceso
- Recuperar Contraseña

Figura 4. 2 Pantalla inicial



Cuando el usuario ingresa por primera vez al sistema se requiere solicitar una clave de acceso. Se presiona en el link Solicitar clave de acceso y el sistema envía a una ventana para solicitud de acceso, como se indica en la Figura 4.4.

Figura 4. 3 Solicitud de Acceso con datos

Luego se ingresan los datos correspondientes y se presiona guardar. Si cumple con los requerimientos, el sistema automáticamente envía al correo del propietario del sistema para que se realice un análisis de la empresa.

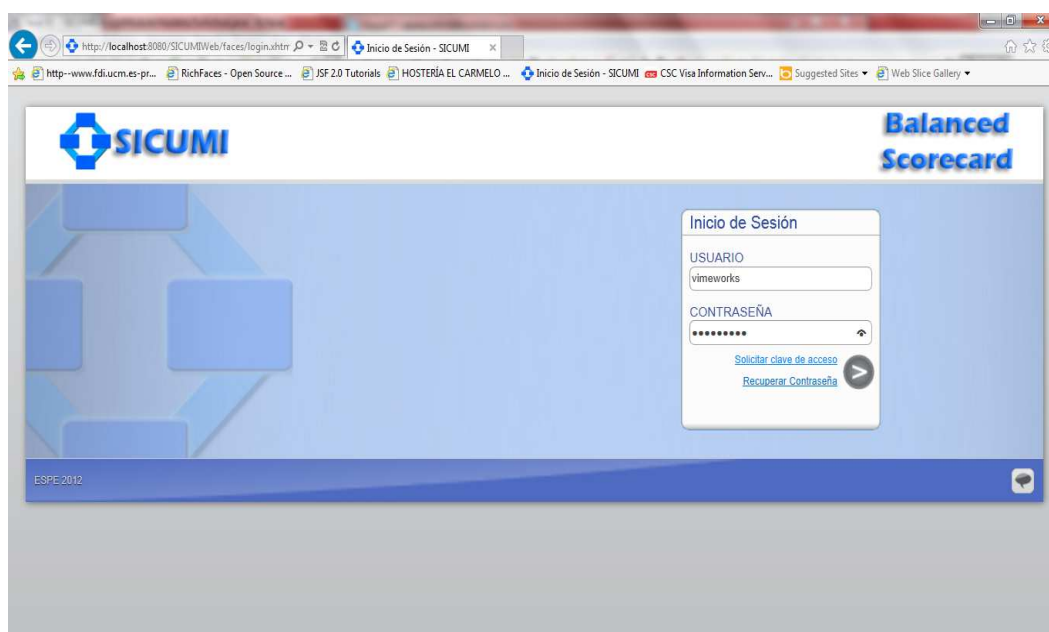
Al recibir el correo el administrador del sistema crea una cuenta de usuario vía correo electrónico la identificación del usuario y la contraseña, se incluye además una plantilla en Microsoft Excel (Ver Figura 4.4) que contiene los parámetros para configuración del cuadro del mando integral en forma automática.

Figura 4. 4 Plantilla Sicumi.xls

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	EMPRESA	UNIDAD	PERSPECTIVA	INDICADOR	PESO	MAXIMO	META	SATISFATORIO	ACEPTABLE	MINIMO
2	NOMBRE EMPRESA	NOMBRE UNIDAD	NOMBRE PERSPECTIVA 1	INDICADOR 1	0,0	0	0	0	0	0
3			NOMBRE PERSPECTIVA 2	INDICADOR 2	0,0	0	0	0	0	0
4			NOMBRE PERSPECTIVA 3	INDICADOR 3	0,0	0	0	0	0	0
5			NOMBRE PERSPECTIVA 4	INDICADOR 4	0,0	0	0	0	0	0
6			NOMBRE PERSPECTIVA 5	INDICADOR 5	0,0	0	0	0	0	0
7			NOMBRE PERSPECTIVA 6	INDICADOR 6	0,0	0	0	0	0	0
8			NOMBRE PERSPECTIVA 7	INDICADOR 7	0,0	0	0	0	0	0
9			NOMBRE PERSPECTIVA 8	INDICADOR 8	0,0	0	0	0	0	0
10			NOMBRE PERSPECTIVA 9	INDICADOR 9	0,0	0	0	0	0	0
11			NOMBRE PERSPECTIVA 10	INDICADOR 10	0,0	0	0	0	0	0
12										
13	VARIABLES		ACRONIMO							
14	NOMBRE VARIABLE 1	ACRONIMO 1								
15	NOMBRE VARIABLE 2	ACRONIMO 2								
16	NOMBRE VARIABLE 3	ACRONIMO 3								
17	NOMBRE VARIABLE 4	ACRONIMO 4								
18	NOMBRE VARIABLE 5	ACRONIMO 5								
19	NOMBRE VARIABLE 6	ACRONIMO 6								
20	NOMBRE VARIABLE 7	ACRONIMO 7								
21	NOMBRE VARIABLE 8	ACRONIMO 8								
22	NOMBRE VARIABLE 9	ACRONIMO 9								
23	NOMBRE VARIABLE 10	ACRONIMO 10								
24	NOMBRE VARIABLE 11	ACRONIMO 11								
25	NOMBRE VARIABLE 12	ACRONIMO 12								
26	NOMBRE VARIABLE 13	ACRONIMO 13								
27	NOMBRE VARIABLE 14	ACRONIMO 14								
28	NOMBRE VARIABLE 15	ACRONIMO 15								
29	NOMBRE VARIABLE 16	ACRONIMO 16								
30	NOMBRE VARIABLE 17	ACRONIMO 17								
31	NOMBRE VARIABLE 18	ACRONIMO 18								
32	NOMBRE VARIABLE 19	ACRONIMO 19								

El usuario podrá acceder al sistema, ingresa los campos en Inicio de sesión y dará clic en la viñeta siguiente como se muestra en la Figura 4.5.

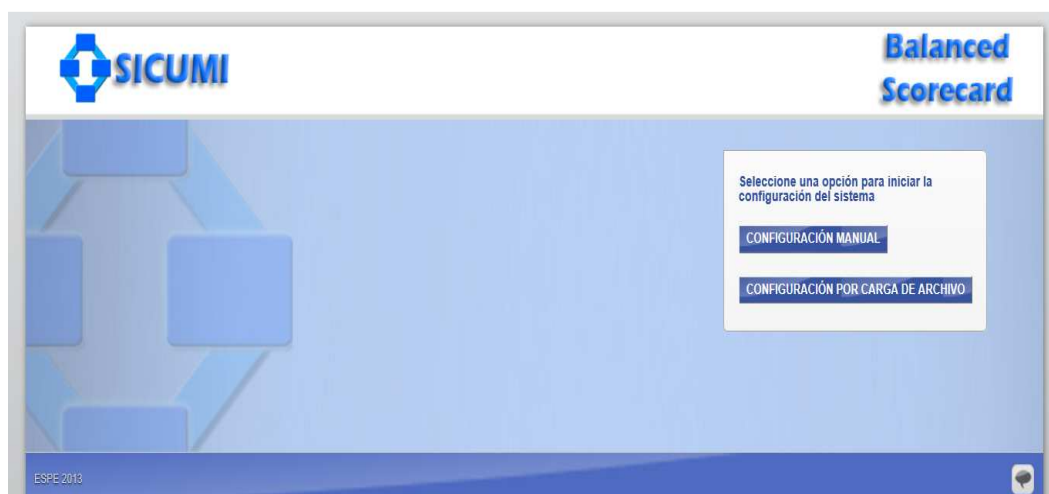
Figura 4. 5 Pantalla Acceso con usuario VIMEWORKS CIA. LTDA. (Caso de Estudio)



Al ingresar al sistema tenemos la pantalla que se presenta en la Figura 4.6 que permitirá elegir la forma que se desea configurar el cuadro:

- Configuración Manual
- Configuración por Carga de Archivo

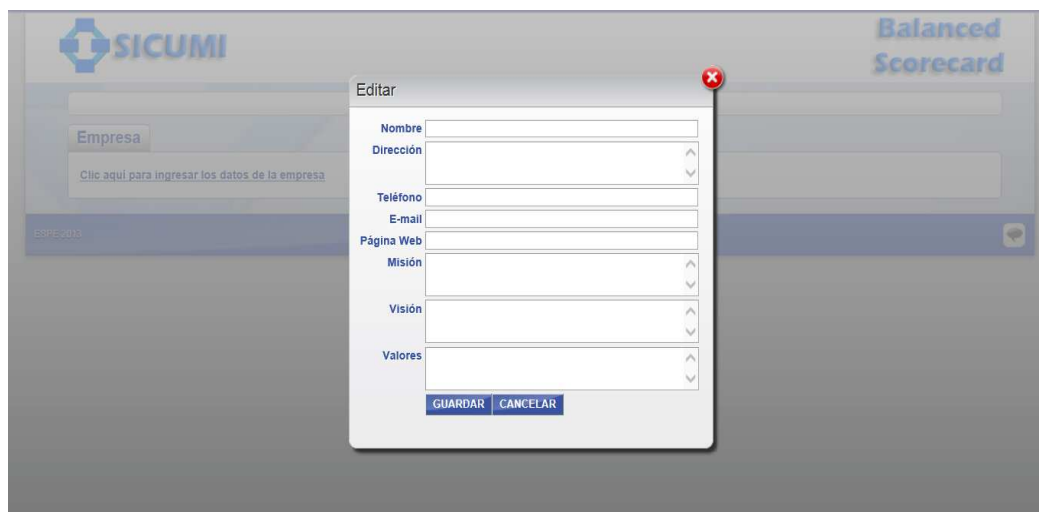
Figura 4. 6 Pantalla de Configuraciones



4.3.1. Configuración Manual

Si se escoge la configuración manual aparece la pantalla de configuración de Empresa como se muestra en Figura 4.7.

Figura 4. 7 Pantalla configuración de Empresa



The screenshot shows a web application interface. In the top left, there is a logo for 'SICUMI' and a 'Balanced Scorecard' section on the right. The main content area is titled 'Editar' (Edit) and contains a form with the following fields: 'Nombre' (Name), 'Dirección' (Address), 'Teléfono' (Phone), 'E-mail', 'Página Web' (Website), 'Misión' (Mission), 'Visión' (Vision), and 'Valores' (Values). Each field has a text input area and a small arrow icon for editing. At the bottom of the form, there are two buttons: 'GUARDAR' (Save) and 'CANCELAR' (Cancel).

Los datos que se ingresaron fueron:

Nombre: Empresa

Dirección: Manuel Godoy E12-55 y Juan Ramírez

Teléfono: 2464967

E-mail: info@vimeworks.com

Página Web: www.vimeworks.com

Misión: Ser una organización dedicada a la innovación tecnológica, ofreciendo soluciones creativas y adecuadas para cada cliente, brindando asesoría ágil y adecuada, buscando la fidelidad de nuestros clientes, procurando obtener un margen de rentabilidad apropiado a través de la optimización en el uso de los recursos.

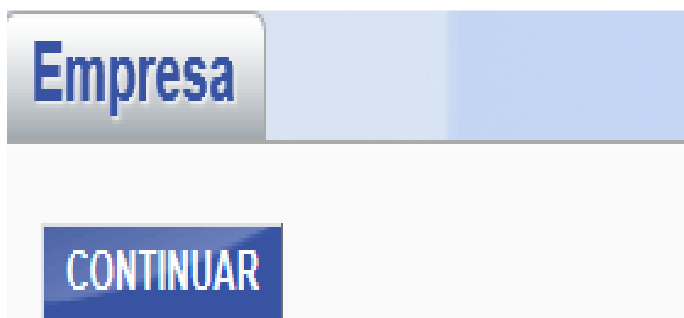
Visión: Ser una empresa tecnológica reconocida en la ciudad de Quito, mediante el desarrollo de software a la medida de manera ágil y eficiente, conservando de esta manera la lealtad de nuestros clientes.

Valores:

- Responsabilidad: Cumplimos nuestros compromisos en la forma y tiempo acordada con nuestros clientes internos y externos.
- Honradez: Existe total transparencia en nuestras acciones.
- Responsabilidad Social: Somos un real aporte a la comunidad, contribuyendo a mejorar la calidad de vida.
- Confidencialidad: Mantenemos absoluta reserva de la información que administramos.
- Precios competitivos: Estamos comprometidos con nuestros clientes, por lo tanto nuestros precios son un reflejo del equilibrio entre nuestra oferta y sus necesidades.
- Satisfacción total del cliente: Todos y cada uno de los trabajadores de la empresa desarrollamos y ejecutamos nuestro trabajo basado en procesos ágiles que tienen como objetivo final la satisfacción plena de nuestros clientes.
- Legalidad de operaciones: Somos una Empresa en el Ecuador con licencia de operaciones para desarrollo de software, lo que garantiza a nuestros clientes un producto bien desarrollado y de alta calidad.

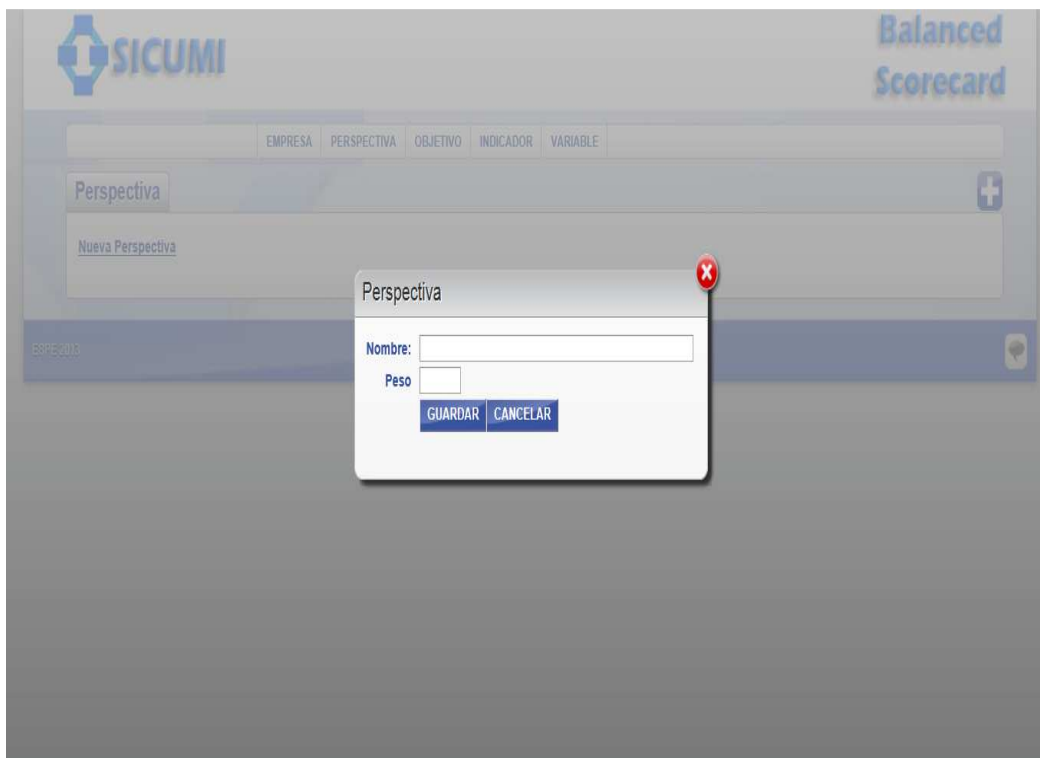
Luego de llenar los datos requeridos se presiona el botón GUARDAR, el sistema realiza un proceso de validación. Si todo está correcto, presiona el botón CONTINUAR como se muestra en la Figura 4.8.

Figura 4. 8 Continuar



El sistema muestra la pantalla configuración de Perspectiva que está en la Figura 4.9.

Figura 4. 9 Pantalla configuración de Perspectiva

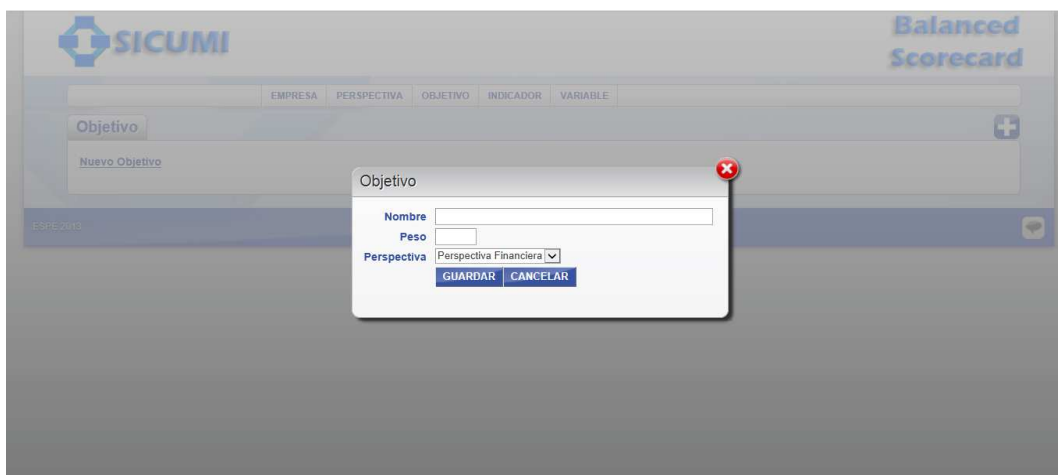


Opciones de la Pantalla configuración de Perspectiva:

- Actualizar datos de la Empresa
 - Si existió algún error en la configuración de Empresa de la Figura 4.7 en esta pantalla nos permite realizar modificaciones.
- Configurar Perspectivas de VIMEWORKS CIA. LTDA.
 - Perspectiva Financiera
 - Perspectiva de Clientes
 - Perspectiva de Proceso Interno
 - Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

Al crear todas las Perspectivas necesarias ponemos CONTINUAR y aparece la pantalla configuración de Objetivo que se muestra en la Figura 4.10.

Figura 4. 10 Pantalla configuración de Objetivo



Opciones de la Pantalla configuración de Objetivo:

- Actualizar datos de la Empresa
 - Si existió algún error en la configuración de Empresa de la Figura 4.7 en esta pantalla nos permite realizar modificaciones.
- Configurar Perspectivas de VIMEWORKS CIA. LTDA.
Si existió algún error en la configuración de Perspectiva de la Figura No. 4.9 en esta pantalla nos permite realizar modificaciones.
- Configurar Objetivos de VIMEWORKS CIA. LTDA.
Se configuran por cada Perspectiva ingresada anteriormente Figura 4.9 las respectivas Objetivos
 - Perspectiva Financiera
 - Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones
 - Incrementar la rentabilidad sobre la inversión
 - Disminuir los costos operativos
 - Perspectiva de Cliente
 - Fidelizar la cartera de clientes
 - Penetrar en nuevos mercados
 - Crecimiento de la cartera de clientes
 - Mejorar la satisfacción del cliente

- Desarrollar nuevos productos de software a la medida del cliente.
 - Perspectiva de Procesos Internos
 - Mejorar la calidad de los servicios
 - Innovación de procesos de acuerdo al proyecto de desarrollo.
 - Eficiencia en el uso de recursos en los procesos
 - Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento
 - Mejorar las competencias, capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas de las personas
 - Mejorar el Clima Laboral y la comunicación interna
 - Adaptar e innovar la Tecnología a las necesidades de los proyectos de desarrollo

Al crear todas las Objetivos necesarias ponemos CONTINUAR y aparece la pantalla configuración de Indicador que se muestra en la Figura 4.11.

Figura 4. 11 Pantalla configuración de Indicador

Opciones de la Pantalla configuración de Indicador:

- Actualizar datos de la Empresa
 - Si existió algún error en la configuración de Empresa de la Figura 4.7 en esta pantalla nos permite realizar modificaciones.
- Configurar Perspectivas de VIMEWORKS CIA. LTDA.

- Si existió algún error en la configuración de Perspectiva de la Figura 4.9 en esta pantalla nos permite realizar modificaciones.
- Configurar Objetivos de VIMEWORKS CIA. LTDA.
 - Si existió algún error en la configuración de Objetivo de la Figura 4.10 en esta pantalla nos permite realizar modificaciones.
- Configurar Indicadores de VIMEWORKS CIA. LTDA.

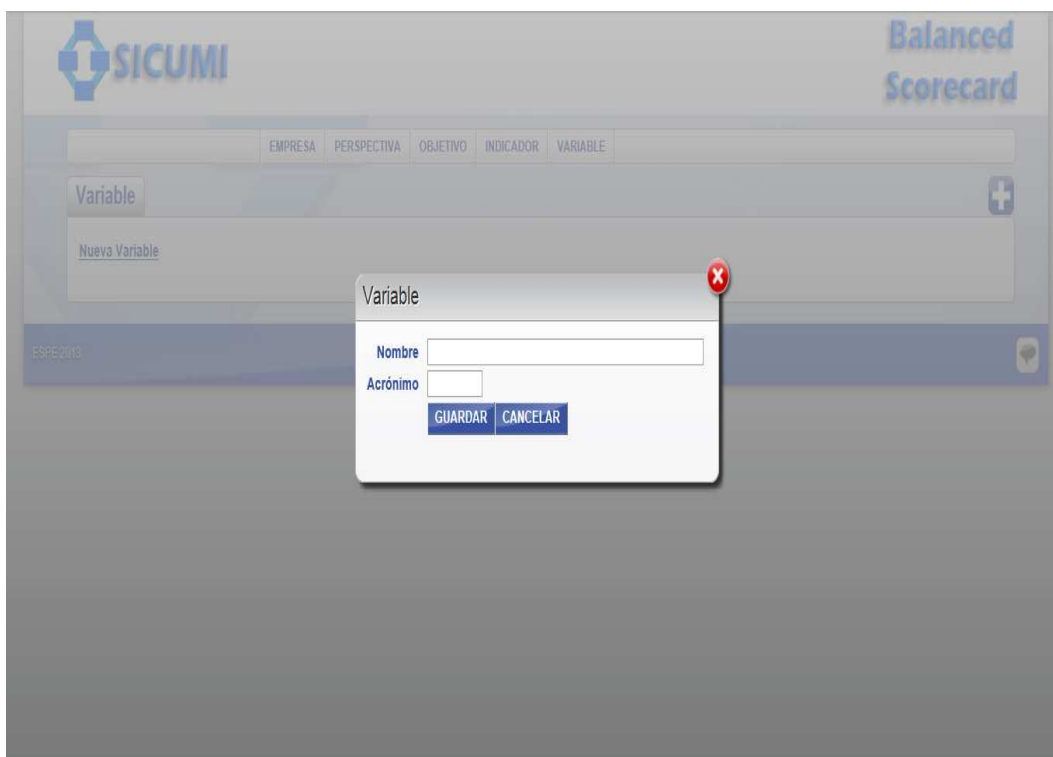
Se configura por cada Objetivo ingresada anteriormente Figura 4.10 los respectivos Indicadores

- Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones
 - Tasa de crecimiento en ventas
- Incrementar la rentabilidad sobre la inversión
 - Rentabilidad Económica (ROE)
 - Rentabilidad Inversión (ROI)
- Disminuir los costos operativos
 - Tasa de Reducción de Gastos generales
- Fidelizar la cartera de clientes.
 - Lealtad de Clientes
- Penetrar en nuevos mercados
 - Crecimiento en la cuota de mercado
- Crecimiento de la cartera de clientes
 - Tasa de crecimiento de clientes
- Mejorar la satisfacción del cliente
 - Satisfacción del cliente
- Desarrollar nuevos productos de software a la medida del cliente
 - Nuevos productos
- Mejorar la calidad de los servicios
 - Eficacia en el desarrollo
 - Tasa de Reclamos
- Innovación de procesos de acuerdo al proyecto de desarrollo.
 - Tasa de innovación en el proceso
- Eficiencia en el uso de recursos en los procesos
 - Eficiencia del proceso
- Mejorar las competencias, capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas de las personas

- Tasa de formación de personal
- Mejorar el Clima Laboral y la comunicación interna.
 - Grado de satisfacción de los empleados
 - Tasa rotación personal
- Adaptar e innovar la Tecnología a las necesidades de los proyectos de desarrollo
 - Tasa de automatización
 - Índice de Formación en TI
 - Índice Estructura de TI

Al crear todos los indicadores necesarios pulsar en CONTINUAR y envía a la pantalla configuración de Variables que se muestra en la Figura 4.12.

Figura 4. 12 Pantalla configuración de Variables



- Configurar Variables de VIMEWORKS CIA. LTDA.
 - Cuota ventas periodo N+1
 - Cuota ventas periodo N
 - Beneficio neto

- Recursos propios
- Beneficios antes de intereses e impuestos
- Activo total
- Total de gastos Periodo N
- Total de Gastos Periodo N+1
- Recontratos Clientes Periodo
- Clientes Periodo
- Proyectos nuevos
- Proyectos Totales
- Clientes año N+1
- Clientes perdidos
- # clientes satisfechos
- # total de clientes
- Sistemas nuevos
- Total Sistemas Desarrollados
- # desarrollos a tiempo
- # desarrollos totales
- # de reclamos
- # total de proyectos
- Numero de cambios en el proceso
- Total de procesos
- Número de proyectos
- Recursos consumidos
- Personal Capacitado
- Personal total
- Empleados satisfechos
- Personal Egresado
- Actividades Automatizadas
- Actividades Totales
- Personas capacitadas en TI
- Total Técnicos en desarrollo
- Número de personas en TI

Al tener ya ingresadas las variables crear las formulas por Indicador como se muestra en la Figura 4.13.

Figura 4. 13 Crear F6rmula Indicadores

Seleccionar variables a utilizar para realizar la f6rmula como se muestra en la Figura 4.14.

Figura 4. 14 Seleccionar Variables

F6rmula creada por Indicador como se muestra en la Figura 4.15.

Figura 4. 15 Fórmula Creada

Formúla

Formúla: $((CPN+1-CVPN)/CVPN)*100$

Variables: SELECCIONE...

Operadores: +, -, *, /, (,)

Números: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Acciones: BORRAR, GUARDAR

Crear todas las fórmulas para los indicadores y finalizamos el proceso de configuración.

4.3.2. Configuración Carga de Archivo

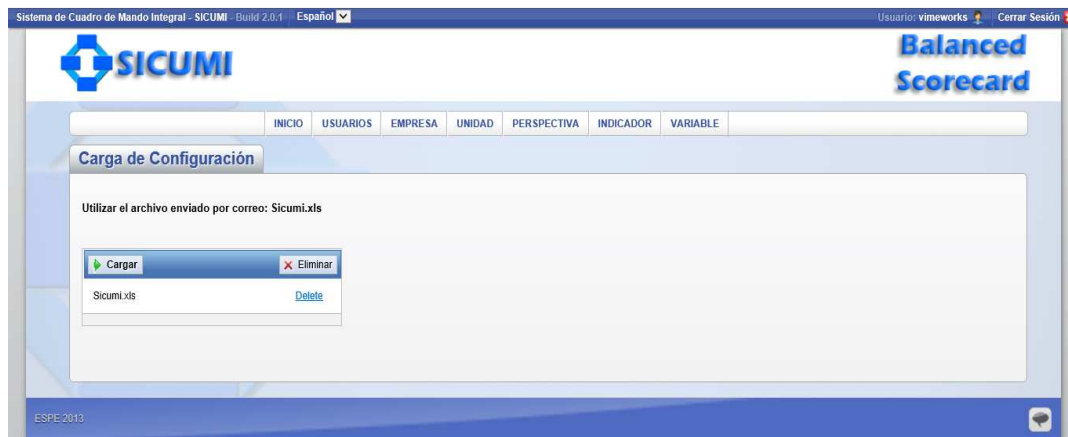
Esta configuración nos permite carga un archivo llamado Sicumi.xls el cual tendrá toda la configuración de la Empresa. Ver Figura 4.16.

Figura 4. 16 Plantilla Sicumi.xls (Caso de Estudio VIMEWORKS CIA. LTDA.)

EMPRESA	UNIDAD	PESO	PERSPECTIVA	INDICADOR	PESO	MAXIMO	META	SATISFACTORIO	ACEPTABLE	MINIMO	
VIMEWORKS	PERSPECTIVA FINANCIERA	0,3	Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones.	Tasa de crecimiento en ventas	0,3	1	80	70	60	55	50
		0,5	Incrementar la rentabilidad sobre la	Rentabilidad Económica (ROE)	0,5	0,6	40	35	30	25	20
		0,4		Rentabilidad Inversión (ROI)	0,4	40	35	30	25	20	
	PERSPECTIVA DE CLIENTES	0,2	Disminuir los costos operativos	Tasa de Reducción de Gastos generales	0,2	1	45	40	35	30	25
		0,1	Fidelizar la cartera de clientes.	Lealtad de Clientes	0,1	1	100	98	95	92	90
		0,2	Penetrar en nuevos mercados	Crecimiento en la cuota de mercado	0,2	1	50	45	40	38	35
		0,4	Crecimiento de la cartera de clientes	Tasa de crecimiento de clientes	0,4	1	50	45	40	38	35
		0,2	Mejorar la satisfacción del cliente.	Satisfacción del cliente	0,2	1	100	98	95	92	90
		0,1	Desarrollar nuevos productos de software a la medida del cliente.	Nuevos productos	0,1	1	25	22	20	18	15
	PERSPECTIVA DE PROCESO INTERNO	0,2	Mejorar la calidad de los servicios	Eficacia en el desarrollo	0,2	0,5	100	98	95	92	90
		0,5		Tasa de Reclamos	0,5	0,5	20	18	17	15	13
		0,2	Innovación de procesos de acuerdo al proyecto de desarrollo.	Tasa de innovación en el proceso	0,2	1	25	20	18	16	15
		0,3	Eficiencia en el uso de recursos en los procesos	Eficiencia del proceso	0,3	1	100	98	95	92	90
	PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	0,2	Mejorar las competencias, capacidades, conocimientos, habilidades y destrezas de las personas	Tasa de formación de personal	0,2	1	80	70	60	55	50
		0,4	Mejorar el Clima Laboral y la comunicación interna.	Grado de satisfacción de los empleados	0,4	0,5	100	98	95	92	90
		0,5		Tasa rotación personal	0,5	0,5	25	20	18	16	15
		0,4	Adoptar e innovar la Tecnología a	Tasa de automatización	0,4	0,4	25	20	18	16	15
		0,3		Índice de Formación en TI	0,3	0,3	30	25	20	18	15
		0,3		Índice Estructura de TI	0,3	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 4.17.

Figura 4. 17 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.

Columnas:

Primer bloque:

EMPRESA: Contiene el nombre de la organización a evaluar.

PERSPECTIVA: Aquí se encuentran los nombres de las diferentes Perspectivas de la empresa.

PESO: Es el peso correspondiente a la Perspectiva.

OBJETIVO: Contiene los nombres de las Objetivos por cada Perspectiva.

PESO: Es el peso correspondiente a el objetivo.

INDICADOR: Describe los indicadores por cada Objetivo.

PESO: Es el peso correspondiente al indicador.

MÁXIMO, META, SATISFACTORIO, ACEPTABLE, MÍNIMO:

Indican los valores referentes con los cuales serán evaluados los valores resultantes de las fórmulas registradas posteriormente por cada indicador.

Segundo bloque:

VARIABLE: Detalla los nombres de las variables de la empresa.

ACRÓNIMO: Contiene los acrónimos por cada variable, para ser mostrados en el ingreso y edición de fórmula.

El archivo debe seguir la siguiente jerarquía para poder ejecutar su carga correctamente:

Tabla 4. 9 Estructura del primer bloque del archivo SICUMI.xls

EMPRESA	PERSPECTIVA	OBJETIVO	INDICADOR
			INDICADOR 2
		OBJETIVO 2	INDICADOR 3
			INDICADOR 4
	PERSPECTIVA 2	OBJETIVO 3	INDICADOR 5
			INDICADOR 6
		OBJETIVO 4	INDICADOR 7
			INDICADOR 8

Tabla 4. 10 Estructura del segundo bloque del archivo SICUMI.xls

VARIABLE	ACRÓNIMO
VARIABLE 2	ACRÓNIMO 2
...	...
VARIABLE n	ACRÓNIMO n

Este formato de archivo se encuentra implementado en el archivo SICUMI.xls que se envía por correo electrónico al usuario para su funcionamiento.

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, los Objetivos son asignados 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.

4.3.3. Medición

En esta fase se realiza el proceso del ingreso de datos mediante una fecha de medición la cual despliega las variables y se ingresan los valores correspondientes para posteriormente realizar los cálculos de la fórmula del Indicador.

Figura 4. 18 Indicadores con Fórmula

Nombre	Descripción	Descripción Objetivo	Máximo	Meta	Satisfactorio	Aceptable	Mínimo	Medida	Peso	Fórmula	Opciones	Reportes	
Crecimiento en la cuota de mercado			50	45	40	50	35		1.00	(PN/PT)*100			GENERAR REPORTE
Eficacia en el desarrollo			10	98	95	10	90		0.50	(DAT/DT)*100			GENERAR REPORTE
Eficiencia del proceso			10	98	95	10	90		1.00	NDP/RCP			GENERAR REPORTE
Grado de satisfacción de los empleados			10	98	95	10	90		0.50	(ES/PT)*100			GENERAR REPORTE
Índice de Formación en TI			30	25	20	30	15		0.30	(PCETI/TI)*100			GENERAR REPORTE
Índice Estructura de TI			30	25	20	30	15		0.30	(NDPEI/PT)*100			GENERAR REPORTE
Lealtad de Clientes			10	98	95	10	90		1.00	(RCP/CP)*100			GENERAR REPORTE
Nuevos productos			25	22	20	25	15		1.00	(SN/TSO)*100			GENERAR REPORTE
Rentabilidad Económica (ROE)			40	35	30	40	20		0.60	(BN/RP)*100			GENERAR REPORTE
Rentabilidad Inversión (ROI)			40	35	30	40	20		0.40	(NADIE/ATI)*100			GENERAR REPORTE
Satisfacción del cliente			10	98	95	10	90		1.00	(CS/IDC)*100			GENERAR REPORTE

Aquí se escogerá la fecha en que se va a realizar la medición y se tienen dos opciones que se muestran en la Figura 4.19.

Figura 4. 19 Carga de Variables

Nombre	Valor
Proyectos nuevos	1.00
# desarrollos a tiempo	2.00
# total de proyectos	5.00
Clientes Periodo	3.00
Personas capacitadas en TI	1.00
Numero de proyectos	5.00
Total de Gastos Periodo N+1	9500.00
	1.00
# desarrollos totales	5.00
Recontratos Clientes Periodo	1.00
clientes perdidos	1.00
Personal total	21.00
Beneficios antes de intereses e impuestos	10000.00
Cuota ventas periodo N	20000.00
Clientes año N+1	4.00
Empleados satisfechos	16.00
Actividades Automatizadas	3.00
Proyectos Totales	4.00

Al ingresar los valores a cada variable y se selecciona GUARDAR VARIABLES y EJECUTAR CÁLCULOS como se indica en la Figura 4.20.

Figura 4. 20 Opciones para Ejecutar Cálculos



Se realiza un proceso en el cual los valores ingresados ejecutan la fórmula del indicador y se muestra el resultado, el mismo que es comparado con las columnas Máximo, Meta, Satisfecho, Aceptable, Mínimo de los Indicadores y mostrando con colores el estado que se encuentra como se muestra en la Figura 4.21.

Figura 4. 21 Resultados de las Fórmulas

Los calculos se ejecutaron exitosamente

Nombre	Valor
Proyectos nuevos	1.00
# desarrollos a tiempo	2.00
# total de proyectos	5.00
Clientes Período	3.00
Personas capacitadas en TI	1.00
Numero de proyectos	5.00
Total de Gastos Período N+1	9500.00
	1.00
# desarrollos totales	5.00
Recontratos Clientes Período	1.00
clientes perdidos	1.00
Personal total	21.00
Beneficios antes de intereses e impuestos	10000.00
Cuota ventas periodo N	20000.00
Clientes año N+1	4.00
Empleados satisfechos	16.00
Actividades Automatizadas	3.00
Proyectos Totales	4.00
Sistemas nuevos	2.00
Actividades Totales	6.00
Beneficio antes	16000.00

Nombre	Peso	Resultado Formula	Mínimo	Aceptable	Satisfactorio	Meta	Máximo
Crecimiento en la cuota de mercado (INDICADOR)	1.00	25	35	38	40	45	50
Eficacia en el desarrollo (INDICADOR)	0.50	40	90	92	95	98	10
Eficiencia del proceso (INDICADOR)	1.00	5	90	92	95	98	10
Grado de satisfacción de los empleados (INDICADOR)	0.50	76.1904761904761897994831087999045848846435546875	90	92	95	98	10
Indice de Formación en TI (INDICADOR)	0.30	5.88235294117647011802318957052193582057952880859375	15	18	20	25	30
Indice Estructura de TI (INDICADOR)	0.30	4.7619047619047618624676942999403655529022216796875	15	18	20	25	30
Lealtad de Clientes (INDICADOR)	1.00	33.3333333333333285963817615993320941925048828125	90	92	95	98	10
Nuevos productos (INDICADOR)	1.00	5	15	18	20	22	25
Rentabilidad Económica (ROE) (INDICADOR)	0.60	300	20	25	30	35	40
Rentabilidad Inversión (ROI) (INDICADOR)	0.40	125	20	25	30	35	40
Satisfacción							

Además el sistema muestra reportes de resultados en los cuales se puede observar la obtención de metas y un análisis que se puede observar los porcentajes de mejoría que ha tenido la empresa desde la primera fecha de medición.

Generar Reporte de Históricos en un rango de fechas.

Figura 4. 22 Rango de Fechas

(INDICADOR)

Filtros

Fecha Inicio: 01/05/2012

Fecha Fin: 31/05/2012

Variable: TODOS

GENERAR REPORTE CANCELAR

Nos muestra el reporte de la Figura 4.23

Figura 4. 23 Reporte de Variables

Generated by SICUMI 23/05/2013 10:16:20



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	8.00
Activo total	AT	8000.00
Beneficio neto	BN	15000.00
Beneficios antes de intereses e impuestos	NADIEI	10000.00
Cientes año N+1	CAN+1	4.00
clientes perdidos	CPE	1.00
Cientes Periodo	CP	3.00
Cuota ventas periodo N	CVPN	20000.00
Cuota ventas periodo N+1	CPN+1	25000.00
Empleados satisfechos	ES	16.00

NOMBRE	ACRONIMO	VALOR
Numero de cambios en el proceso	NDCEEP	1.00
Numero de personas en TI	NDPETI	1.00
Numero de proyectos	NDP	5.00
Personal Capacitado	PC	8.00
Personal Egresado	PE	17.00
Personal total	PT	21.00
Personas capacitadas en TI	PCETI	1.00
Proyectos nuevos	PN	1.00
Proyectos Totales	PT	4.00
Recontratos Clientes Periodo	RCP	1.00
recursos consumidos	RCP	1.00
recursos propios	RP	5000.00
Sistemas nuevos	SN	2.00
Total de gastos Periodo N	TDGPN	9000.00
Total de Gastos Periodo N+1	TDGPN+1	9500.00
total de procesos	TDP	2.00
Total Sistemas Desarrollados	TSD	40.00
Total Tecnicos en desarrollo	TTED	17.00

17/05/2012		
		1.00
# clientes satisfechos	CS	15.00
# de reclamos	DR	3.00
# desarrollos a tiempo	DAT	2.00
# desarrollos totales	DT	5.00

NOMBRE	ACRONIMO	VALOR
# total de clientes	TDC	50.00
# total de proyectos	TDP	5.00
Actividades Automatizadas	AA	4.00
Actividades Totales	AT	6.00
Activo total	AT	7000.00
Beneficio neto	BN	12000.00
Beneficios antes de intereses e impuestos	NADIEI	9000.00
Clientes año N+1	CAN+1	4.00
clientes perdidos	CPE	1.00
Clientes Periodo	CP	3.00
Cuota ventas periodo N	CVPN	20000.00
Cuota ventas periodo N+1	CPN+1	20000.00
Empleados satisfechos	ES	14.00
Numero de cambios en el proceso	NDCEEP	2.00
Numero de personas en TI	NDPETI	1.00
Numero de proyectos	NDP	4.00
Personal Capacitado	PC	8.00
Personal Egresado	PE	18.00
Personal total	PT	21.00
Personas capacitadas en TI	PCETI	1.00
Proyectos nuevos	PN	1.00
Proyectos Totales	PT	4.00
Recontratos Clientes Periodo	RCP	1.00
recursos consumidos	RCP	1.00
recursos propios	RP	4000.00

NOMBRE	ACRONIMO	VALOR
Sistemas nuevos	SN	1.00
Total de gastos Periodo N	TGPN	8000.00
Total de Gastos Periodo N+1	TGPN+1	8500.00
total de procesos	TDP	3.00
Total Sistemas Desarrollados	TSD	40.00
Total Tecnicos en desarrollo	TTED	17.00

Reporte de Indicador nos muestra el siguiente reporte eligiendo el indicador específico y se nos muestra los resultados y variaciones que se han realizado en los periodos asignados.

Figura 4. 24 Reporte Indicador “Nuevos Productos”

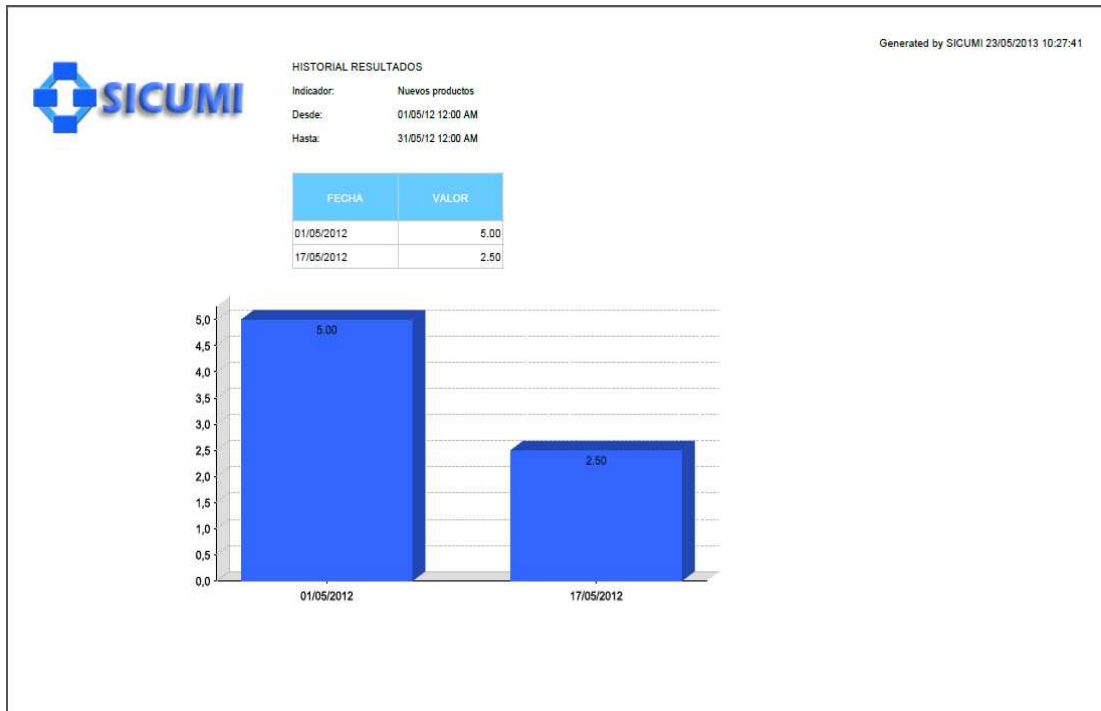


Figura 4. 25 Reporte Objetivo “Crecimiento en ventas en desarrollo de aplicaciones”

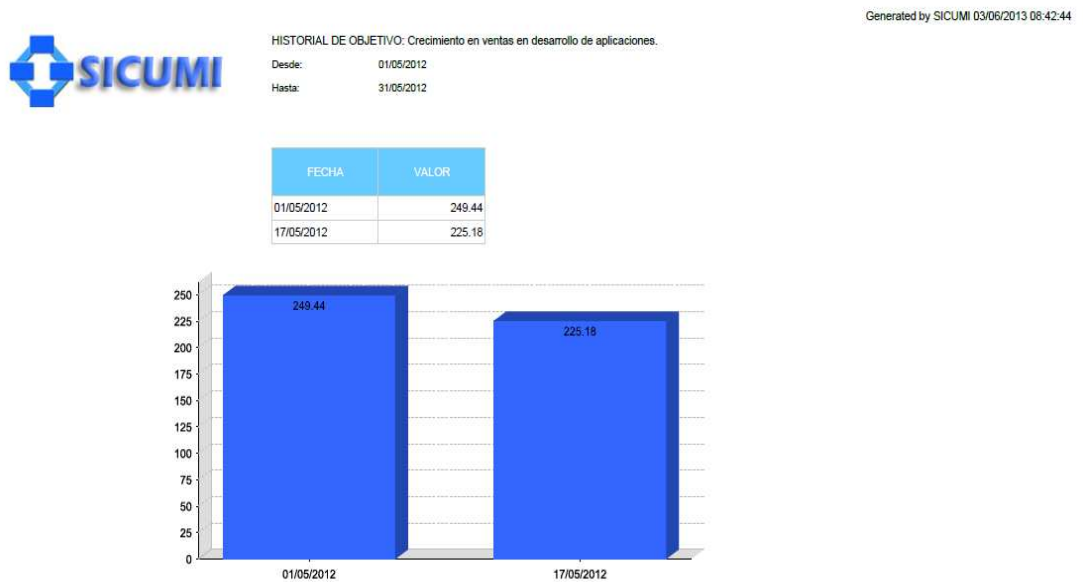


Figura 4. 26 Reporte Perspectiva “Perspectiva Financiera”

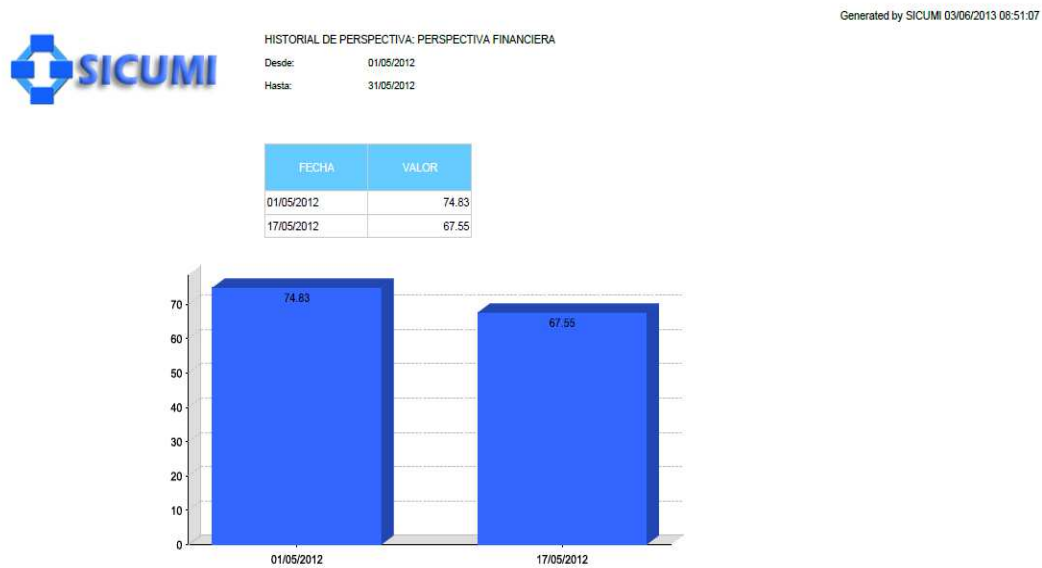


Figura 4. 27 Reporte Empresa “Vimeworks”



4.4 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.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar el proyecto, el objetivo general es el “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”, se puede indicar que ha sido cumplido en su totalidad siguiendo un ciclo de desarrollo de Ingeniería. El resultado es un producto de software de tipo genérico, que fue aplicado con éxito en la empresa VIMEWORKS CIA. LTDA. como caso de estudio, y el software puede ser utilizado por cualquier empresa.

Se presentan a continuación, las principales conclusiones, recomendaciones y retos futuros sobre la investigación.

5.1. Conclusiones.

- 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.
- Por ser en la actualidad declarado como sector estratégico para el Estado a la Industria del software, la proyección de crecimiento augura un desarrollo de la industria y mejores oportunidades para los profesionales de las universidades dentro de esta rama.
- 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. Como resultado de esta caracterización se logra definir un modelo general de organización que en la mayoría de empresas es de tipo jerárquico funcional.

- Un resultado importante es el Mapa de Procesos de la empresa, basado en la teoría de la Cadena de Valor, cuya generalización contribuye a visualizar las formas de trabajo integrado dentro de la misma.
- 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.
- El uso 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.
- Se debe hacer énfasis que se cumplen los principios de la metodología seleccionada al definir como eje del desarrollo y pruebas de los casos de uso donde el diseño del sistema basado en una arquitectura robusta por ser un sistema de ambiente Web.
- 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 de acuerdo al estudio de sus características y 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.

5.2. Recomendaciones.

- 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.

BIBLIOGRAFÍA.

- Pressman, Roger. (2010) *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico* (7maEd.). McGraw - Hill: España.
- James Shore, Shane Warden. *The Art of Agile Development*.
- Scott Wambler, Ron Jeffries. *Agile Modeling: Effective Practices for Extreme Programming and the Unified Process*.
- Andreas Rueping. *Agile Documentation: A Pattern Guide to Producing Lightweight Documents for Software Projects*. Wiley Software Patterns Series
- *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.
- *Metodologías Ágiles*. Amaro Calderón, Sarah Dámaris, Valverde Rebaza. Jorge Carlos.
- *El cuadro de mando integral: Una herramienta de gestión al servicio de las empresas*. María Luz Martín Peña, Luisa Eugenia Reyes Recio.
- *El cuadro de mando integral pasó a paso*. Paul R. Niven
- *Las Tecnologías de la Información y Las Comunicaciones, TIC*. Diego Fernando Cardona Madariaga
- *Tecnologías de la información en el control de gestión*. Enrique Parra Iglesias.
- *Estrategia y Planes para la Empresa con el Cuadro de mando integral*. Antonio Francés. Pearson - Prentice Hall.
- Mapas estratégicos. Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles. Kaplan, Robert S.; Norton, David P. Publicado en castellano por: Ediciones Gestión 2000.
- Serna Gomez Humberto, *Gerencia Estratégica, Ed. 3R*, 1997.
- Mariño Navarrete Hernando, *Gerencia de procesos*, Ed. AlfaOmega, 2002.
- Universidad de Navarra, *La gestión estratégica de los procesos*, Biblioteca IESE de gestión de empresas. 2001
- Harrington James, *Como mejorar los procesos de la empresa*. Ed. Mc Graw Hill, 1998.
- Project Management Institute (P.M.I). (2000). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. (3era. Ed.). P.M.I Publications: EEUU.

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

Elaborado por:

David Jara

Andrés Palán

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E
INFORMÁTICA**

Ing. Mauricio Campaña