

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 2



**Título: Propuesta de una estrategia para
desarrollar el área de monitorización de las
actividades de negocio.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de

Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores: Daynel Torres Martínez

Fernando Rivera Gómez

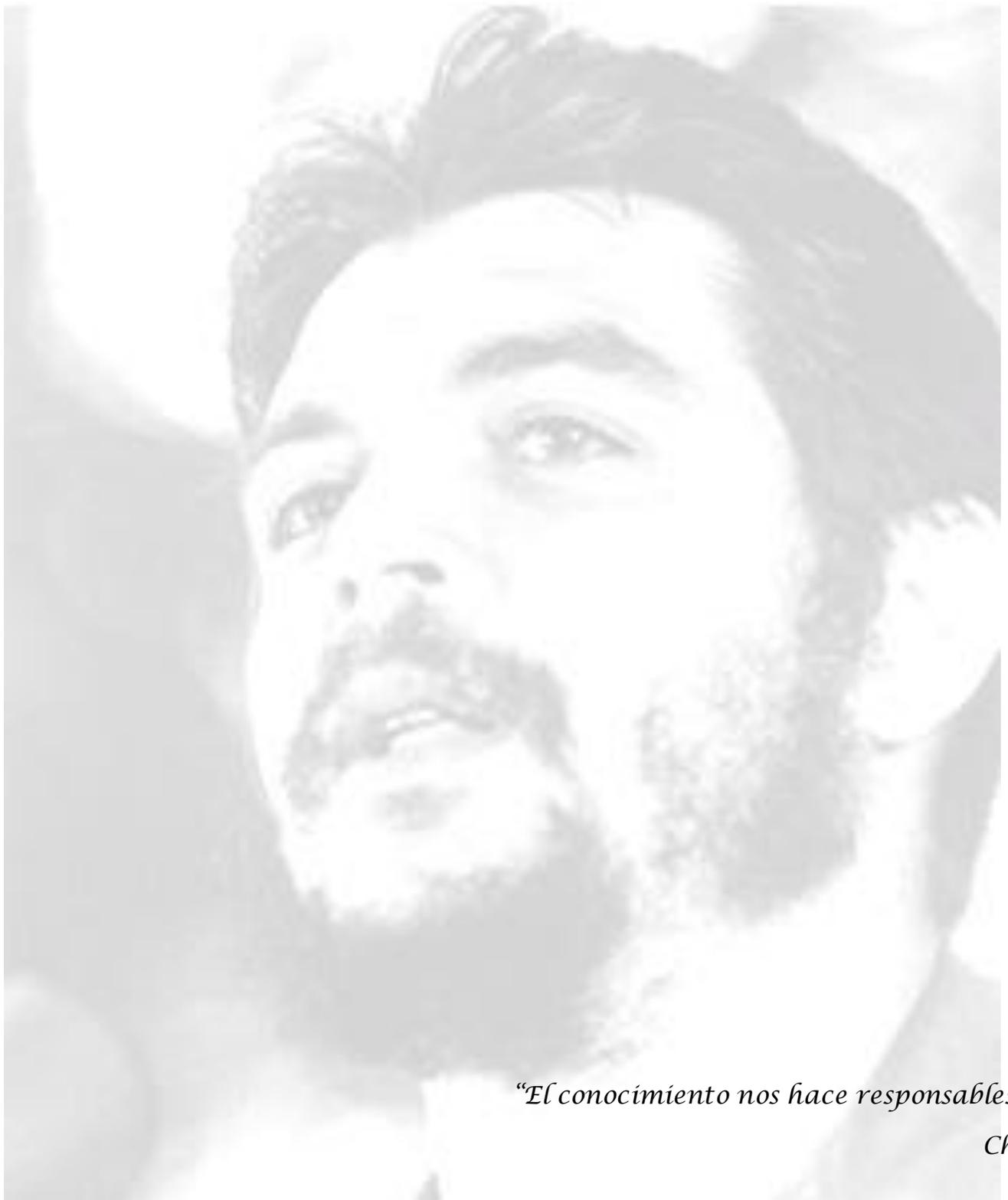
Tutores: Msc. Maikel Yelandi Leyva Vázquez

Ing. Alexander López Pupo

Consultantes: Msc. Yenisleydi Cariaga Cristo

Ing. Lester Omar Bello Batista

Junio de 2009



“El conocimiento nos hace responsables.”

Che.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Título del Trabajo de Diploma: Propuesta de una estrategia para desarrollar el área de monitorización de las actividades de negocio.

Autores:

Daynel Torres Martínez

Fernando Rivera Gómez

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo titulado:

Propuesta de una estrategia para desarrollar el área de monitorización de las actividades de negocio

Y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Daynel Torres Martínez

Fernando Rivera Gómez

Msc. Maikel Yelandi Leyva Vázquez

Ing. Alexander López Pupo

DATOS DE CONTACTO

Msc. Maikel Yelandi Leyva Vázquez

Centro de Trabajo: Universidad de Ciencias Informáticas

Graduado de Ingeniería Informática en el ISPJAE-UHO en 2005

Grado científico: Máster en Ciencias (Especialidad Bioinformática)

Otros títulos: Diplomado en Fundamentos de la Docencia Universitaria

Categoría docente: Profesor Asistente

Investigaciones realizadas: Modelo para la obtención de software seguro, Métodos Ágiles en el desarrollo de software para la Bioinformática, Evaluación y selección de proyectos.

Líneas de investigación que desarrolla: Ingeniería de software, Gestión de proyectos, Herramientas para la ayuda a la toma de decisiones.

Correo electrónico: mleyvaz@uci.cu

Ing. Alexander López Pupo

Graduado: Ingeniero en Ciencias Informáticas. UCI

Categoría docente: Instructor Recién Graduado.

Líneas de investigación que desarrolla: Gestión de Procesos de Negocio, Arquitectura Orientada a Servicios.

Correo electrónico: alopezp@uci.cu

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá por todo su amor, por confiar en mí y trabajar tanto para que lograra este sueño.

A mi papá por su constante preocupación, por ser mi punto de apoyo y mi visión de futuro.

A mi novia Yoslainé por ser tan paciente y por vivir conmigo todos los momentos, buenos y malos, de esta etapa.

A mis tutores Alexander López Pupo y Maikel Yelandi Leyva Vázquez por su asesoría y ayuda.

A Lester Omar Bello Batista y Yenisleydi Cariaga Cristo por toda la ayuda y disposición con que nos atendieron.

A mi primo Mandito por su constante ayuda y todos sus consejos siempre muy útiles.

A mis tíos y tías por su plena confianza en mis resultados.

A mis abuelos por su cariño y apoyo.

A toda mi familia por estar siempre pendientes de mi trabajo.

A mis vecinos y amigos que han estado siempre junto a mí.

A la Revolución por darme la oportunidad de estudiar y superarme.

A todos, MUCHAS GRACIAS!!!

DAYNEL

A mis queridísimos abuelos por confiar en mí y servirme de ejemplo en momentos de dicha y desaliento. A mi familia.

A mis tutores que sacrificaron muchas horas de su tiempo para que esta tesis saliera bien.

A los consultores de esta tesis que se interesaron muchísimo y ayudaron como si fuera propia.

A la universidad y sus profesores que han sido solidarios y generosos.

A los amigos que me dieron aliento en muchas ocasiones.

A todos ellos mi más sincero agradecimiento.

FERNANDO

DEDICATORIA

A mis padres que me dieron la vida y han trabajado de forma constante en mi formación, para lograr de mí, la persona que soy hoy.

A mi hermana que la quiero con la vida y espero ser un buen ejemplo para ella.

DAYNEL

A mis abuelos que han sido más que una guía y apoyo, a ellos que han estado ahí siempre, que no han dudado.

FERNANDO

RESUMEN

La monitorización se puede realizar por disímiles vías usando tecnologías, tanto de Monitorización de las Actividades de Negocio en tiempo real, como de Inteligencia de Negocios con datos históricos. Ambas tecnologías son parte importante de la Gestión de Procesos de Negocio y utilizan Indicadores Clave de Desempeño para el seguimiento de los procesos.

El presente trabajo trata sobre la monitorización y seguimiento de las actividades de negocio, propone una estrategia que incluye una herramienta de software de acuerdo a las condiciones del Centro de Consultoría Tecnológica y de Integración de Sistemas de la Universidad de las Ciencias Informáticas (CCTIS-UCI), un conjunto de roles y desarrolla una guía práctica de iniciación en monitorización y seguimiento de las actividades de negocio.

PALABRAS CLAVE: monitorización, negocio, gestión, procesos, indicadores, estrategia, roles.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
1.1 Gestión de Procesos de Negocio.	8
1.1.1 Monitorización de las Actividades de Negocio	10
1.1.2 Inteligencia de Negocio.	12
1.1.3 Indicadores Clave de Desempeño	13
1.1.4 Arquitectura Orientada a Servicios	15
1.1.5 Implementaciones o suites de monitorización.	17
1.2 Caracterización del CCTIS-UCI	23
1.2.1 Análisis de brecha tecnológica	23
1.2.2 Estudio de la situación del personal en el CCTIS-UCI	28
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA	32
2.1 Fundamentación.	32
2.2 Diagnóstico de la situación actual.	33
2.3 Planteamiento del objetivo general.	34
2.4 Definición de actividades y acciones que respondan a los objetivos trazados y entidades responsables.....	35
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA	54
3.1 Guía para la validación.	54
3.1.1 Selección de los expertos.	54
3.1.2 Criterios de evaluación	55
3.1.3 Consistencia en el trabajo de los expertos.	57

3.1.4 Índice de Aceptación.....	58
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	63
GLOSARIO DE TÉRMINOS.	67
ANEXOS TESIS.....	73
Anexo #1 Toma de decisiones. Proceso Analítico Jerárquico (The Analytic Hierarchy Process AHP).....	73
Anexo #2: Resultado de la aplicación del método AHP a los expertos.	80
Anexo #3: Plantilla Listado KPI.	83
Anexo #5 Modelo para la recogida de información referente al peso y evaluación de los criterios.....	85
Anexo #6 Resultado de la evaluación de los expertos.	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. # 1:	Ciclo de vida de los procesos de negocio	9
Fig. # 2:	SOA y BPM en una empresa moderna.	16
Fig. # 3:	Brecha de insuficiencia tecnológica	23
Fig. # 4:	Brecha de desperdicio tecnológico	24
Fig. # 5:	Brecha de desperdicio e insuficiencia tecnológica.	25
Fig. # 6:	Análisis de la brecha tecnológica.	26
Fig. # 7:	Las actividades y las acciones se complementan.	35
Fig. # 8:	Modelo jerárquico para seleccionar la mejor herramienta de monitorización.	37
Fig. # 9:	Matriz rango total de ponderación de todos los expertos.	39
Fig. # 10:	Vista general de la guía práctica.	48
Fig. # 11:	Representación gráfica del proceso definir KPI.....	49
Fig. # 12:	Representación gráfica del proceso analizar datos.	50
Fig. # 13:	Representación gráfica del proceso tomar medidas correctivas.....	52
Fig. # 14:	Peso de criterios.....	56
Fig. # 15:	Evaluación de criterios.	56
Fig. # 16:	Índice de aceptación de la propuesta de estrategia.	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1.	Perfil de competencias para el líder de equipo.	43
Tabla #2.	Perfil de competencias para el analista en tecnologías.....	45
Tabla #3.	Perfil de competencias para el controlador.....	47
Tabla #4.	Definir KPI: entradas, técnicas & herramientas, y salidas.....	49
Tabla #5.	Analizar datos: entradas, técnicas & herramientas, y salidas.	50
Tabla #6.	Tomar medidas correctivas: entradas, técnicas & herramientas, y salidas.....	51
Tabla #7.	Matriz de comparación pareada.	73
Tabla #8.	Escala de ponderación de Saaty.....	74
Tabla #9.	Matriz de comparación pareada inicializada con la diagonal principal.	74
Tabla #10.	Matriz de normalización.	74
Tabla #11.	Matriz de normalización con la sumatoria.	75
Tabla #12.	Matriz de normalización sustituida y con la suma total.	75
Tabla #13.	Matriz de normalización con la ponderación.	76
Tabla #14.	Matriz ponderada de criterios a combinar.	76
Tabla #15.	Matriz de comparación pareada inicializada del criterio Integración humana.	76
Tabla #16.	Matriz de comparación pareada inicializada del criterio Costo de la solución.....	77
Tabla #17.	Matriz de comparación pareada inicializada del criterio Presencia en el mercado.....	77
Tabla #18.	Matriz de comparación pareada inicializada del criterio Soporte de estándares.	77
Tabla #19.	Matriz de normalización – sumatoria – ponderación (pond—integ.) del criterio Integración humana.	77

Tabla #20. Matriz de normalización – sumatoria – ponderación (pond--costo) del criterio Costo de la solución. 78	78
Tabla #21. Matriz de normalización – sumatoria – ponderación (pond--mercado) del criterio Presencia en el mercado.78	78
Tabla #22. Matriz de normalización – sumatoria – ponderación (pond--estándar) del criterio Soporte de estándares.78	78
Tabla #23. Matriz ponderada de alternativas a combinar.78	78
Tabla #24. Matriz ponderada de alternativas a combinar.79	79
Tabla #25. Matriz ponderada de criterios a combinar.79	79
Tabla #26. Matriz rango total.....79	79
Tabla #27. Matriz rango total(experto #1)80	80
Tabla #28. Matriz rango total(experto #2)80	80
Tabla #29. Matriz rango total(experto #3)80	80
Tabla #30. Matriz rango total(experto #4)81	81
Tabla #31. Matriz rango total(experto #5)81	81
Tabla #32. Matriz rango total(experto #6)81	81
Tabla #33. Matriz rango total(experto #7)81	81
Tabla #34. Matriz rango total(experto #8)82	82
Tabla #35. Matriz rango total(experto #9)82	82
Tabla #36. Resultado del trabajo de expertos (Peso de los criterios).87	87
Tabla #37. Cálculo de la Dispersión (s) para hallar la concordancia entre los expertos88	88
Tabla #38. Resultado del trabajo de expertos (Evaluación de los criterios).88	88

Tabla #39. Tabla de calificación de cada criterio89

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Los cambios precipitados que experimentan algunos sectores productivos en la sociedad complejizan el entorno de gestión en que se mueven las empresas, tendencia que cada día se acentúa más. La competitividad en el mercado obliga a mejorar la calidad de los servicios ofrecidos, también hace reaccionar la monitorización en dirección a una rápida detección de oportunidades y solución de problemas que puedan existir. Pero esto no ocurre si antes no se cuenta con la información necesaria para actuar con agilidad en la dirección correcta de solución y mejora. En este sentido se debe reconocer que la información es fundamental para el éxito de una empresa.

“La mayor parte de los directivos están tan centrados en los problemas cotidianos que apenas tienen tiempo de ocuparse de los procesos que pueden mejorar para extraer mayor valor de sus negocios. Los problemas que saltan a la vista quizás se solucionen, pero muchas de las cuestiones más costosas quedan latentes bajo la superficie. Además, el tiempo de estos directivos muchas veces no deja espacio a la innovación.” (1)

En ocasiones los directivos desatienden la información que se percibe de la institución cuando pudieran aprovecharla y mejorar los procesos que realizan e innovar en función de ser notados por la competencia y los clientes. Esto ocurre porque se le presta mayor importancia al análisis, diseño, configuración y ejecución de los procesos (en una etapa inicial de trabajo en las empresas) más que a la evaluación de estos.

El CCTIS-UCI tiene la intención de insertarse en el mercado mundial de software con soluciones basadas en la metodología empresarial de Gestión de Procesos de Negocio (BPM, por sus siglas en inglés), para ello ha dedicado recursos y tiempo al desarrollo de cada una de sus etapas, sin embargo la de evaluación ha quedado retrasada.

La fase de evaluación, dentro del ciclo de vida de BPM es fundamental para cerrar el proceso de gestión de las actividades de negocios y para mejorar u optimizar dichas actividades. Esta etapa tiene dos técnicas fundamentales para monitorizar los procesos, la Monitorización de las Actividades de Negocio (BAM, por sus siglas en inglés) y la Inteligencia de Negocios (BI, por sus siglas en inglés).

INTRODUCCIÓN

BAM es una tecnología encargada de observar y registrar las actividades que suceden en las empresas, generar alertas en caso de problemas u oportunidades para poder reaccionar rápidamente y aprovechar al máximo las ventajas de la información. Según Gartner^{1(nota al pie)}, empresa consultora del sector, “una solución BAM tiene por objeto proporcionar acceso en tiempo real a los indicadores fundamentales del rendimiento empresarial con el fin de mejorar la rapidez y eficiencia de las operaciones empresariales”. (2)

También se puede conocer la información que presenta una organización a través de BI, que similar a BAM, ofrece formas de monitorizar los procesos corporativos pero a su propio estilo. La primera vez que se hizo referencia al término BI fue en 1958 definido por Peter Luhn².

“Se denomina Inteligencia de Negocios al conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa para facilitar la toma de decisiones, con este fin es necesaria la comprensión del funcionamiento actual y la anticipación de acciones para dar una dirección bien informada a la empresa”. (3)

Con el fin de saber exactamente en qué situación se encuentra la empresa en un momento determinado para tomar rápidas decisiones, las soluciones de monitorización y seguimiento de las actividades y de los procesos amplían las posibilidades del negocio. Esto es posible a través de una estrategia de control y seguimiento proactivo y en tiempo real, que se alimenta de información proporcionada por las plataformas y arquitecturas existentes, independientemente de su tecnología.

En el área de conocimiento de monitorización existe un amplio desarrollo de las grandes empresas que se encargan de prestar servicios de consultoría sobre la línea BPM en general, las cuales cuentan con la experiencia de muchos años de trabajo, metodologías propias y herramientas de punta. La filosofía de trabajo de las consultoras (entidades que se dedican a un área de conocimiento determinada) permite la contratación del servicio, así como la inclusión de consultores adjuntos a las empresas que solicitan la monitorización de sus procesos, pero ninguna empresa del sector incluye dentro de su política socializar sus conocimientos y experiencias en el trabajo de seguimiento de actividades y procesos de negocio.

¹ Gartner, S.A. Proyecto de investigación de tecnología de la información y de firma consultiva. Sede en Stamford, Connecticut.

² Hans Peter Luhn (1 de julio de 1896 – 19 de agosto de 1964) fue un informático que trabajó para IBM. Creador del Algoritmo de Luhn, se le concedieron más de 80 patentes.

INTRODUCCIÓN

El problema de la obtención de información a partir de experiencias de empresas que prestan el servicio de consultoría es profundo, el mundo empresarial se encuentra en una competencia total que convierte el desarrollo, el conocimiento y la información en el centro de atención, donde la ventaja será para los que logren mayor dependencia en sus clientes.

Toda empresa que espere efectividad y eficiencia a través de sus procesos debe prestar especial interés a la información que se desprende de estos y debe analizarla para retroalimentarse, pero una herramienta por potente que sea no será capaz de interpretar, seguir y orientar los datos a la excelencia que deben aspirar las organizaciones.

La **situación problemática** se centra en la inexistencia en el CCTIS-UCI de capacidad para registrar, en proyectos de BPM, la información siempre cambiante de los procesos de negocio de los clientes. Esto trae como consecuencia la pérdida de oportunidades para la optimización de los procesos, incluir alternativas eficientes de trabajo y toma rápida de decisiones bien informadas.

No se tiene control sobre los datos de los procesos de los clientes, ni se cuenta con un equipo que pueda aportar soluciones a ello. Los indicadores de desempeño, utilizados para estimar actividades, son difíciles de establecer dada la casi nula experiencia del CCTIS-UCI, que no tiene personal capacitado ni dominio de las herramientas y conocimientos necesarios para asegurar el trabajo, además no se ha desarrollado la capacidad de toma de decisiones. Esta situación se agrava debido a la inexistencia en el CCTIS-UCI de personal con categoría científica y pedagógica, sin un equipo multidisciplinario (equipo formado por especialistas de diferentes ramas) para la toma de decisiones, ni experiencias prácticas en la temática.

El **problema científico** que se deriva de la situación problemática anteriormente descrita es ¿cómo desarrollar el área de monitorización de las actividades de negocio en el CCTIS-UCI?

La Gestión de Procesos de Negocio constituye el **objeto de estudio** y se ha delimitado como **campo de acción** la monitorización de los procesos y actividades de negocio en el CCTIS-UCI.

El **objetivo general** del trabajo es proponer una estrategia para desarrollar el área de monitorización de las actividades de negocio en el CCTIS-UCI.

INTRODUCCIÓN

Idea a defender: con la propuesta de una estrategia de trabajo se logrará el desarrollo del área de monitorización de las actividades de negocio en el CCTIS-UCI.

Los objetivos específicos son:

- Analizar el estado del arte del tema de monitorización y seguimiento de las actividades de negocio.
- Diagnosticar la situación tecnológica actual en el CCTIS-UCI.
- Diagnosticar la situación del personal en el CCTIS-UCI.
- Conformar la propuesta de una estrategia de monitorización.
- Evaluar la estrategia propuesta.

Las tareas de la investigación son:

- Búsqueda y consulta de bibliografía especializada acerca del tema de monitorización.
- Aplicación de entrevista no estructurada a especialistas de líneas de desarrollo dentro de BPM del CCTIS-UCI.
- Aplicación de entrevista no estructurada a especialistas de recursos humanos del CCTIS-UCI.
- Selección de una herramienta de monitorización.
- Definición de roles y competencias para el trabajo en el área de monitorización.
- Elaboración de guía práctica para la monitorización de los procesos de negocio.
- Selección de expertos para evaluar la propuesta.
- Procesamiento de la información obtenida mediante el criterio de expertos.

INTRODUCCIÓN

Métodos de investigación científica

- Métodos teóricos
 - Método analítico - sintético:

Se hizo un estudio profundo de la bibliografía. Se separaron las ideas de acuerdo a los temas que se tratan en esta estrategia y a su vinculación con otras bibliografías y temas complementarios. Se hizo una síntesis de la bibliografía estudiada con ayuda y seguimiento de los tutores del trabajo y consulta a expertos y se llegó a conclusiones determinantes en el desarrollo de la presente estrategia, hasta que se definió la solución planteada en el actual documento.

- Método análisis histórico lógico:

En este trabajo se hace un estudio de la monitorización de las actividades de negocio y su enriquecimiento a través del hilo histórico que ha recorrido el término. En el caso de BPM se estudiaron las tecnologías que lo componen, su vinculación con filosofías como la orientada a servicios y su desglose en áreas de estudio o fases.

- Métodos empíricos
 - Método observación:

Es uno de los métodos más utilizados en la investigación científica, debido a que es un procedimiento fácil de llevar a cabo y que exige técnicas de tabulación muy sencillas. De la misma forma permite percibir directamente los hechos de la realidad objetiva, en este caso la monitorización de las actividades de negocio. Además, la propuesta de roles que se hace mención en el trabajo, tiene como base la observación que se ha hecho en el CCTIS-UCI para determinar las necesidades existentes en relación al área de monitorización.

INTRODUCCIÓN

- Método encuesta:

La encuesta es semejante a la entrevista pero escrita, donde a través de un conjunto de preguntas se pretende obtener una información sobre el mundo interior del encuestado o su percepción del fenómeno que se investiga. La encuesta es un método muy utilizado en esta investigación porque es a través de este que se validará la propuesta de estrategia que se lleva a cabo. A través de este método se conocerá el criterio de los expertos, en la clasificación de la solución en desarrollo que se podrá llevar a la práctica en caso de ser aceptada.

- Método entrevista no estructurada:

La entrevista no estructurada prevé el tema (monitorización), pero no lleva un cuestionario rígido y puede variar de una persona a otra, es más flexible. Se aplica a especialistas en el tema (BPM y monitorización), es una forma de obtener criterios de expertos. Su utilización ha sido la base para recoger la opinión de los especialistas del CCTIS-UCI. Éstos plantearon las necesidades existentes y las limitaciones, metas y visión que se espera alcanzar. Ha sido parte fundamental del trabajo que se lleva a cabo en la presente estrategia.

INTRODUCCIÓN

Estructura del contenido.

El documento de tesis titulado “Propuesta de una estrategia para desarrollar el área de monitorización de las actividades de negocio” tiene la intención de aportar conocimientos al CCTIS-UCI. En la introducción se define el objetivo del trabajo. El Capítulo 1 centra su desarrollo en la fundamentación teórica, en el que se incluye el análisis de la información existente acerca del tema de monitorización de procesos a nivel internacional, nacional y de la UCI. Se presenta el estudio acerca de BPM con sus etapas, BAM en tiempo real, BI y se aborda SOA.

El Capítulo 2 centra su trabajo en la descripción de una estrategia que contiene un conjunto de actividades y acciones para el cumplimiento del objetivo de dicha estrategia. Presenta una propuesta de roles e incluye una propuesta de herramienta de monitorización de las actividades y procesos de negocio como resultado con la descripción de la misma. Además una guía práctica para la monitorización y seguimiento de los procesos.

El Capítulo 3 trata acerca de la validación de la estrategia siguiendo el método Criterios de Expertos. Se elabora un modelo de evaluación en el cual los expertos podrán dar su valoración crítica. Se hace un análisis y se arriba al resultado consecuente al criterio de los expertos. Cuenta además con conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica, bibliografía consultada, glosario de términos y anexos.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

Los procesos de negocio constituyen la columna vertebral de toda organización, puesto que determinan la manera en que las empresas funcionan. En la medida que sean mejor concebidos la institución tendría mejores resultados. Se puede afirmar por tanto que el interés actual de las instituciones ya no está limitado únicamente al desarrollo de software que automatice determinadas actividades individuales.

Durante los últimos años se ha notado un interés cada vez más creciente de poder ver a la organización como un todo. Sumado esto a la necesidad de adaptarse rápidamente a los cambios internos que experimentan, ha motivado una variación en la orientación que apunta hacia los procesos de negocio ya que de ello depende en gran parte la competitividad de las empresas.

Surgen, por lo tanto, nuevas necesidades de capturar, modelar, ejecutar y monitorizar los procesos de negocio, vistos como un conjunto de procedimientos o actividades enlazadas, cuya realización permite alcanzar un objetivo o meta en el contexto de una organización. En este sentido BPM y las tecnologías asociadas, tales como la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA, por sus siglas en inglés), BAM y BI ofrecen un marco adecuado para abordar el problema, puesto que cubren las necesidades anteriores.

1.1 Gestión de Procesos de Negocio.

“BPM es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. Centra su enfoque en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. Es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. Abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios.”

(4)

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El CCTIS-UCI ha centrado su interés en analizar, desarrollar, ejecutar y evaluar software siguiendo tecnologías de punta a nivel mundial en esta área, pues garantizan la calidad del trabajo y cubren la totalidad de necesidades de gestión por complejo que sea.

BPM integra un conjunto de herramientas de software, procesos de negocio y mediciones acerca de las actividades del mismo, que al combinarse, permiten que una organización conozca, actúe e influya en el rendimiento de sí misma. Es la metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua. El concepto es abstracto y engloba numerosas tareas a desarrollar en una empresa. Los procesos de negocios son el instrumento clave para la organización de estas actividades y la mejora de la comprensión de sus interrelaciones.

El ciclo de vida de los procesos de negocio consiste en varias fases relacionadas entre sí, organizadas en una estructura mostrando sus dependencias lógicas. (Ver fig. #1).

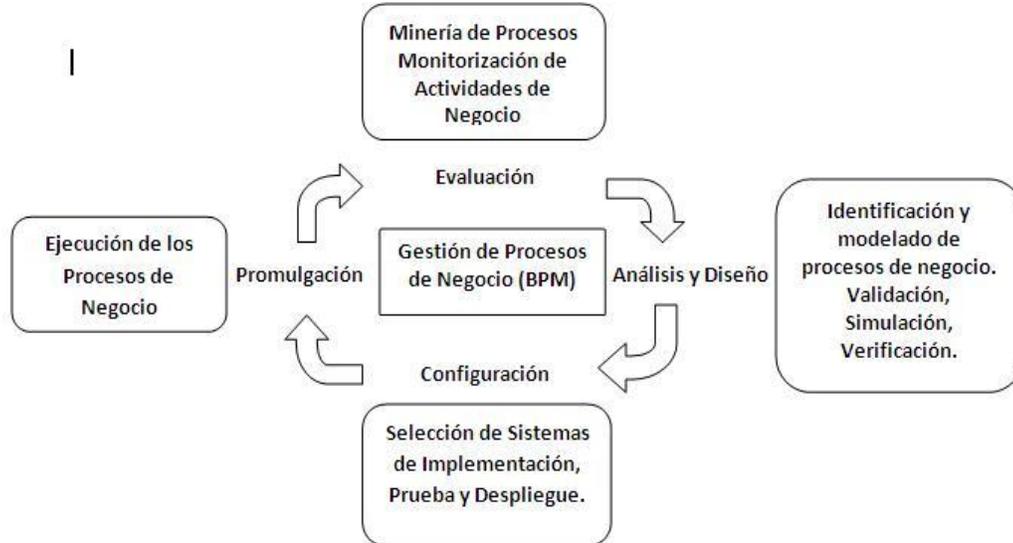


Fig. # 1: Ciclo de vida de los procesos de negocio

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La última fase se refiere a la evaluación de los procesos que fueron diseñados, validados, desplegados y ejecutados en fases anteriores. La evaluación de los procesos se apoya en las técnicas de minería de procesos y monitorización de actividades de negocio.

La monitorización de procesos es relevante porque permite un análisis objetivo de los procesos basado en sus ejecuciones actuales. Apunta a un análisis en tiempo real de las instancias que se están ejecutando. Mediante el seguimiento de las actividades de negocio se pueden detectar cuellos de botella y aprovechar oportunidades para la optimización, con lo que se cerraría el ciclo de vida de BPM y se comenzaría nuevamente el proceso de análisis de los procesos.

En el caso de la monitorización existen dos técnicas fundamentales, la optimización de los procesos con un seguimiento en tiempo real llamado BAM, con el apoyo de los tableros de control en los que se muestran valores para los Indicadores Clave de Desempeño (KPI, por sus siglas en inglés) encargados de valorar el negocio y la mejora de procesos con datos históricos a través de BI, (también con la ayuda de tableros de control y KPI).

El CCTIS-UCI ha estado sumando a sus líneas de desarrollo la arquitectura SOA ya que se ajusta con tecnologías BPM y orienta los servicios al negocio facilitando el control y seguimiento de estos para mejorarlos. La unión entre BPM y SOA materializa el alineamiento real de las necesidades de negocio con la tecnología, haciendo posible una respuesta rápida ante los cambios en el mercado, la reutilización de los recursos tecnológicos, y una disminución de los costes en mantenimiento.

1.1.1 Monitorización de las Actividades de Negocio.

BAM es un campo emergente que puede incrementar la competitividad y la toma rápida de decisiones bien informadas, en la que la visualización de información tendrá un rol importante. Una solución BAM tiene como objetivo proporcionar acceso en tiempo real a los KPI con el fin de mejorar la rapidez y eficiencia de las operaciones empresariales.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La monitorización de procesos permite obtener información de negocio y técnica para identificar patrones de utilización, alcanzar la excelencia operacional y mejorar situaciones de riesgo. El objetivo de BAM es el conocimiento instantáneo y la respuesta adecuada a los sucesos que se producen en toda la empresa.

El CCTIS-UCI es muy joven y se encuentra en pleno desarrollo del área de monitorización, la información de negocio que procesa es en tiempo real al menos por ahora, por lo que la aplicación de BAM es muy útil en caso de ser la alternativa elegida para seguimiento y optimización.

“Los cambios que parezcan insignificantes en sus comienzos pueden desencadenar irregularidades en una escala mucho más grande dentro de las empresas. Una vez que el objetivo ha sido determinado dentro de un área de conocimiento, el siguiente paso es determinar el conjunto de indicadores para los datos que se recogerán.” (5)

Las soluciones BAM aumentan las posibilidades de negocio a través de una estrategia de control y seguimiento proactivo y en tiempo real de la actividad dentro de los sistemas de información. Los principales beneficios derivados de la utilización de las soluciones BAM son los siguientes:

- Lograr la alineación de la tecnología y el servicio, permitiendo la gestión de los sistemas de acuerdo a las prioridades del negocio.
- Contar con información en tiempo real sobre el desarrollo de la actividad que facilite la rápida detección de problemas, permitiendo la identificación de su causa y el análisis de su impacto.
- Disponer de métricas que permitan establecer el rendimiento del negocio y la calidad del servicio ofrecido, facilitando la optimización de procesos y sistemas.

BAM es una técnica de monitorización excelente para BPM, pero no puede prescindir de los KPI, pues estos son los que expresan la información de negocio de los procesos de los clientes, y son interpretados a través de tableros de control, también garantizan que la información recolectada por la tecnología BAM resulte útil y precisa para el usuario, pues es el propio usuario quien debe establecerlos de acuerdo a sus necesidades.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1.2 Inteligencia de Negocio.

“Inteligencia de negocios es el proceso mediante el cual los usuarios pueden obtener información precisa y coherente de datos de negocios de la empresa, analizar estos datos a partir de diferentes contextos de negocios, identificar tendencias, variaciones y anomalías, ejecutar simulaciones, y obtener ideas acerca de los problemas de las empresas u oportunidades de negocio que se puedan aprovechar y tomar decisiones mejor informadas.” (6)

BI es el proceso de analizar datos acerca de clientes, productos y el entorno en el cual una empresa funciona, para obtener cierto conocimiento acerca de posibles situaciones que pudieran surgir. Esa información es procesada por medio de un sistema computacional, lo cual permite que las personas involucradas realicen una certera toma de decisiones considerando riesgos, ventajas, desventajas, oportunidades y toda clase de situaciones que puedan afectar directamente a la empresa.

BI ha ejercido una gran influencia en la forma en que las empresas evalúan sus resultados pasados y en la manera en que planifican el futuro. Pero los sistemas de BI sólo permiten a la empresa analizar a través del espejo retrovisor lo que ya ha sucedido, por lo que el desafío radica en hacer posible que las empresas conozcan cuál es su realidad en el momento actual. Es decir, permitirles evaluar su situación en tiempo real e identificar qué oportunidades de acción se encuentran aún a su disposición.

Similar a BAM, la inteligencia empresarial es una oportunidad que ofrece BPM entre sus tantas alternativas compatibles y que puede ser utilizado por el CCTIS-UCI para detectar y considerar riesgos, desventajas, aprovechar oportunidades, ventajas pero a través del estudio de los datos históricos de la institución. En estos momentos el CCTIS-UCI no tiene suficiente información de negocio para hacer un BI coherente y provechoso, pero en el futuro puede ser una alternativa brillante.

BI utiliza KPI similar a BAM, para expresar a través de los tableros de control la información de negocio y que después serán interpretados por los usuarios. Los KPI deben establecerse claros y en función de mostrar lo mas entendiblemente posible los datos de los procesos.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1.3 Indicadores Clave de Desempeño.

Los KPI son métricas, utilizadas para cuantificar objetivos que reflejan el rendimiento de una organización. Son frecuentemente utilizados para valorar actividades complicadas de medir, indicando que tan buenos son los procesos, de forma que se pueda alcanzar el objetivo fijado.

Los KPI muestran el estado de un indicador, es decir si está por encima o por debajo de una meta pre determinada. Generalmente aparecen como una tasa o porcentaje y están diseñados para permitir que un usuario de negocios pueda saber instantáneamente si la empresa está dentro o fuera de su plan sin que tenga que buscar información adicional.

“La definición y establecimiento de eficaces indicadores clave de rendimiento requiere un riguroso proceso de medición. Las medidas deben apoyar las necesidades de la empresa y dar una idea de cómo los diferentes procesos mejoran el rendimiento.” (7)

Los KPI representan un conjunto de medidas centradas en aquellos aspectos más críticos del desempeño organizacional para mejorar el rendimiento de los procesos. La evaluación del éxito depende de la identificación y priorización de los indicadores que en realidad importan. El uso incorrecto puede proporcionar una visión de la empresa incompleta o irrelevante. Peor aún, pueden crear una falsa confianza acerca de la dirección de la empresa.

La monitorización de los KPI debe efectuarse constantemente, diarios o quizás semanalmente para algunos procesos puntuales. Si el seguimiento se realiza mensual, trimestral o anualmente no serían entonces KPI, ya que no puede ser clave para las empresas aquellos procesos que no se evalúen frecuentemente. En las mediciones se obtiene información sobre:

- Calidad - ¿Qué tan bueno es el proceso? ¿Se mejora hacia objetivos que se establecieron desde un inicio?
- Eficiencia - ¿El rendimiento del proceso es adecuado?
- Cumplimiento - ¿Es el proceso que se siguió?
- Valor - ¿Se está haciendo lo que debe hacerse?

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Características principales:

1. Guías estratégicas de valor.

Los KPI reflejan y miden las guías estratégicas de valor del negocio. Estas representan las actividades que cuando se están ejecutados correctamente, garantizan el éxito futuro. Los indicadores de valor mueven la organización en la dirección correcta, para alcanzar sus metas financieras y organizacionales previamente establecidas.

2. Definidos por los ejecutivos.

Los ejecutivos definen los indicadores de valor en las sesiones de planeamiento que determina la dirección estratégica en el corto y largo plazo de la organización. Para obtener lo mejor de estos indicadores de valor, los ejecutivos necesitan definir cómo desean medir el funcionamiento de sus organizaciones contra estos indicadores.

3. Fáciles de Comprender.

Los KPI deben ser comprensibles. Los empleados tienen que saber qué se está midiendo, cómo se está calculando, y lo más importante, qué debe hacer (y no debe hacer) para afectar positivamente el KPI.

4. Relevantes.

Para asegurarse continuamente del óptimo funcionamiento de los KPI se necesita revisarlos periódicamente para determinar su uso e importancia. Si un KPI no se está observando, probablemente debe ser desechado o revisado. En la mayoría de los casos, el KPI tiene un ciclo de vida natural. Cuando se introduce por primera vez, energiza la fuerza laboral y el desempeño mejora, pero con el tiempo pierde impacto y probablemente deba ser analizado.

5. Proporcionan el estado de la organización.

Los KPI evalúan el desempeño de acuerdo a las expectativas e indican la dirección del funcionamiento de la empresa: si “sube”, “baja” o “se mantiene estable”.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En resumen, los KPI son medidas con las que se puede determinar las deficiencias y progreso de la empresa, reflejan los objetivos de una organización, son cuantificables y claves para el éxito. Es importante elegir los indicadores que puedan solucionar el presente y permitir realizar una planificación de futuro.

1.1.4 Arquitectura Orientada a Servicios

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA por sus siglas en inglés) es una filosofía de diseño que permite un mejor alineamiento de las Tecnologías de Información (IT por sus siglas en inglés) con las necesidades de negocio, permitiendo a empleados, clientes y socios comerciales responder de forma más rápida y adaptarse adecuadamente a las presiones del mercado. Una SOA es descrita como un conjunto de servicios que apuntan a los negocios que son combinados (composición y orquestación) para cumplir con los objetivos del negocio.

SOA es perfectamente aplicable para BPM, pues se describe como un conjunto de servicios en función del negocio, donde las funcionalidades son servicios independientes, resultando fácil gestionar procesos desde esta arquitectura.

“Una arquitectura de software es un conjunto de declaraciones que describen los componentes de software y asigna la funcionalidad del sistema para estos componentes. En él se describe la estructura técnica, las limitaciones, y características de los componentes y las interfaces entre ellas. La arquitectura es el modelo para el sistema y por lo tanto, el plan de alto nivel para su construcción.” (8)

SOA define la utilización de servicios como construcciones básicas para el desarrollo de aplicaciones. Es una arquitectura de una aplicación donde las funcionalidades se definen como servicios independientes, con interfaces bien definidas, que pueden ser llamadas en secuencias dadas para formar procesos de negocios.

El enfoque de esta arquitectura hace que todo el modelo de los servicios web gire en torno a los negocios. Exponer procesos de negocio como servicios es la clave para la flexibilidad de la arquitectura. Esto

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

permite que otras piezas de funcionalidad (incluso también implementadas como servicios) hagan uso de otros servicios de manera natural, sin importar su ubicación física.

Cuando ya se puede acceder a las aplicaciones en forma de servicios se podrá controlar y monitorizar las etapas de los flujos de trabajo participantes. Es una buena estrategia no escribir las reglas y lógica del negocio dentro del código de implementación, sino dejar externa dicha lógica en un modelo para verse y modificarse en caso que lo requiera el proceso. Con esta medida se gana un mayor grado de visibilidad y trazabilidad e incluso la posibilidad de añadir métricas de procesos en tiempo real y sucesos dentro de un panel de decisiones.

- **Sinergia entre SOA y BPM**

Un aspecto importante de la relación entre BPM y SOA es que normalmente los procesos que se definen en BPM pueden ser publicados como servicios Web. Entonces ese servicio puede ser consumido por otros servicios en las composiciones y orquestaciones de negocio o por otros procesos en BPM. Por lo tanto BPM y SOA se pueden vincular como una forma bidireccional y recursiva en términos de publicar y consumir servicios Web. Estos (en SOA) pueden ser consumidos por los procesos de negocio (en BPM). En cambio, en los procesos de negocio BPM se pueden publicar como servicios Web y ser consumidos por otros servicios o procesos.

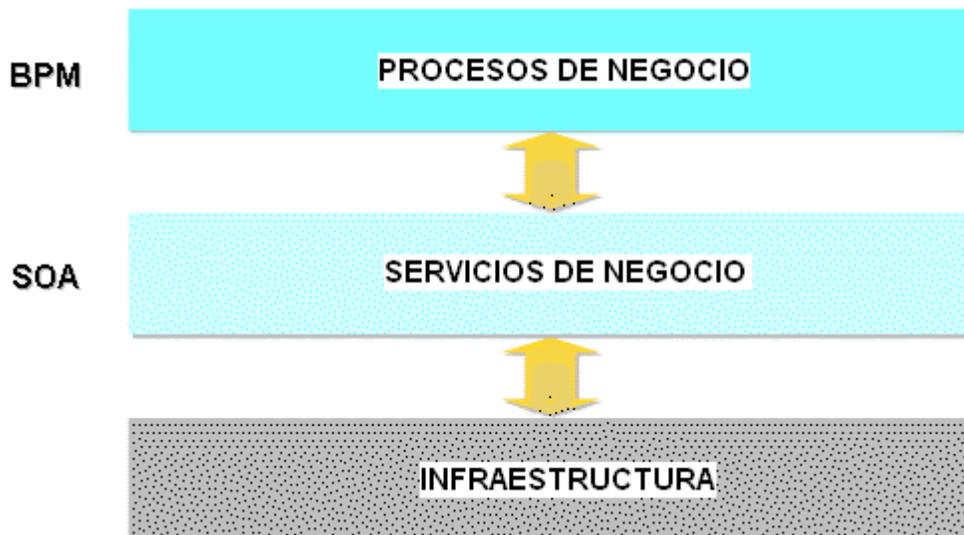


Fig. # 2: SOA y BPM en una empresa moderna.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Lo principal en la construcción de SOA y BPM son los servicios y procesos, respectivamente. La figura (ver fig. #2) muestra una vista de una empresa moderna, donde hay una capa de servicios empresariales en la parte superior de la infraestructura de TI que es administrado por SOA. También hay un proceso más que aprovecha la capa de servicios para crear muy flexible y ágil los procesos de negocio. Esta capa se define y gestiona por BPM.

Por el estudio realizado se puede asegurar que mediante el uso de tecnologías SOA y BPM juntas, el CCTIS-UCI puede lograr mejores resultados de negocio y de TI. SOA fomenta la reutilización y hace que los procesos de negocio sean más flexibles. BPM proporciona procesos de negocio mejores y de mayor nivel que pueden convertirse en servicios.

1.1.5 Implementaciones o suites de monitorización.

Desde hace ya algún tiempo muchas empresas se dedican al desarrollo de soluciones de monitorización pues los ejecutivos de TI coinciden en que mejorar los procesos del negocio y ofrecer un mejor servicio a los clientes son prioridades principales. La capacidad de monitorizar activamente los indicadores de desempeño, como el cumplimiento de los niveles de servicio o el costo por transacción, se ha convertido en un elemento fundamental para soportar los continuos esfuerzos de mejora del proceso y el negocio.

Oracle Business Intelligence Suite (con Oracle BAM).

Oracle BAM es una solución completa para la creación de paneles en tiempo real y alertas proactivas para el seguimiento de los procesos de negocio y servicios. Oracle BAM da a los ejecutivos de negocios y operaciones, la información que necesitan para tomar mejores decisiones de negocios y tomar medidas correctivas en caso de cambios en el entorno empresarial.

Racionalizar las operaciones de ganancia y visibilidad en tiempo real en procesos críticos de negocio a través de tableros de control es beneficioso para Oracle BAM. También es un beneficio mejorar la productividad, alertas e informes para los usuarios de negocios. Según palabras de la propia compañía

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

“Oracle Business Intelligence Suite—un miembro de la familia de productos Oracle Fusion Middleware es la plataforma más completa para la inteligencia de negocios (BI) disponible en la actualidad, cubriendo un amplio espectro de necesidades de inteligencia de negocios, incluidos los tableros interactivos, alertas e inteligencia proactivas, publicación e informes avanzados, análisis predictivo en tiempo real, análisis de tecnología móvil, y mucho más.” (9)

- Oracle BAM incluye las siguientes características:
 - Arquitectura de datos activa: Proporciona una arquitectura que mueve dinámicamente datos en tiempo real a los usuarios finales a través de cada paso del proceso. Esta solución recopila datos activamente, aplica normas destinadas a controlar cambios y ofrece la información a los usuarios.
 - Informes en tiempo real: Los informes en tiempo real que contiene los datos actuales son entregados tan pronto como los datos se produzcan cambios.
 - Presentaciones de informes en activo: Muestra los datos en informes y presentaciones con los datos cambiando constantemente.
 - Alertas Instantáneas: Alertas sobre la base de normas y hechos que ocurren en tiempo real que se entregan a través de e-mail.

Oracle Business Intelligence Suite ofrece una infraestructura de BI unificada e integrada que incluye un conjunto completo de productos que ya están disponibles en el mercado y que abarcan consultas y análisis, creación de informes empresariales, capacidad de análisis para dispositivos móviles, tableros de control y tecnología de portal, integración con Microsoft Office, flujo de trabajo inteligente, alertas en tiempo real y Monitorización de las Actividades de Negocio.

TIBCO Software Inc.

TIBCO Software Inc. es una de las mayores compañías independientes de software de integración empresarial y gestión de procesos que hace posible el negocio en tiempo real. Quien ha anunciado la disponibilidad de TIBCO iProcess Suite, versión 10.5, que proporciona usabilidad mejorada.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La aplicación incorpora capacidades de monitorización de las actividades de negocio con nuevas funciones gráficas de auditoría que proporcionan una visión simplificada del historial de cada caso para aumentar la visibilidad y el control y mejoras en cuanto a su escalabilidad y rendimiento.

Esta herramienta responde a una tendencia clave en el mercado, según entendidos: “La industria de software se ha estado moviendo hacia la unión entre inteligencia empresarial y BPM durante meses. El proveedor de Business Objects, por ejemplo, compró a finales del año pasado Nsite, un proceso en demanda que crea la plataforma de gestión basada en Web de enrutamiento y aprueba los flujos de trabajo para las aplicaciones de negocio.” (10)

Además de mejoras en los aspectos de rendimiento y escalabilidad, la última oferta de Gestión de Procesos de Negocio de TIBCO incorpora capacidades de monitorización de las actividades de negocio en tiempo real, lo que permite a los clientes prevenir problemas y extraer el máximo partido de las oportunidades. La Monitorización de Actividades de Negocio se ha convertido en una parte importante de flujo de retroalimentación en las empresas que se están orientando a procesos. Para muchos clientes de TIBCO, el imperativo de negocio es dar el paso de reconocer y reaccionar ante patrones y eventos inesperados.

Pentaho: Open Source Business Intelligence.

La plataforma Open Source Pentaho Business Intelligence cubre muy amplias necesidades de análisis de los datos y de los informes empresariales. Las soluciones de Pentaho están escritas en java y tienen un ambiente de implementación. Es una plataforma de Inteligencia de Negocios orientada a la solución y centrada en procesos.

“La suite de Pentaho BI ofrece una gama completa de inteligencia empresarial (BI), incluyendo la consulta y presentación de informes, análisis interactivos, paneles, integración de datos, minería de datos, y una plataforma de BI. Los productos de Pentaho son utilizados por las principales organizaciones, entre ellas EE.UU. Comando Naval Air Systems, Vida Networks, Terra Industries, Sun Microsystems, MySQL, y muchos otros.” (11)

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Módulos de la plataforma Pentaho BI:
 - Motor de Reportes: Todas las organizaciones hacen uso de información de una u otra forma. Como resultado, la notificación se considera un núcleo de la Inteligencia de Negocios y se necesitan con frecuencia la primera aplicación BI desplegada. Pentaho permite a las organizaciones de información de fácil acceso el formato, y distribuir información a los empleados, clientes y socios.
 - Análisis de Información: Pentaho Análisis pone un poder analítico en manos de sus usuarios para ayudarles a obtener los conocimientos y la comprensión que necesitan para optimizar las decisiones empresariales.
 - Paneles de Control: Los Paneles de Control de Pentaho proceden de inmediato a conocimiento de persona, departamental, o los resultados de la empresa. Mediante la entrega de indicadores clave en una atractiva interfaz visual e intuitiva, los tableros de control de Pentaho ofrece a los usuarios la información crítica que necesitan para comprender y mejorar el desempeño organizacional.
 - Integración de Datos: Pentaho ofrece integración de datos de gran alcance de Extracción, Transformación y Carga (ETL) utilizando la capacidad de un enfoque impulsado por los metadatos.
 - Minería de Datos: Es el proceso de gestión de datos a través de sofisticados algoritmos para descubrir patrones y correlaciones significativas que pueden ser de otro modo oculto. Estos pueden ser usados para ayudar a comprender mejor el negocio y también de explotación para mejorar el rendimiento futuro a través de análisis predictivo.

Mule HQ

Mule HQ es una herramienta basada en java, de código abierto. Permite a los desarrolladores llevar a cabo gran variedad de tareas de integración. Es la plataforma de código abierto para la integración de más alto crecimiento, soportando una amplia gama de tecnologías y opciones de implementación.

Mule HQ proporciona una manera centralizada de gestionar todas las empresas de desarrollo que utilizan Mule, así como diferentes sistemas y servicios que comprendan la infraestructura orientada a servicios.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Con Mule HQ las organizaciones de infraestructura tecnológica se han vuelto eficientes en seguimiento y gestión de todos los componentes que se pueden monitorizar.

Beneficios de Mule HQ.

- Baja los costos de gestión con la instalación y gestión basada en grupos.
- Simplifica la solución de problemas a través de un clic de auto descubrimiento y la gestión de la configuración.
- Aumenta el tiempo de actividad de infraestructura y el rendimiento a través de alertas proactivas.
- Mejora la visibilidad y la comprensión mediante el análisis en tiempo real contra las cifras de las tendencias históricas.
- Sus vistas personalizables permiten al software trabajar de la manera que el usuario elija.

Características del producto:

- Monitorización y Gestión centralizada.
 - Chequea el estado de los recursos desde una vista fácil, navegable y personalizable.
 - Crea grupos para ayudar a la gestión y medida de resistencia.
 - Maneja los recursos, comenzándolos, parándolos y reactivándolos tanto individuales como en grupos.
 - Selecciona y grafica en tiempo real y métricas históricas desde producción de hardware, redes y aplicaciones sin ser invasivas.
- Auto descubrimiento y gestión de configuración.
 - Modela y expone las relaciones entre sus servidores Mule, hardware y software.
 - Detecta automáticamente todos los aspectos de hardware y software incluyendo memoria, Unidad Central de Procesamiento, discos y redes, así como la versión y configuración de la información.
 - Conduce la configuración de algún host o aplicación a facilitar el análisis y el control de cambios.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Genera alertas sobre cambios de configuración o atributos claves de alguna gestión de recursos.
- Alerta inteligente para identificación proactiva de problemas potenciales.
 - Monitoriza y registra todos los eventos de servidores Mule.
 - Reporta en tiempo real los detalles históricos de algún registro generado por alguna gestión de recurso.
 - Define alertas para guiar registros específicos de mensajes en cualquier momento de su desarrollo.
 - Correlaciona cualquier evento de registro, cambio de configuración o evento de seguridad para el rendimiento de su desarrollo.

Las herramientas de monitorización son el medio necesario para interpretar los procesos de negocio, en la medida que tengan mayor claridad para los usuarios será mejor entender los datos que se reflejan en los tableros de control que poseen. El poder de orientar el análisis a los KPI establecidos por el usuario es una característica poderosa para seleccionarlas. Las soluciones de monitorización propietarias presentan excelentes interfaces pero son muy caras en el mercado, mientras que las libres presentan buen nivel de soporte de estándares pero son más difíciles de interpretar.

La selección de las herramientas de monitorización adecuadas en un entorno determinado es un problema de decisión en el que intervienen múltiples criterios y alternativas, para enfrentar los retos que esto genera resulta adecuado la utilización de modelos de análisis multicriterio. Estos se pueden definir como un conjunto de métodos y herramientas dirigidas a mejorar la calidad integral de los procesos de decisión seguida por los individuos y sistemas, para mejorar la eficacia y eficiencia de los procesos de decisión y a incrementar el conocimiento de los mismos. Dentro de estas se encuentra el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP por sus siglas en inglés) es una técnica creada por Tom Saaty y ha sido empleada para la toma de decisiones en varias áreas de las IT. (12)

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.2 Caracterización del CCTIS-UCI

1.2.1 Análisis de brecha tecnológica.

Los sistemas de información y otras herramientas informáticas en el CCTIS-UCI no son un fin en sí mismos, sino una herramienta de apoyo que debe contribuir al cumplimiento de los objetivos del negocio. Al adquirir tecnología, es de suma importancia que esté alineada con las necesidades del CCTIS-UCI y que agregue valor a los objetivos estratégicos de la misma.

Entre los males que generalmente afectan las organizaciones se encuentra la incorrecta selección de las herramientas con las que formarán el entorno tecnológico de trabajo del cual depende en gran medida el avance y alcance de los objetivos de la misma. Se distinguen tres males fundamentales en los que incurren las compañías cuando adquieren una herramienta de software, de los cuales el CCTIS no está exento a excepción de que haga un buen análisis para la selección de su entorno tecnológico.

1. Adquirir tecnología que no cumple con los requerimientos y por lo tanto es insuficiente para cumplir su labor.

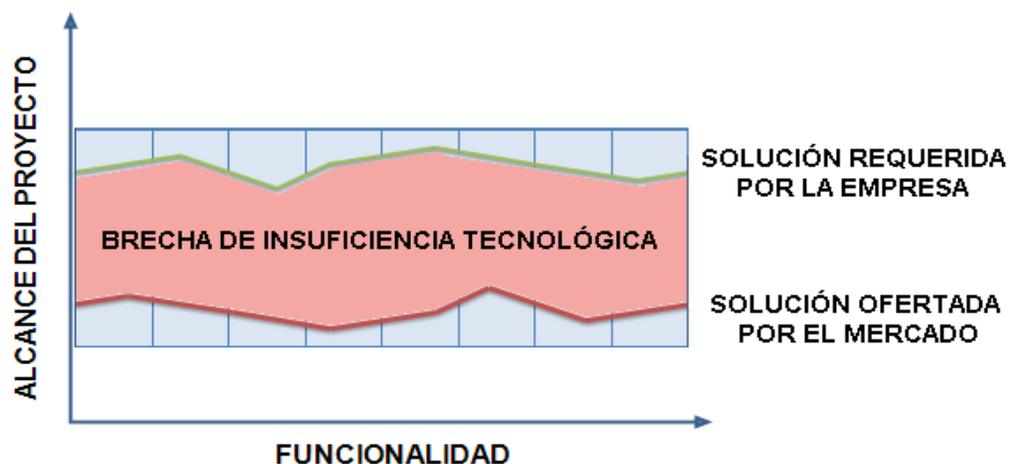


Fig. # 3: Brecha de insuficiencia tecnológica

La tecnología insuficiente provoca una brecha tecnológica (Ver fig. #3). Este problema en BAM con el tiempo resultará un desperdicio de esfuerzo, una limitación al proceso y una pérdida de competitividad.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. Adquirir tecnología que excede los requerimientos de monitorización y por tanto es desperdiciada en la empresa.

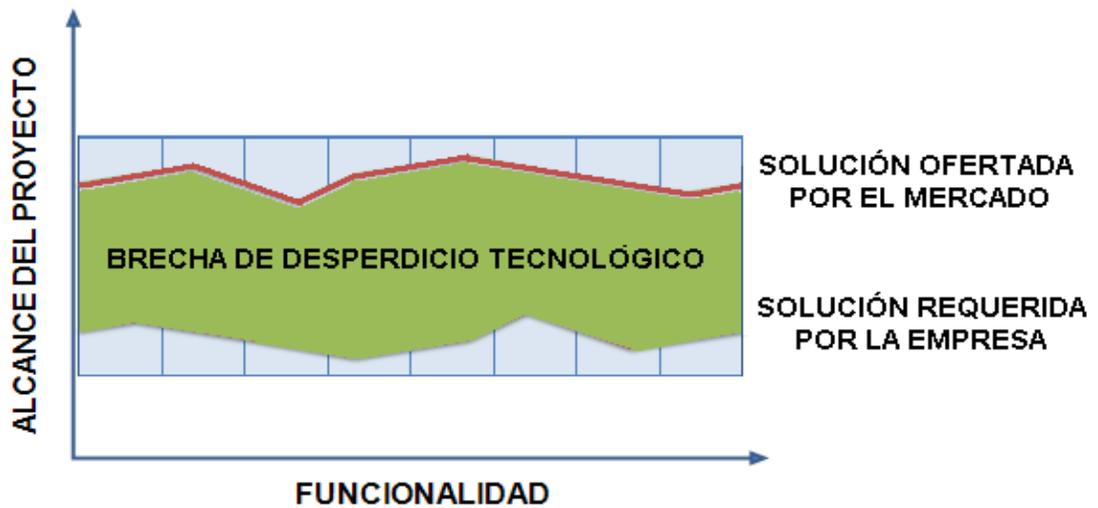


Fig. # 4: Brecha de desperdicio tecnológico

La tecnología que exceda los requerimientos de monitorización representará un gasto en dinero, en conocimientos y en preparación innecesaria del personal, además será desperdiciada al ser usada por debajo de sus límites de explotación. (Ver fig. #4).

3. Adquirir tecnología que combina los dos males anteriores en uno solo. Este problema es el más común.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

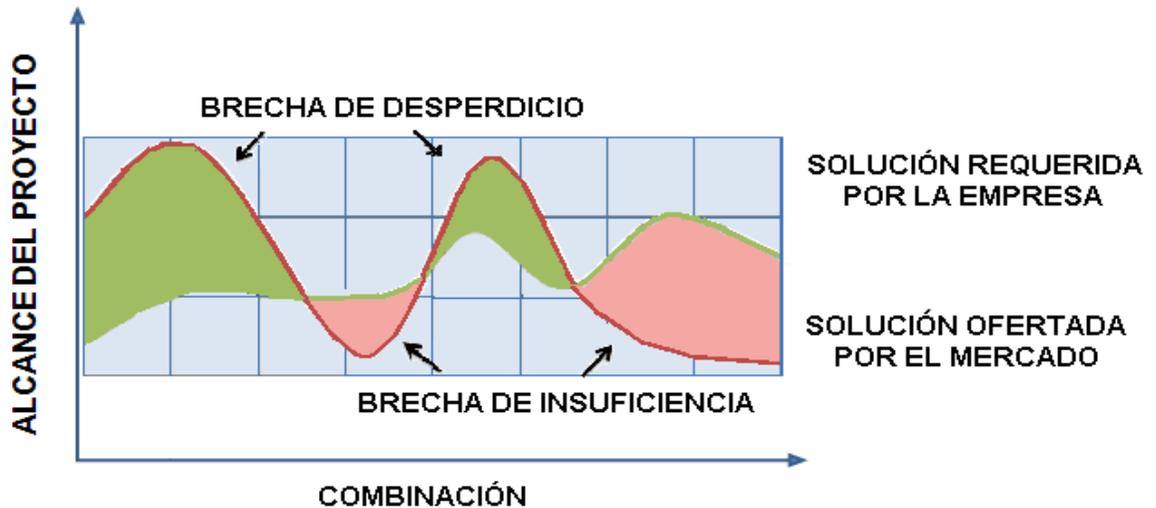


Fig. # 5: Brecha de desperdicio e insuficiencia tecnológica.

La tecnología insuficiente más la que excede los requisitos provocan también una brecha tecnológica (Ver fig. #5), este punto es una combinación de los dos anteriores. Se adquiere tecnología que para unas necesidades es insuficiente y para otras es más de lo que se necesita. Los puntos en los que las líneas se cruzan son las funcionalidades del software que sí se ajustan a la realidad de la empresa.

La solución a estos males podría ser la elaboración de una estrategia que incluya la selección por parte de personas competentes, de las tecnologías necesarias para la monitorización.

- Análisis tecnológico del CCTIS-UCI.

Para analizar la brecha tecnológica en el CCTIS-UCI se analizaron diferentes aspectos (Ver fig. #6).

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

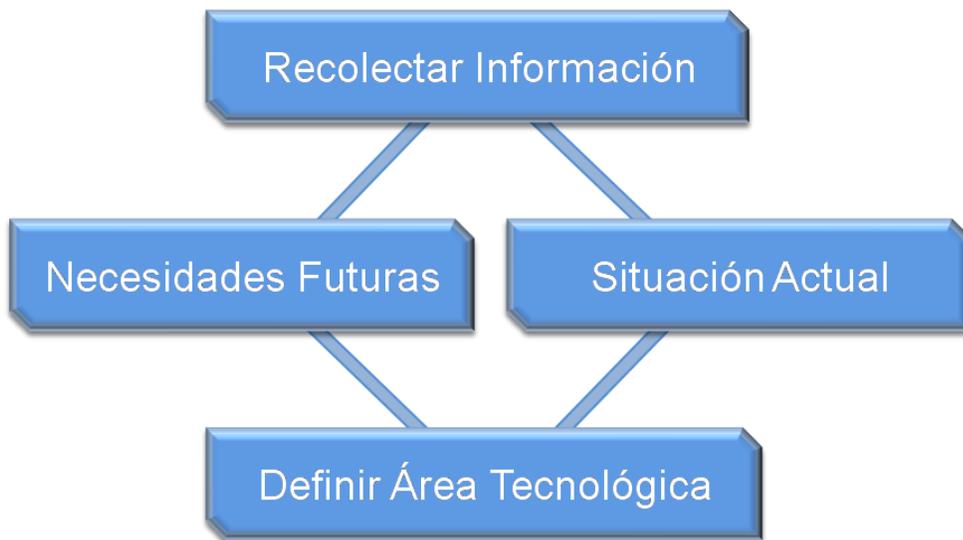


Fig. # 6: Análisis de la Brecha Tecnológica.

- Recolectar Información Tecnológica

En la UCI, con el interés creciente en el resto del mundo de un acercamiento a las tecnologías y técnicas de BPM y SOA, surge a mediados del año 2008 el CCTIS-UCI, con el fin de crecer en el área. Debido a su corta edad no cuenta aún con el levantamiento tecnológico que requiere para la monitorización de los procesos, está en un proceso de selección del mismo y existen enormes esfuerzos para lograr esta meta. La alineación tecnológica está muy lejos. En el caso de las tecnologías de seguimiento de las actividades del negocio no hay una línea de experiencia que diga cuál es la mejor opción.

- Determinar necesidades tecnológicas futuras.

Las necesidades futuras en tecnologías de monitorización están acotadas por la tendencia de BPM, la cual es muy flexible y permite una gran gama de oportunidades para la modelación y posterior monitorización de las actividades de negocio, por lo que la búsqueda tecnológica debe comprender suites o soluciones de software que acepten esta tendencia de gestión de procesos.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el mundo de la informática y producción de software existen innumerables suites que son capaces de insertarse en BPM, por lo que se debe especificar que las herramientas que se necesitan para el seguimiento de los procesos, estarán enmarcadas entre herramientas BAM y BI.

- Evaluación de la situación tecnológica actual.

Entre los principales aspectos que se pueden evaluar está la inexistencia de tecnologías BAM, que en el CCTIS-UCI se encuentra en un momento de selección y definición tecnológica. Las soluciones BAM son alternativas que se empiezan a sumar al conjunto de herramientas del CCTIS-UCI y no presentan una situación clara.

Se cuenta entre las propuestas candidatas con las herramientas Mule HQ, Pentaho, Oracle, y Tibco, que fueron descritas anteriormente. Pero el CCTIS-UCI no ha tenido la posibilidad de seleccionar una por algún método de decisión que ayude a no malgastar el tiempo en probar herramientas que pudieran no ser factibles.

- Definición del área tecnológica.

El área tecnológica que se definirá para la presente estrategia será la de monitorización y seguimiento de las actividades de negocio, que incluye técnicas al respecto dentro de BPM para la optimización o mejora de los procesos.

BPM en la etapa final “evaluación de procesos” optimiza con la presencia de BAM si la empresa tiene la tecnología necesaria para esta técnica de seguimiento. Se obtiene de esta manera información en tiempo real del negocio para ser mostrados a través de tableros de control. También propone mejoras con BI en caso de poseer suites con características de interpretar el negocio con los datos históricos que tiene la empresa. Además tiene como objetivo aprovechar oportunidades de perfeccionamiento de los procesos y las actividades.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.2.2 Estudio de la situación del personal en el CCTIS-UCI.

“La Planificación de los Recursos Humanos determina los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe y crea el plan de gestión de personal. Los roles del proyecto pueden designarse para personas o grupos. Esas personas o grupos pueden ser de dentro o de fuera de la organización que lleva a cabo el proyecto. El plan de gestión de personal puede incluir cómo y cuándo se adquirirán los miembros del equipo del proyecto, los criterios para eximirlos del proyecto, la identificación de las necesidades de formación, los planes relativos a recompensas y reconocimiento, consideraciones sobre cumplimiento, polémicas de seguridad y el impacto del plan de gestión de personal sobre la organización.”
(13)

- Factores Ambientales en el CCTIS-UCI.
 - Organizativos.

El CCTIS-UCI está compuesto por profesionales de ciencia, en su totalidad profesores con diferentes categorías científicas y estudiantes fundamentalmente de cuarto y quinto año, la mayoría pertenecen a la UCI y está organizado por grupos de trabajo que tributan al mismo objetivo institucional.

- Interpersonales.

Las personas que integran el CCTIS-UCI son candidatos a formar parte del equipo de monitorización. De manera general los compañeros se relacionan abiertamente, son respetuosos entre ellos, comparten criterios tanto científicos, humanos, entretenidos con frecuencia, inclusive se enfrentan en juegos deportivos entre todos lo cual contribuye a cohesionar el equipo.

- Políticos.

“¿Cuáles son los objetivos y programas individuales de los posibles interesados en el proyecto? ¿Qué grupos y personas tienen poder informal en áreas importantes para el proyecto? ¿Qué alianzas informales existen?” (13)

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los objetivos de los miembros del CCTIS-UCI es enfrentar el mundo de software con sus propios recursos sin la necesidad de tener que contratar a otras consultoras en el tema. Además, ofrecer el servicio de consultoría en el área de la monitorización a cualquier entidad que desee los servicios de monitorización. El equipo de monitorización pertenecerá al grupo de trabajo de gobierno, que presenta un poder informal dentro del CCTIS-UCI ya que en él se tomarán algunas decisiones de importancia que puedan afectar tanto el desenvolvimiento de los proyectos del CCTIS-UCI como el trabajo dentro del equipo de monitorización. Existen otros grupos en otras áreas de conocimiento que por pertenecer al CCTIS-UCI operan con objetivos y metas comunes al grupo de gobierno pero que se especializan en otras áreas del conocimiento.

- Condiciones económicas.

La congelación de las contrataciones o la reducción de fondos intervienen en la determinación de las actividades que el CCTIS-UCI debe ir planificando en el tiempo, pues el factor económico puede ir variando los objetivos a corto plazo.

- Creación de Conexiones

La creación de conexiones del CCTIS-UCI es satisfactoria tanto con el macro como con el micro entorno, cuenta con apoyo y constantemente mantiene intercambio científico con otros equipos de la UCI. No obstante las relaciones con entidades externas están condicionadas por la capacidad que tenga la UCI de establecer vínculos con instituciones nacionales o extranjeras, jugando un papel importante los esfuerzos de Albet s.a., empresa comercializadora de la UCI.

- Teoría de la Organización

El CCTIS pertenece a la UCI, centro élite de desarrollo de software del país. Además, la forma de reclutamiento de los profesionales en algunos casos impide que estos se retiren del CCTIS-UCI ya que tienen un tiempo mínimo de servicio social que deberán prestar en la entidad a la que afecta. Es importante destacar que algunos de los miembros pertenecen a la Reserva del Comandante en Jefe y fueron asignados a este lugar por directivas de su organización.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Plan de gestión de personal
 - Adquisición de personal.

El personal que integra el CCTIS-UCI pertenece a la UCI excepto en raras ocasiones que se requiera de la asistencia de entidades externas. La política de asignación de los miembros está establecida a nivel central, la reserva del Comandante aporta un relevante grupo al capital humano, que es asignado por tareas que se necesitan que sean cubiertas, en función de la necesidad del CCTIS-UCI. Estudiantes de último año de las distintas facultades y profesores recién graduados de la UCI forman el mayor número de miembros de la institución.

- Criterios de liberación.

El personal del CCTIS-UCI podrá ser liberado de la forma establecida en la UCI. Se tendrá en cuenta además el nivel de vinculación con el CCTIS-UCI que puede variar desde fijo a adjunto.

Entre los factores de motivación dentro del CCTIS-UCI se encuentra la capacitación que se brinda en distintos temas, la dinámica investigativa que se expresa en el desarrollo de talleres y debates científicos, el desarrollo de eventos deportivos que fomentan las relaciones interpersonales, además el sistema de estimulación salarial con que cuenta la UCI lo cual limita el nivel de rotación del personal, de esta forma se garantiza una mayor estabilidad en el personal y la necesidad de liberar especialistas.

- Necesidades de formación.

Se desarrollan habilidades que ayuden al personal a ser mejores cada día y a crear experiencias que inspiren a los clientes y acentuarán sus conocimientos sobre temas generales que puedan ser de utilidad para la comprensión de BPM. Se le facilitan cursos que ayuden a los miembros del CCTIS-UCI a mejorar su calidad científica como parte de su propia superación como profesional.

Para lograr el desarrollo de los recursos humanos es esencial definir y gestionar las competencias. Existen varias metodologías para la definición de estas. Los autores del presente trabajo consideran como más adecuada la propuesta seguida por Clara Alonso Suárez y Yosdenis Urrutia Badillo “En el presente

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

trabajo se realiza un análisis, donde se destacan semejanzas y diferencias entre las metodologías más usuales para la determinación de competencias y se elabora una propuesta de procedimiento, que toma en consideración lo mejor de ambas metodologías y refiere las funciones a realizar y competencias asociadas a ellas.” (14).

A partir del análisis realizado en el CCTIS-UCI, se puede afirmar que es una institución joven, que cuenta con miembros de poca experiencia, mayormente recién graduados con categoría de instructores en adiestramiento, aunque con amplias aspiraciones a subir de nivel. Existe un número limitado de personal poseedor de una categoría científica significativa, por lo que se requiere de una gran preparación de los recursos humanos del CCTIS-UCI para alcanzar los objetivos para los cuales se creó. Pero se cuenta con personal tanto en cantidad como en calidad, capaces de desarrollar las competencias necesarias.

Conclusiones parciales del capítulo.

Los KPI son importantes para el trabajo tanto con la tecnología BAM como BI a través de herramientas de monitorización, de las cuales se hizo un estudio con anterioridad y se describe un conjunto de características que son fundamentales para identificar su necesidad de uso. Con la ayuda de tableros de control el usuario puede interpretar los procesos a los que se darán seguimiento para detectar cuellos de botella.

Con el análisis de las diferentes tecnologías compatibles con BPM, en este caso BAM, BI, así como la sinergia existente con SOA, además de otras tendencias actuales en el campo de las Tecnologías de la Información, se puede afirmar que el CCTIS-UCI necesita desarrollar el área de monitorización de las actividades de negocio, que partiendo de la negativa de las empresas líderes en el mundo de liberar el conocimiento acumulado de sus experiencias de consultoría se hace más difícil. Además mediante el estudio de la brecha tecnológica, la situación del personal y la falta de conocimiento en el área de monitorización, se crea la necesidad de desarrollar una estrategia que permita la selección de un entorno tecnológico adecuado, así como la definición de roles para afrontar proyectos en este campo y la elaboración de una guía práctica que ayude a la implantación de los procesos en la disciplina BAM.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Introducción

En el mundo de las soluciones de software, las empresas implicadas desean conocer cada vez más la información de sí mismas, así como controlar en su totalidad las soluciones que dichas empresas ofrecen a sus clientes, control que se realiza fundamentalmente con herramientas de monitorización y la ayuda de KPI para la detección de errores, oportunidades o alternativas que puedan surgir.

Con solamente poseer una herramienta de monitorización no es suficiente, se necesita tener un equipo integrado, adaptado a los cambios, que sea capaz de tomar decisiones en caso de ser necesario. La mejor alternativa para alcanzar los objetivos de la investigación del presente trabajo es una estrategia que permita vencer las dificultades existentes con la optimización de tiempo y recursos, guiar el trabajo tanto en la ubicación de las fuerzas productivas como en la mejora de la toma de decisiones, en función de disminuir la latencia en los proyectos del CCTIS-UCI.

2.1 Fundamentación.

En el clima de negocios actual, altamente competitivo y orientado a servicios, los directivos demandan visibilidad en el estado de sus procesos de negocio, relacionados con una serie de KPI que ayudan con los datos de los procesos que se estén monitorizando. La organización, profundidad y profesionalidad con que se lleve a cabo la monitorización, será fundamental para la opinión de los clientes cada día más selectivos y específicos en sus requerimientos.

La implementación de proyectos BAM revela frustración por parte de los usuarios. Algunos de los productos disponibles en el campo de la monitorización de las actividades de negocio hasta el momento están excesivamente asociados a la tecnología específica de cada uno de los proveedores, mientras que BPM o BI no está realmente disponible para soportar una SOA. Ante esta situación, los usuarios corporativos se ven obligados a obtener información sobre la gestión del rendimiento de sus procesos de negocio desde diferentes repositorios y unificarla en tableros de control.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Algunos proveedores han comenzado a anunciar mejoras y alianzas, con el fin de alinear sus estrategias BAM en el mundo SOA. Sin embargo, para ello será necesaria la definición de estándares y la inclusión de capacidades de integración mejoradas, antes de que BAM esté del todo listo para SOA. La ayuda de una estrategia que facilite a las empresas la composición de un equipo de especialistas en monitorización puede ser un paso inteligente y de visión para abrir el camino a la nueva era de desarrollo que promete la informática en el futuro.

Las limitaciones de software y hardware hacen al CCTIS-UCI buscar alternativas para alcanzar un grado de madurez en la línea de roles y responsabilidades, de documentar y ofrecer consultoría en seguimiento de procesos, contando con la preparación y la constante formación de conocimientos en monitorización. Trazar una estrategia para desarrollar esta área es una solución posible.

La presente estrategia aspira contribuir a eliminar las limitaciones tanto de conocimientos en el área de la monitorización de procesos como en la selección de una herramienta que sostenga los futuros servicios de consultoría en el tema que necesita el CCTIS-UCI.

2.2 Diagnóstico de la situación actual.

El CCTIS-UCI es muy joven en su formación, está dando sus primeros pasos en cuanto a conocimiento integral sobre la gestión de procesos de negocio, tendencia que en los momentos actuales ha invadido por sorpresa el mundo del software por las facilidades que ofrece, la flexibilidad y compatibilidad con arquitecturas como SOA.

Dentro del ciclo de vida de BPM existe un apartado a la evaluación de los procesos (monitorización en tiempo real de los procesos de negocio), donde se miden los procesos de negocio atendiendo a un número de indicadores, que reflejan su desempeño y dependen en gran medida de lo que se desee monitorizar. Con los KPI se puede interpretar cualquier organización o área dentro de esta e incluso procesos minúsculos dentro de cualquier empresa, lo único que se necesita es un personal especializado, organizado y apto para tomar decisiones, y dar seguimiento a la tarea que se le encomiende monitorizar.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Los miembros del CCTIS-UCI no son especialistas en materia de seguimiento ni de BPM. Se está llevando a cabo un proceso de selección de herramientas para la monitorización, pero aún no se han definido con certeza. Existen herramientas propietarias pero no han sido probadas, lo recomendable es buscar soluciones libres. La decisión de un levantamiento tecnológico se ve apoyada actualmente en una estrategia que facilite el proceso.

Con la investigación se espera desarrollar una estrategia para monitorizar actividades de negocio que contribuya a agilizar los resultados en el CCTIS-UCI. Apoyándose en una propuesta de roles y responsabilidades de un equipo de trabajo, que se ocupe de verificar las herramientas consideradas hasta el momento y asegurando una fuente de conocimientos en el área.

2.3 Planteamiento del objetivo general.

El objetivo de la estrategia es desarrollar el área de monitorización y seguimiento de las actividades de negocio en el CCTIS-UCI.

2.3.1 Meta.

Que el CCTIS-UCI pueda ofrecer un servicio de consultoría en monitorización de las actividades de negocio a organizaciones externas en el periodo 2009-2010.

2.3.2 Misión.

Desarrollar en el CCTIS-UCI el área de monitorización y seguimiento de las actividades de negocio para brindar servicios de consultoría a empresas que lleven adelante iniciativas BPM.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

2.3.3 Visión.

Desarrollar un servicio de consultoría de excelencia en el área de monitorización y seguimiento de actividades de negocio dentro de BPM en el CCTIS-UCI, para el área de Latinoamérica.

2.4 Definición de actividades y acciones que respondan a los objetivos trazados y entidades responsables.

Las actividades y acciones a desarrollar se complementarán, convirtiéndose en una guía para hacer realidad la estrategia propuesta. Son un conjunto de piezas que por separado no representan un resultado concreto, pero que si se llevan a la práctica en su totalidad y cumpliendo con el objetivo con el que fueron creadas tienen el poder de formalizar cualquier meta propuesta. (Ver fig. #7).



Fig. # 7: Las actividades y las acciones se complementan.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Actividad: Proponer una herramienta de monitorización.

A partir de un estudio realizado en el capítulo anterior se determinó que las herramientas candidatas que pudieran cumplir las características necesarias para el CCTIS-UCI son Tibco, Pentaho, Oracle y Mule HQ. Se ha analizado que en ocasiones algunas herramientas son insuficientes para cubrir las necesidades que tiene la institución, de forma similar hay soluciones que exceden los requisitos necesarios para el mismo objetivo. Por esa razón se hará una selección de la mejor alternativa contando con la información reunida y el uso de un método de decisión multicriterio.

Para determinar el entorno tecnológico de monitorización se realizará un inventario y evaluación de los principales componentes tecnológicos existentes, se analiza cada uno de estos y se evalúa el grado de aprovechamiento de dicha tecnología.

Acción: Seleccionar una herramienta de monitorización.

Tomando como base las necesidades futuras de información, así como las perspectivas de evolución de la institución, se elaborará una proyección de crecimiento del entorno tecnológico actual basada en el método de evaluación y decisión multicriterio AHP. (Ver anexo #1).

El método AHP fue aplicado en un proceso de toma de decisiones grupal a un total de 9 expertos en temas de BPM y BAM para determinar cuál de las suites descritas en el capítulo anterior constituye una mejor opción para el CCTIS-UCI, de acuerdo a las condiciones actuales de la institución, en cuanto a la preparación de sus miembros y al nivel tecnológico del momento.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

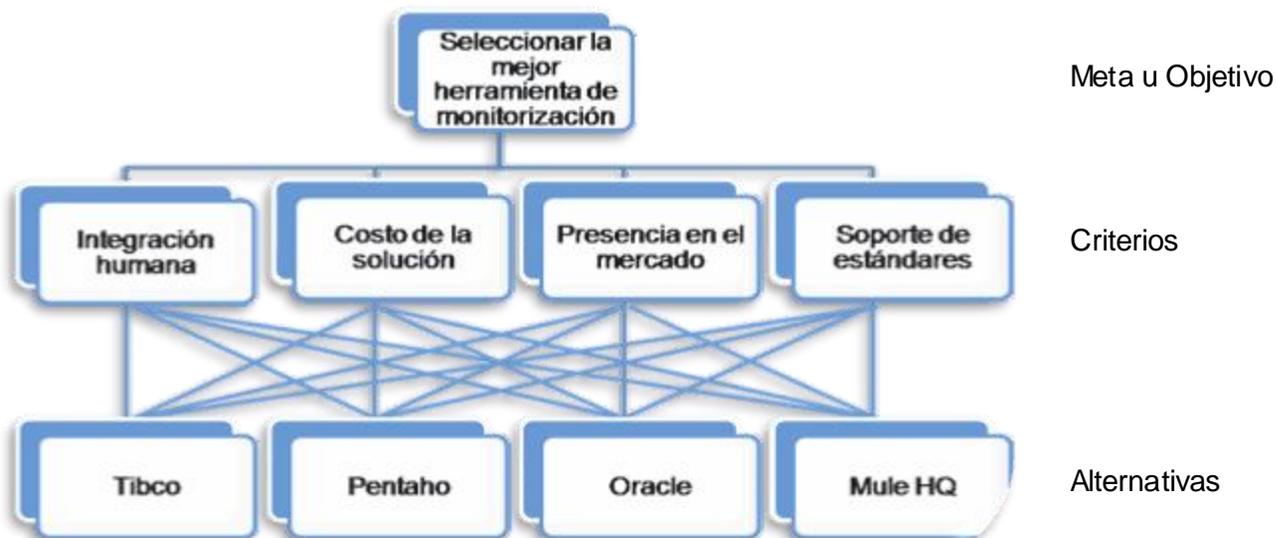


Fig. # 8: Modelo jerárquico para seleccionar la mejor herramienta de monitorización.

En la aplicación del método, como pasos iniciales, se identificaron las alternativas Tibco, Pentaho, Oracle, Mule HQ. Se emplearon como criterios integración humana, costo de la solución presencia en el mercado y soporte de estándares (Ver fig. #8). A continuación se describen:

- Integración humana

Criterio que se refiere al nivel de visualización de una herramienta de software para los usuarios. En la medida en que presente mayor cantidad de tableros de control y comandos simples, mejor será el trabajo con la solución de software. El software que tenga este criterio fuerte le permitirá al usuario dedicar mayor tiempo a otros aspectos de la monitorización y le ahorrará tiempo de interpretación de datos.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

- Costo de la solución

Se refiere al valor monetario que implica adquirir dicha herramienta de software, con todas sus funcionalidades operacionales. En este criterio debe tenerse en cuenta que algunos módulos por separado de herramientas libres son más baratos y las suites propietarias de gran calidad son excesivamente caras.

- Presencia en el mercado

El nivel de aceptación que tiene una herramienta en los procesos de compra/venta, es decir, cantidad de usuarios o empresas que la utilicen. Las herramientas con mayor presencia en el mercado han sido más probadas y su prestigio es mejor. También son las más fuertes en el soporte de críticas y soluciones para lo que se emplean.

- Estándares que soporta

Un estándar es un conjunto de reglas normalizadas que describen los requisitos a cumplir por un producto, proceso o servicio, con el objetivo de establecer un mecanismo base para permitir que distintos elementos hardware o software que lo utilicen, sean compatibles entre sí. La mejor herramienta en este aspecto sería la que soporte un mayor número de estándares. A medida que sea capaz de integrarse con soluciones de software de diferentes fabricantes será más útil para instituciones que compren módulos por separado de monitorización y BPM.

Posteriormente cada experto asigna una ponderación a cada uno de los criterios dado por la comparación por pares evaluadas en una escala de 1 a 9, (ver anexo #1). Se calcula el resultado global de las herramientas a partir de los valores obtenidos por cada especialista y finalmente se obtiene la matriz rango total de ponderación de todos los expertos.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

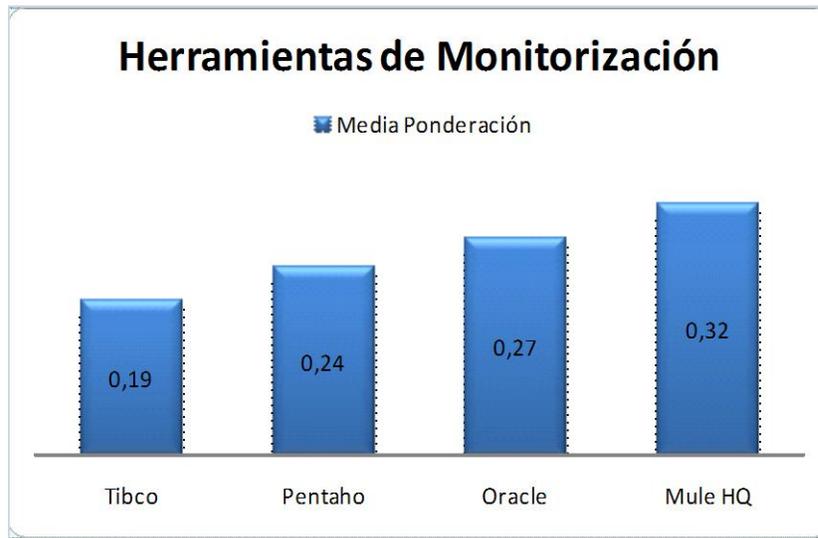


Fig. # 9: Matriz rango total de ponderación de todos los expertos.

Se llegó al resultado que la herramienta de monitorización Mule HQ presenta mejor soporte de estándares y mayor posibilidad de adquisición desde el punto de vista del costo de la solución respecto a las demás. Esto llevó a los especialistas a optar por la solución BAM mencionada como la alternativa más adecuada para el CCTIS-UCI. (Ver Fig. #9).

Actividad: Definir los roles.

La propuesta de una estrategia para el área de monitorización y seguimiento de las actividades de negocio debe apoyarse en el estudio realizado anteriormente del personal del CCTIS, en función de describir un conjunto de roles necesarios que fomenten entre sus competencias las necesidades detectadas en la institución y que estén a la par con la preparación de los miembros del CCTIS.

Los roles en su acepción más utilizada “definen el comportamiento y responsabilidades de un individuo o un grupo de individuos que trabajan en equipo.” (13).

Un rol debe tener una conducta para arribar a resultados, además se responsabiliza de una parte del trabajo en una línea de producción. Respecto al empleo de estos, se podrá hacer uso de los que tributen

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

utilidad, según las necesidades futuras. Resulta importante saber que cada uno de ellos representa una simple faceta de las actividades de todo el equipo.

En esta actividad se hace una definición de los roles que formarían parte del módulo que trabajará en el área de monitorización. Los autores de este trabajo luego de realizar un estudio sobre la temática en el mundo no tuvieron acceso a otros ejemplos donde se encontrara la definición de un equipo de monitorización. Realizando un estudio de la situación actual de BAM de la herramienta seleccionada y de la situación del personal, de sus competencias, preparación y nivel científico en correspondencia con la brecha detectada en el área de seguimiento quedan definidos tres roles: líder de equipo, analista en tecnologías y controlador.

Acción: Delimitación de competencias y responsabilidades.

Haciendo uso de la información obtenida a partir del estudio realizado en el capítulo anterior se puede concretar en la necesidad de definir tres roles, cuyas competencias son importantes. Recalcar que en dependencia de las particularidades del proyecto puede darse la posibilidad de combinar las competencias de los roles propuestos.

Para la definición de las competencias se realizaron 3 pasos:

Paso 1: Caracterización del rol objeto de estudio.

A partir del estudio realizado de la situación del CCTIS-UCI conociendo su misión, visión, objetivos y toda la información que permita entender el estado de los recursos humanos, se determinan las características de los miembros de la institución. Siendo útil determinar las características y actividades del rol específico. Se analizan las diferentes funciones que deben ejecutarse en la organización, teniendo en cuenta que esto se realiza desde el enfoque a procesos.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Paso 2: Propuesta de competencias asociadas a las funciones del rol.

Se identifican las competencias de los roles a partir del análisis funcional del CCTIS-UCI, definiendo cada competencia asociada a las funciones identificadas en la institución.

Paso 3: Presentación del perfil de competencias.

Finalmente se realiza la confección del perfil de competencias de los roles identificados. Estos deben ser capaces de desarrollar las competencias que fueron identificadas.

Como resultado de este proceso se obtuvieron los siguientes perfiles de competencias (Ver Tablas 1, 2, 3).

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

<p>Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) Centro de Consultoría Tecnológica y de Integración de Sistemas de la UCI (CCTIS-UCI) Perfil de competencias</p>
<p>Líder de equipo CCTIS-UCI Polo: Gestión de Procesos de Negocio. Área: Monitorización de procesos.</p> <p>Descripción: El líder de equipo es el ente fundamental que conoce y resuelve los problemas que existan dentro del grupo de monitorización, debe estar preparado para abordar temas de cualquier índole que puedan atentar contra la unidad de los miembros o provocar la pérdida de la calidad del trabajo. Es el encargado de facilitar la información que maneja su área. Debe promover el intercambio científico entre sus compañeros.</p> <p>Competencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Fomentar el trabajo entre los miembros del equipo de monitorización, creando una cultura de información.2. Guiar al equipo de monitorización aportando una visión que permita definir objetivos alcanzables.3. Comprometer al personal del equipo de monitorización en el trabajo.4. Analizar los riesgos asociados a actividades del equipo de monitorización y responder en consecuencia.5. Fomentar la comunicación para alcanzar una visión compartida.6. Determinar las necesidades de información, utilizar los canales de comunicación adecuados para interactuar con sus colaboradores, conservando la discreción y la creatividad.7. Planificar actividades que le permitan mostrar seguridad en las decisiones.8. Organizar las labores a realizar por el equipo de trabajo.9. Controlar y evaluar el cumplimiento de las actividades planificadas y desarrolladas.10. Solucionar discretamente problemas que comprometan el desempeño del equipo de trabajo.11. Emplear un estilo de liderazgo eficiente de acuerdo a las características de los miembros del

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

equipo.
<p>Responsabilidades (Material, calidad, económica y trabajo con otras personas).</p> <ol style="list-style-type: none">1. Velar por todos los recursos (equipos y medios) que se ponen a su disposición para realizar sus funciones.2. Sistemática en la calidad del trabajo de los miembros del equipo de monitorización.3. Chequear y reportar el progreso del equipo.4. Llevar a cabo el trabajo de seguimiento y control de las tareas.5. Resolver incidencias entre los miembros del equipo.6. Actuar como facilitador en las reuniones.7. Interfaz con el jefe de área.8. Asignar las tareas al equipo.
<p>Condiciones de trabajo</p> <p>La meta principal del líder de equipo es lograr la efectividad apoyado en las condiciones de trabajo con las que cuente. Es fundamental la concentración y la dedicación, que no son posibles si no se cuenta con un entorno agradable y no estresante, con la iluminación y climatización adecuadas. Es necesario que no sea una preocupación la obtención de recursos materiales necesarios para el cumplimiento de las tareas asignadas. Debe saberse manejar riesgos de temperamento como el estrés motivado por la tensión del trabajo.</p>

Tabla #1. Perfil de competencias para el líder de equipo.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

<p>Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) Centro de Consultoría Tecnológica y de Integración de Sistemas de la UCI (CCTIS-UCI) Perfil de Competencias</p>
<p>Analista en tecnologías</p> <p>CCTIS-UCI</p> <p>Polo: Gestión de Procesos de Negocio.</p> <p>Área: Monitorización de procesos.</p> <p>Descripción:</p> <p>Es el encargado de garantizar el soporte tecnológico necesario para que se pueda monitorizar. Su principal característica es conocer la mayor cantidad de información sobre tecnologías compatibles con BPM en el mundo que sirvan para darle seguimiento a las actividades de negocio. Conoce los requerimientos de hardware de las herramientas en uso y las necesidades existentes que presenta el equipo de monitorización.</p> <p>Competencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Garantizarle al equipo las herramientas para soportar el trabajo.2. Tener la preparación y habilidades para anticipar riesgos que puedan suceder.3. Mantener en el equipo los estándares y el glosario.4. Gestión de los riesgos tecnológicos.5. Manipular el control de configuración.6. Manipular el tablero de control.
<p>Responsabilidades (Material, calidad, económica y trabajo con otras personas).</p> <ol style="list-style-type: none">1. Responsabilizarse por los equipos y software que se ponen a su disposición para la monitorización.2. Asegurar la calidad de hardware y software.3. Aumentar la vida útil de los recursos bajo su control.4. Analizar con profundidad los datos generados en el proceso de monitorización
<p>Condiciones de trabajo</p>

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

La meta principal del analista en tecnologías es asegurarse que el proyecto es adecuadamente soportado en cuanto a hardware y software de acuerdo a las condiciones de trabajo con las que cuenta. Es importante la obtención de los recursos materiales necesarios para el correcto funcionamiento de las tecnologías.

Tabla #2. Perfil de competencias para el analista en tecnologías.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

<p>Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) Centro de Consultoría Tecnológica y de Integración de Sistemas de la UCI (CCTIS-UCI) Perfil de Competencias</p>
<p>Controlador CCTIS-UCI Polo: Gestión de Procesos de Negocio. Área: Monitorización de procesos.</p> <p>Descripción: El controlador está fundamentalmente involucrado en el monitoreo del o de los proyectos del CCTIS-UCI. Hace un plan detallado y chequea con precisión el progreso contra este plan de la monitorización en curso. Se asegura que el equipo use de manera adecuada los datos que considere oportuno hacer algo útil con ellos, ya sea detectar errores, aprovechar oportunidades y obtener información de negocio. Es responsable del control y seguimiento de las instancias que se ejecuten de los procesos.</p> <p>Competencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Documentarse y conocer sobre la manipulación del control de configuración de herramientas de monitorización.2. Documentarse y conocer sobre los tableros de control de herramientas de monitorización.3. Conocer sobre control y seguimiento de las instancias de los procesos.4. Saber abortar, suspender y reactivar instancias de procesos.5. Documentarse sobre estándares de generación de reportes.6. Profundizar sobre KPI, crear habilidades para definirlos, modificarlos y eliminarlos.
<p>Responsabilidades (Material, calidad, económica y trabajo con otras personas).</p> <ol style="list-style-type: none">1. Responsabilizarse por el software para la monitorización.2. Garantizar la calidad de la monitorización de los procesos.3. Usar con eficiencia los recursos para garantizar el ahorro.4. Cuidar la vida útil de los recursos bajo su control.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

5. Entenderse con el analista en tecnologías en cuanto a la configuración de software de monitorización.
Condiciones de trabajo La meta principal del controlador es monitorizar los procesos para detectar anomalías, cuellos de botella, oportunidades de optimización, obtener información de negocio e informarlo. Es importante la obtención de los recursos de software necesarios para el correcto funcionamiento del seguimiento de las actividades de negocio.

Tabla #3. Perfil de competencias para el controlador.

La propuesta de roles garantiza que se cubran las competencias necesarias para el desarrollo inicial del área de monitorización sin ser irreales respecto al nivel de preparación del personal del CCTIS-UCI. El líder de equipo podrá mantener el control de toda la información que se desee obtener del negocio de los procesos de los clientes.

Para la manipulación de los datos se cuenta con la ayuda del analista en tecnologías, encargado de garantizar un soporte básico para el trabajo de seguimiento y el controlador quien será encargado de detectar anomalías y cuellos de botella en los procesos, oportunidades de optimización, e informará y atenderá los tableros de control de la herramienta de monitorización para su interpretación.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Actividad: Desarrollar la guía práctica de monitorización.

La guía práctica está compuesta por un conjunto de procesos y actividades que reflejan las distintas áreas de la disciplina monitorización. Para modelar las actividades se empleo BPMN como notación graficas y se abordan de cada uno de los procesos: nombre, objetivo, roles que intervienen, entradas, técnicas y herramientas, salidas, representación gráfica y descripción de cada actividad. (Ver Fig. #10).



Fig. # 10: Vista general de la guía práctica.

Acción: Procesos para la monitorización.

1 Definir KPI

En este proceso se identifican los KPI más importantes, se agrupan, seleccionan y se divulgan a través de tableros de control, reportes o cualquier otro mecanismo de divulgación. Los KPI se refinan contantemente para que estos mantengan su relevancia en los procesos. (Ver Fig. #11).

Nombre del proceso: Definir los KPI.

Objetivo: Lograr la definición de los KPI relevantes y su correcta utilización.

Roles que intervienen: Líder de equipo, analista en tecnologías, controlador.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Entradas	Técnicas & Herramientas	Salidas
Planificación estratégica de la entidad.	Técnicas de recopilación de la información.	Listado de KPI. (Ver anexo #3).
Mapa de procesos.	Tableros de control.	

Tabla #4. Definir KPI: entradas, técnicas & herramientas, y salidas.



Fig. # 11: Representación gráfica del proceso definir KPI

Descripción de las actividades.

Identificar KPI: Se identifican los principales KPI a partir del mapa de procesos y de la planificación estratégica de la entidad para que estos respondan a los factores claves de éxito. Además si ya fueron definidos anteriormente se revisan, se eliminan los que han perdido relevancia y se seleccionan nuevos en caso de ser necesario.

Agrupar y seleccionar KPI: Se agrupan en distintas categorías y se seleccionan los más relevantes, se establece el responsable del KPI por parte del negocio y la frecuencia de análisis.

Divulgar KPI: Se aplican los KPI para obtener información sobre el estado de los procesos y actividades de negocio y se muestran en los tableros de control.

2 Analizar datos.

En este proceso se realiza una preparación de los datos, se analizan y se transforman en información relevante para la toma de decisiones mediante distintas técnicas y herramientas. (Ver Fig. #12).

Nombre del proceso: Analizar datos.

Objetivo: Analizar los datos relevantes y transformarlos en información para la toma de decisiones.

Roles que intervienen: Analista en tecnologías, controlador.

Entradas	Técnicas & Herramientas	Salidas
Listado de KPI.	Herramientas de análisis de datos.	Informe de análisis de datos.

Tabla #5. Analizar datos: entradas, técnicas & herramientas, y salidas.

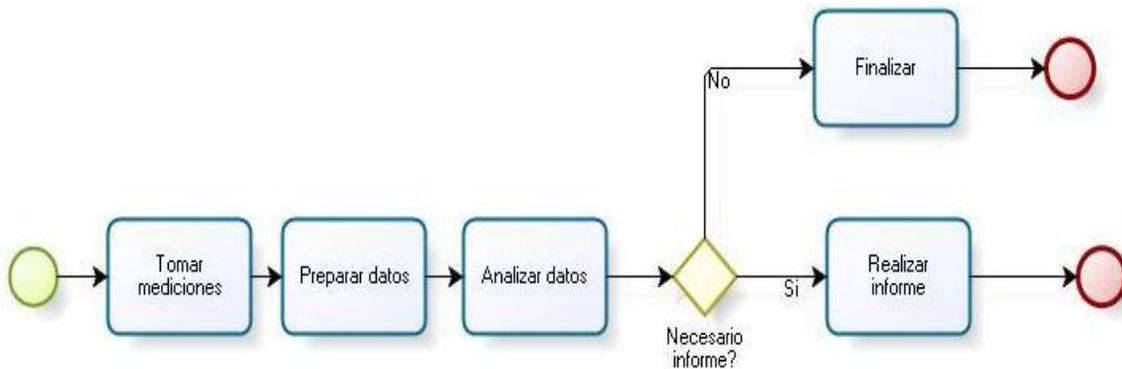


Fig. # 12: Representación gráfica del proceso analizar datos.

Descripción de las actividades:

Tomar mediciones: Se toman los valores de las mediciones de los KPI durante el periodo que se desee analizar.

Preparar datos: Durante esta actividad los datos pueden estar sujetos a transformación, eliminación y limpieza.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Análisis de datos: Se identifican las variables más relevantes para determinar la complejidad del problema. Se muestran los datos para su análisis visual.

Realizar informe: Se realiza un informe con los resultados del análisis de manera que se le suministre a los decisores información valiosa para la toma de decisiones.

Finalizar: En caso de no identificarse cuellos de botella u oportunidades de optimización no se realiza el informe sobre la monitorización y se comunica al líder de equipo.

3 Tomar medidas correctivas

En caso de ocurrir desviaciones significativas en lo planificado o existir tendencias desfavorables en los KPI se tomarán medidas correctivas. (Ver Fig. #13).

- **Nombre del proceso:** Tomar medidas correctivas.
- **Objetivo:** Determinar las medidas correctivas necesarias para resolver los problemas detectados.
- **Roles que intervienen:** Líder de equipo, analista en tecnologías, controlador.

Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
Listado de KPI.	Técnicas de ayuda a la toma de decisiones.	Modelo medidas correctivas. (Ver anexo #4).
Informe de análisis de datos.		

Tabla #6. Tomar medidas correctivas: entradas, técnicas & herramientas, y salidas.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

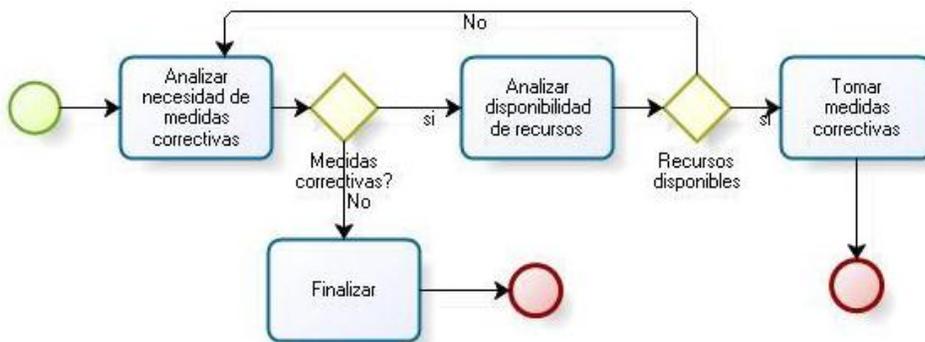


Fig. # 13: Representación gráfica del proceso tomar medidas correctivas.

Descripción de las actividades:

Analizar necesidad de medidas correctivas: A través de los informes de diagnóstico de los reportes se debe determinar la posible necesidad de acciones correctivas y los posibles recursos necesarios.

Determinar disponibilidad de recursos: Se debe analizar la disponibilidad de las personas y recursos materiales y tecnológicos necesarios para tomar las acciones correctivas.

Tomar medidas correctivas: Se toman las medidas correctivas que se consideren necesarias y factibles y se informa al responsable.

Finalizar: En caso de no identificarse necesidades de medidas correctivas por falta de disponibilidad de recursos o como resultado del análisis de los datos se comunica al líder de equipo.

Conclusiones parciales del capítulo.

Se puede concluir que se desarrolló una estrategia que consta de varios pasos: fundamentación del entorno en que se plantea el problema a resolver, diagnóstico de la situación actual, planteamiento del objetivo general de la estrategia que se desarrolló que incluye metas, misión y visión, definición de actividades y acciones que respondan a los objetivos trazados.

Las actividades que se desarrollan están en función de proponer una herramienta de monitorización, definir los roles necesarios y el desarrollo de una guía práctica que oriente el trabajo de seguimiento de negocio en el CCTIS-UCI. Estas se complementan con una serie de acciones que ponen en práctica la estrategia en desarrollo, que contribuirá a brindar un servicio de consultoría de excelencia.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE ESTRATEGIA

Mediante el método AHP se propone la herramienta de monitorización de actividades y procesos de negocio Mule HQ. Para complementar el desarrollo del área de seguimiento en el CCTIS-UCI se definen tres roles: líder de equipo, analista en tecnologías y controlador, con sus responsabilidades y competencias donde se especifican aspectos fundamentales que deben cumplir atendiendo a la tecnología que se establece. Se desarrolla una guía práctica que será parte de la base inicial de conocimientos del área de monitorización.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Introducción.

Teniendo en cuenta que el objetivo de este trabajo es el de proponer una estrategia para desarrollar el área BAM en el CCTIS-UCI, esta debe ser evaluada por un personal con alta capacitación sobre el tema. Con este fin se utiliza el método experto, que procede por medio de la interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios. La encuesta se lleva a cabo de manera anónima. En total se escogieron 15 expertos del CCTIS-UCI.

Entre las características del método de validación se tiene:

- **Anónimo o grupal:** La entrevista a los expertos puede ser individual o colectiva, no afectándose en ninguno de los casos la objetividad de los expertos ni la calidad de la entrevista.
- **No requiere iteraciones:** No es necesario entrevistar más de una vez a los expertos.
- **Resultados estadísticos:** El criterio de los expertos se recoge estadísticamente, siendo valores tangibles y medibles, con posibilidad de representarlos gráficamente.
- **Expertos heterogéneos:** Los expertos entrevistados pueden ser de disciplinas de recursos humanos, matemáticos, ingenieros en informática u otras.

3.1 Guía para la validación.

Para la validación de la propuesta de estrategia se buscaron expertos dentro del CCTIS-UCI con una cultura básica necesaria en BPM, BAM, BI y SOA. El personal entrevistado es en su mayoría instructor en adiestramiento, de poca experiencia pero en constante formación científica.

3.1.1 Selección de los expertos.

Los expertos entrevistados son miembros del CCTIS-UCI. Para su selección se analizaron los siguientes criterios:

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA

1. Graduado de nivel superior.
2. Vinculación al desarrollo de productos informáticos.
3. Un año de experiencia como mínimo.
4. Conocimientos sobre el proceso de selección de personal para desarrollo de software.

Se les envió a los expertos un resumen de la tesis para que estudiaran la propuesta de solución y/o se les realizó una presentación, a partir de ese punto se debía llenar el modelo para la recogida de pesos y la calificación de cada criterio (ver anexo 3), los resultados fueron procesados según los criterios emitidos.

3.1.2 Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación se clasificaron en cuatro grupos.

Grupo No 1: Criterios de mérito científico.

Grupo No 2: Criterios de implantación.

Grupo No 3: Criterios de flexibilidad.

Grupo No 4. Criterios de impacto.

En la siguiente figura se refleja el análisis realizado a partir del peso de cada criterio en el orden siguiente:

- 1 Valor científico.
- 2 Calidad de la investigación
- 3 Contribución científica.
- 4 Responsabilidad científica y profesionalidad de los investigadores.
- 5 Necesidad de empleo.
- 6 Posibilidades de aplicación.
- 7 Adaptabilidad a otras entidades con el mismo fin.
- 8 Capacidad para la admisión de cambios que impliquen mejoras.
- 9 Impacto en el área para la cual está destinada.
- 10 Organización en el proceso de desarrollo.

El análisis radica en promediar para cada criterio los pesos dados por los expertos acotados de 1 a 10. (Ver Fig. #14)

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA

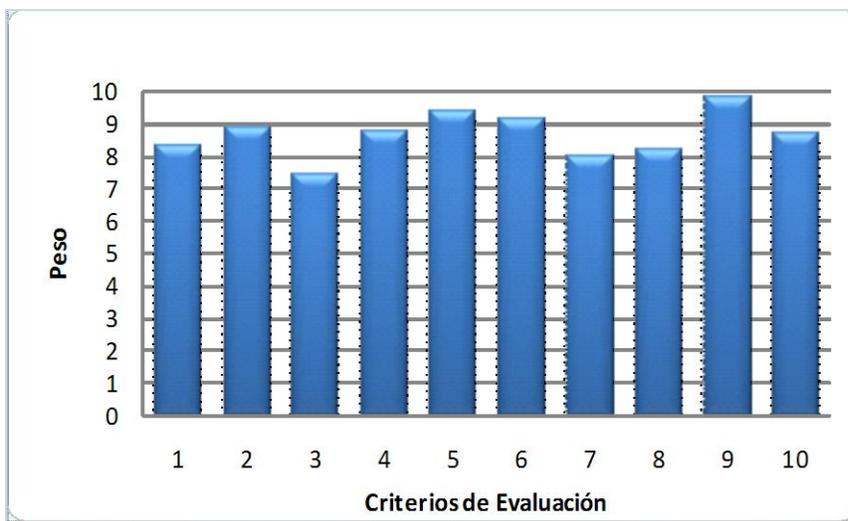


Fig. # 14: Peso de criterios.

A continuación se muestran los resultados arrojados por el modelo de la calificación de cada criterio. El análisis radica en promediar para cada criterio las evaluaciones dadas por los expertos acotadas de 1 a 5. (Ver Fig. #15).

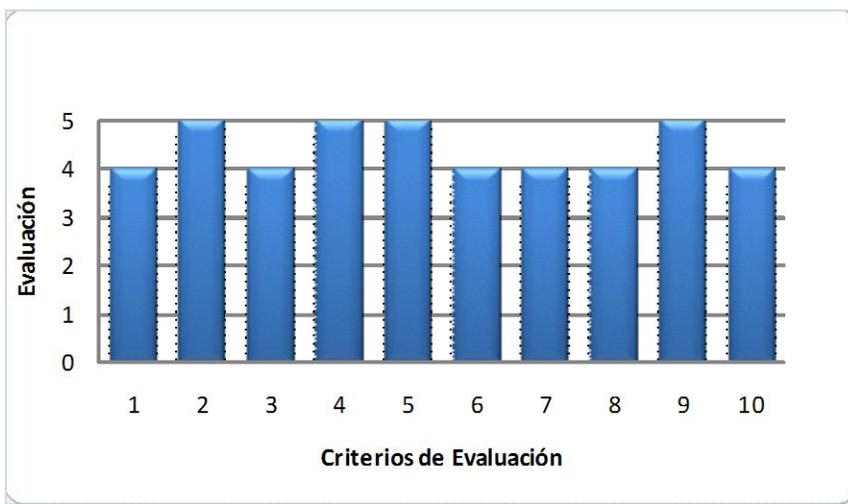


Fig. # 15: Evaluación de criterios.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA

3.1.3 Consistencia en el trabajo de los expertos.

Una vez que se registra la evaluación de los expertos, es necesario verificar que existe concordancia entre sus opiniones. Para verificar lo anterior se utilizó el coeficiente de concordancia de Kendall y el estadígrafo Chi Cuadrado(χ^2). Siguiendo el procedimiento siguiente:

Sea **C** el número de criterios que van a evaluarse y **E** el número de expertos que realizan la evaluación. Se determina la dispersión (**S**) para verificar que existe concordancia entre los expertos, por la expresión:
S = $\Sigma (\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C)^2$.

Conociendo la dispersión se puede calcular el coeficiente de concordancia de Kendall (**W**):

$$W = S / E^2 (C^3 - C) / 12$$

$$W = 12S / E^2 (C^3 - C)$$

$$W = 12 * 1\,003,6 / 15^2 (10^3 - 10)$$

$$W = 12\,043,2 / 222\,750$$

$$W = 0.054$$

El coeficiente de concordancia de Kendall permite calcular el Chi Cuadrado real:

$$X^2 = E (C-1) W$$

$$X^2 = 15 * 9 * 0.054$$

$$X^2 = 7.29$$

El Chi Cuadrado calculado se compara con el obtenido del las tablas estadísticas.

$$X^2_{\text{real}} < X^2_{(\alpha, c-1)}$$

$$X^2_{\text{real}} < X^2_{(0.02, 9)}$$

$$7,29 < 19,02$$

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Como se cumple la condición anterior, queda comprobado que existe concordancia en el trabajo de los expertos.

3.1.4 Índice de Aceptación

Después de comprobar la consistencia del trabajo de expertos se puede definir el peso relativo de cada criterio (**P**). Conociendo el peso de cada criterio (**P**) y la calificación dada por los evaluadores en una escala de 1-5 se puede obtener el valor de $P \times c$, donde **c**, es el criterio promedio concebido por los expertos.

$$IA = \Sigma (P \times c) / 5$$

$$IA = 4,425 / 5$$

$$IA = 0.885$$

Se determina la probabilidad de éxito de la propuesta, para esto se ubica el Índice de Aceptación (IA) calculado anteriormente en rangos que están ya predefinidos, en dependencia de donde se ubique, será la probabilidad de éxito que tenga la propuesta.

IA > 0,7: Existe alta probabilidad de éxito

0,7 > IA > 0,5: Existe probabilidad media de éxito

0,5 > IA > 0,3: Probabilidad de éxito baja

0,3 > IA: Fracaso seguro

Los resultados alcanzados evidencian la alta probabilidad de éxito de la propuesta de estrategia. (Ver Fig. #16).

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA

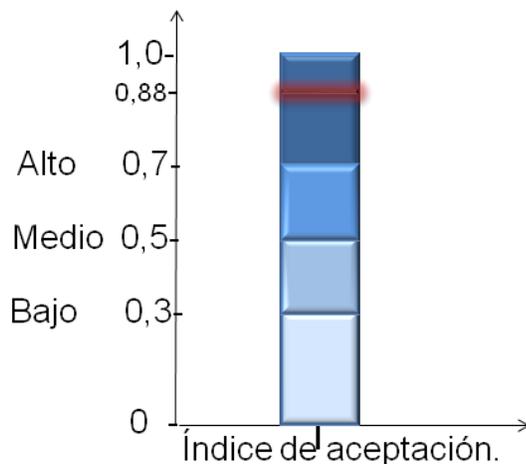


Fig. # 16: Índice de aceptación de la propuesta de estrategia.

Conclusiones parciales del capítulo.

Se utilizó el método de expertos para validar la estrategia con el uso de criterios de evaluación. Para ello se seleccionaron 15 especialistas del CCTIS-UCI y la información obtenida se procesó arribando al resultado siguiente: la presente propuesta tiene alta probabilidad de éxito con un valor de 0.88, acotada entre los valores 0.7 y 1.0.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- El proceso de monitorización de las actividades es un mecanismo importante para proveer información para la toma de decisiones en las empresas y presenta por tanto una gran importancia en la implementación de las iniciativas BPM.
- La herramienta más adecuada para la utilización en los proyectos de consultoría en BPM que emprende el CCTIS-UCI es Mule HQ.
- Los roles fundamentales para desarrollar el área de monitorización del CCTIS-UCI son: líder de equipo, analista en tecnologías y controlador.
- Los procesos fundamentales que se deben desarrollar en la disciplina monitorización son: definir KPI, analizar datos y tomar medidas correctivas.
- Se elaboró una estrategia para desarrollar el área de monitorización teniendo en cuenta los resultados de la situación tanto tecnológica como del personal.
- La propuesta presenta una elevada probabilidad de éxito, afirmación avalada por el criterio de los expertos.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- Incluir Mule HQ en el marco de referencia tecnológica que será aprobado por el CCTIS-UCI como infraestructura necesaria para desarrollar proyectos de excelencia en BPM.
- Capacitar a los especialistas en la utilización de la herramienta propuesta para la monitorización de las actividades de negocio.
- Mantener actualizado los perfiles de competencias y elaborar el resto de los perfiles necesarios en un equipo BPM para analizar las sinergias con los demás grupos.
- Adopción por parte del CCTIS-UCI de la gestión por competencias.
- Implementar una herramienta de monitorización de las actividades de negocio en el CCTIS-UCI.
- Aplicar el método de análisis multicriterio AHP al proceso de selección del resto de las herramientas necesarias para una solución BPM.
- Implementar una herramienta de soporte a la toma de decisiones para la selección de las herramientas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Software AG.** Business Activity Monitoring BAM. *Business Activity Monitoring BAM*. [En línea] -, - de - de 2009. <http://www.softwareag.com/es/products/wm/bam/default.asp>. 1.
2. **Gartner Group.** *Business Activity Monitoring: The Promise and Reality*. EEUU : TU-20-0187, 2001. 4.
3. **IBM.** *Business Intelligent*. EEUU : IBM Journa, 1958. 1.
4. **Kiran Garimella, Michael Lees, Bruce Williams.** *Introducción a BPM para Dummies*. Indiana : Software AG, 2008. 99.
5. **Axway Software.** *Synchrony Business Activity Monitoring*. - : -, 2006. 19.
6. **Ballard, Chuck, et al.** *Improving Business Performance Insight . . . with Business Intelligence and Business Process Management*. EEUU : SG24-7210-00, 2006. 460.
7. **PARMENTER, DAVID.** *Key Performance Indicators Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. EEUU : -, 2007. 255.
8. **Dirk Krafzig, Karl Banke, Dirk Slama.** *Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices*. - : Prentice Hall PTR, 2004. 408.
9. **Oracle.** Oracle Business Intelligence Suite. *Oracle Business Intelligence Suite*. [En línea] - de enero de 2007. [Citado el: - de mayo de 2009.] <http://www.oracle.com/lang/es/appserver/business-intelligence/index.html>. -.
10. **Tibco.** Tibco Plans To Blend BI With BPM In SpotFire Buy. *Tibco Plans To Blend BI With BPM In SpotFire Buy*. [En línea] -, 2 de mayo de 2007. [Citado el: - de mayo de 2009.] <http://www.intelligententerprise.com/showArticle.jhtml?articleID=199203107>. -.
11. **Pentaho Corpotarion.** Pentaho BI Suite Enterprise Edition. *Pentaho BI Suite Enterprise Edition*. [En línea] -, - de mayo de 2009. [Citado el: - de mayo de 2009.] <http://www.pentaho.com/products/>. -.
12. **Kendrick, J.D. and D. Saaty.** *Use Analytic Hierarchy Process For Project Selection*. - : -, 2007. -.
13. **Project Management Institute.** *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*. EEUU : -, 2004. -.
14. **Clara Alonso Suárez, Yosdenis Urrutia Badillo.** *Gestión por Competencias para el rol Líder de Proyecto Informático en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. Cuba : -, 2007. 14.
15. **Diane Bloodworth, David Herron.** *Defining Effective ITIL Key Performance Indicators*. - : David Consulting Group, Febrero 2007. 4.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aguirre, Raúl Cristián. La monitorización integral de sistemas será la base de las empresas 'real-time'. Madrid, Barcelona : -, 2004. 4.
- Alvarado, Federico Picado. Análisis de concordancia de atributos. Costa Rica : -, 2008. 7.
- Alvarez, Raúl Velazquez and Rguez, Olga Lidia. Propuesta de una estrategia de aseguramiento de la calidad para el proyecto Convenio Cuba - Venezuela. Cuba : s.n., 2008. 117.
- Annie Garcia, Adriana M. Almaguer. Propuesta de métrica para la evaluación de Requisitos no Funcionales. Cuba : -, 2008. 123.
- Apama. Lo que aporta Apama al BAM: Análisis y Acción. Barcelona : -, 2007. 16.
- Axway Software. Synchrony Business Activity Monitoring. - : -, 2006. 19.
- Ballard, Chuck, et al. Improving Business Performance Insight . . . with Business Intelligence and Business Process Management. EEUU : SG24-7210-00, 2006. 460.
- Blog. BI - Business Intelligence. BI - Business Intelligence. [En línea] -, martes 28 de abril de 2009. <http://bi-businessintelligence.blogspot.com/>. 1.
- Bruce Silver Associates. HOW TO OPTIMIZE ENTERPRISE PERFORMANCE IN REAL-TIME. s.l. : 500 Bear Valley Road, Aptos CA 95003, 2006. 12.
- Business Activity Monitoring (BAM) 6.2 Performance Tuning for Production Environments. USA :-, 2007. 8.
- Canino, Lanny Rivero and Rguez, Meyli Elena. Estrategia de aseguramiento de la calidad para el Simulador Quirúrgico. Cuba : -, 2008. 94.
- Cape Clear Software, Inc. Business Activity Monitoring and the Enterprise Service Bus. EEUU :-, 2006. 14.
- CIO España. IDG_es-cio. IDG_es-cio. [En línea] -, 21 de junio de 2006. <http://www.idg.es/CIO/mostrarNoticia.asp?id=48691&seccion=tecnologias>. 1.
- Clara Alonso Suárez, Yosdenis Urrutia Badillo. Gestión por Competencias para el rol Líder de Proyecto Informático en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Cuba: -, 2007. 14.
- ComputerWorld. ComputerWorld. Tibco refuerza sus aplicativos BPM con capacidades BAM y funciones de seguimiento_ La nueva release de iProcess Suite facilita el análisis de la gestión del negocio - Computerworld. [En línea] -, 1 de diciembre de 2006. <http://www.idg.es/computerworld/articulo.asp?id=180219>. 1.

BIBLIOGRAFÍA

- Crump, James. Business Activity Monitoring (BAM): The new face of BPM. EEUU : -, 2006. 22.
- Delfiner, Miguel and Pailhé, Cristina. Técnicas cualitativas para la gestión del riesgo operaciona. Argentina : -, 2008. 38.
- Diane Bloodworth, David Herron. Defining Effective ITIL Key Performance Indicators. - : David Consulting Group, Febrero 2007. 4.
- Dirk Krafzig, Karl Banke, Dirk Slama. Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices. - : Prentice Hall PTR, 2004. 408.
- Eckerson, W. (2008). Diez características de un buen KPI.
- EMC Documentum Business Activity Monitor. Argentina; Mexico : -, 2008. 3.
- FILENET P8. The Synergy Between BPM & SOA. - : -, 2006. 23.
- Gartner Group. Business Activity Monitoring: The Promise and Reality. EEUU : TU-20-0187, 2001. 4.
- Hurwitz, Judith, et al. Service Oriented Architecture For Dummies. Canada : Published by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2007. 387.
- IBM. Business Intelligent. EEUU : IBM Journa, 1958. 1.
- INTERSYSTEMS BV. EVALUACIÓN DE LOS BROKERS DE INTEGRACIÓN. Madrid : -, 2003. 16.
- Jufuru, Venugopal. Business Activity Monitoring – Economic Impact on Industry Verticals. - : -, 2007. 12.
- Keen, Martin, et al. Patterns: SOA Foundation -Business Process Management Scenario. EEUU : IBM, 2006. 524.
- Kiran Garimella, Michael Lees, Bruce Williams. Introducción a BPM para Dummies. Indiana : Software AG, 2008. 99.
- Kochar, Harpal. Oracle Business Activity Monitoring. USA : CA 94065, 2005. 13.
- León, Rolando Alfredo Hernández y González, Sayda Coello. EL PARADIGMA CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTIFICA. La Habana : EDUNIV, 2002. 114.
- Leopoldo, Carlos. Glosario de Negocios. Glosario de Negocios. [En línea] -, 9 de marzo de 2006. <http://www.carlosleopoldo.com/post/glosario-de-negocios/>. 1.
- Lizzet Cabrera, Virgen Y. Acosta. Métricas estandarizadas internacionalmente, propuestas para evaluar la calidad de los productos de software. Cuba : -, 2008. 106.
- Matematica Memento. Distribucion Chi Cuadrado. - : -, -. 4.

BIBLIOGRAFÍA

- Meléndrez, Edelsys Hernández. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: Cómo escribir una tesis. Cuba : -, 2006. 51.
- Mule. How to use Mule HQ with Mule. How to use Mule HQ with Mule. [En línea] -, - de mayo de 2009. [Citado el: - de mayo de 2009.] <http://www.customware.net/repository/display/MULE/How+to+use+Mule+HQ+with+Mule>. -.
- MuleSource. MuleSource Inc. EEUU : -, 2008. 1.
- Oracle SOA Suite. Oracle SOA Suite Quick Start Guide. [aut. libro] Deborah Steiner. Oracle SOA Suite Quick Start Guide. EEUU : B28938-01, 2006.
- Oracle. Oracle Business Intelligence Suite. Oracle Business Intelligence Suite. [En línea] - de enero de 2007. [Citado el: - de mayo de 2009.] <http://www.oracle.com/lang/es/appserver/business-intelligence/index.html>. -.
- Paramenter, D. (2007). Key Performance Indicator. Developing, Implementing and Using winning KPIs.
- Pentaho Corporation. Pentaho Open Source Business Intelligence Platform Technical White Paper. EEUU : -, 2008. 20.
- Pentaho Corporation. Pentaho BI Suite Enterprise Edition. Pentaho BI Suite Enterprise Edition. [En línea] -, - de mayo de 2009. [Citado el: - de mayo de 2009.] <http://www.pentaho.com/products/>. -.
- Picazo, Sergio Humberto Romo. Benchmarking: Retos y riesgos para el ingeniero industrial. México : Ciencia Tecnológica, 2000. 6.
- Procesamiento de eventos complejos en los servicios financieros. España : -, 2006. 13.
- Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. EEUU : -, 2004. -.
- RICK MOOTS, IVAN CASTRO, ANTHONY COKER. APICS magazine. - : Software AG, 2007. 2.
- Santos, Armando Cuesta. La toma de decisiones concensuales: Instrumento y experiencias en gestión organizacional. Cuba : -, -. 8.
- SAP NetWeaver. BUSINESS ACTIVITY MONITORING. - : -, 2006. 16.
- Singh, Jagjit. Use of AHP in Options Analysis. NY : Tata Consultancy Services Ltd, -. 3.
- SOA 2008 Next Generation. Demos Live. CC0030, Madrid : -, 2008, Vol. 1. 8.
- Software AG. Business Activity Monitoring BAM. Business Activity Monitoring BAM. [En línea] -, - de - de 2009. <http://www.softwareag.com/es/products/wm/bam/default.asp>. 1.

BIBLIOGRAFÍA

- Software AG. webMethods Optimize for Process. - : -, 2008. 2.
- Systar. Business Activity Monitoring. - : -, 2008. 16.
- Tecsis. Arquitecturas BPM-SOA - Tecsis. Arquitecturas BPM-SOA - Tecsis. [En línea] -, - de junio de 2009. [Citado el: - de - de 2009.] <http://www.tecsisa.com/index.igw?item=1555>. 1.
- TIBCO, INC. Una guía a través del laberinto BPM. España : -, 2007. 12.
- Tibco. Tibco Business Studio Modeling User's Guide. EEUU : -, 2007. 149..
- Tibco. Tibco Plans To Blend BI With BPM In SpotFire Buy. Tibco Plans To Blend BI With BPM In SpotFire Buy. [En línea] -, 2 de mayo de 2007. [Citado el: - de mayo de 2009.] <http://www.intelligententerprise.com/showArticle.jhtml?articleID=199203107>. -.
- webMethods, Inc. Business Activity Monitoring (BPM) The New Face of BPM. United States, Europe,Asia Pacific and Japan : -, 2006. 35.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

- **AHP:** Proceso de Jerarquía Analítica. Este método, por medio de la construcción de un modelo jerárquico, descompone una situación compleja, la evalúa y entrega una orden de las alternativas de solución desde la mejor hasta la peor.
- **Arquitectura de software:** La Arquitectura del Software es la organización fundamental de un sistema formada por sus componentes, las relaciones entre ellos y el contexto en el que se implantarán, y los principios que orientan su diseño y evolución.
- **BAM:** Acrónimo de Monitorización de las Actividades de Negocio (Business Activity Monitoring en inglés). La monitorización de la actividad es un elemento clave en la mejora de procesos y servicios: las soluciones de BAM aumentan las posibilidades del negocio a través de una estrategia de control y seguimiento proactivo y en tiempo real de la actividad dentro de los sistemas de información.
- **BI:** Acrónimo de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence en inglés). Es el proceso mediante el cual se analizan datos acerca de clientes, productos y el entorno en el cual una empresa funciona para poder obtener cierto conocimiento acerca de posibles situaciones que pudieran surgir. Son las herramientas o estrategias que se implementan para hacer más eficiente el proceso de toma de decisiones.
- **BPM:** Acrónimo de Gestión de Procesos de Negocio (Business Process Management en inglés). La Gestión de Procesos de Negocio es un paradigma para la administración de procesos de negocio. Se basa en la observación de que cada uno de los productos que una empresa ofrece al mercado es el resultado de una serie de actividades realizadas.
- **BPMN:** Notación para el Modelado de Procesos de Negocio. Es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **BPMS:** Acrónimo de Suite de Gestión de Procesos de Negocio (Business Process Management Suite en inglés). BPMS es la suite de tecnologías BPM, lo que incluye todos los módulos funcionales, las capacidades técnicas y la infraestructura de apoyo, integradas en un único entorno que realiza todas las funciones de la tecnología BPM de manera perfecta, sin fisuras. BPMS es el paquete completo. Facilita la administración de procesos de negocio.
- **Brecha tecnológica:** La brecha tecnológica es un término que hace referencia a la diferencia socioeconómica que existe entre aquellas comunidades que tienen Internet y aquellas que no, se refiere también a las desigualdades que se reflejan en todas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), tales como el computador personal, la tecnología móvil, la banda ancha y otros dispositivos.
- **Consultoría:** La consultoría es la actividad profesional realizada por una persona u empresa por medio de la cual proporciona servicios de ayuda especializada a otra persona u empresa cliente, a cambio del pago de unos honorarios que se suelen determinar con base en el tiempo dedicado. La consultoría se realiza en especialidades muy diversas.
- **Datos:** Los datos son la mínima unidad semántica, y se corresponden con elementos primarios de información que por sí solos son irrelevantes como apoyo a la toma de decisiones.
- **Entorno tecnológico:** Es el conjunto de innovaciones, avances y progresos en el conocimiento científico, que permiten el desarrollo de nuevos y mejores productos.
- **Estrategia:** Plan de acción que define el ámbito de la empresa en base al sector y mercado en el que compite. Es el proceso a través del cual una organización formula objetivos, y está dirigido a la obtención de los mismos.
- **Evento:** es un mensaje de software que indica que algo ha ocurrido, como un tecleo o un clic de un mouse. En el control de procesos, un evento es una ocurrencia que ha ocurrido y que ha sido registrado.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Experto:** Se entiende por experto, tanto al individuo en sí, como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoración conclusiva de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia
- **Flujos de trabajo:** Un flujo de trabajo muestra la secuencia de actividades que se desarrollan dentro de uno o varios Casos de Uso, como una pieza de funcionalidad concreta que satisface los requerimientos de un Actor.
- **Gestión de configuración:** Conjunto de procesos destinados a asegurar la validez de todo producto obtenido durante cualquiera de las etapas del desarrollo de un Sistema de Información, a través del estricto control de los cambios realizados sobre los mismos y de la disponibilidad constante de una versión estable de cada elemento para toda persona involucrada en el citado desarrollo.
- **Host:** Es un ordenador que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos. Más comúnmente descrito como el lugar donde reside un sitio web.
- **Información:** La información se puede definir como un conjunto de datos procesados y que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto), y que por lo tanto son de utilidad para quién debe tomar decisiones, al disminuir su incertidumbre. Los datos se pueden transformar en información añadiéndoles valor (contextualizando, categorizando y calculando).

Infraestructura tecnológica: La infraestructura tecnológica se encuentra integrada por un conjunto de elementos de hardware, software y servicios que en conjunto dan soporte a las aplicaciones (sistemas informáticos) de una empresa.

- **Instancias de procesos:** Cada una de las etapas del proceso, que va desde el inicio hasta la sentencia. El proceso es el todo, la instancia un fragmento del proceso.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **KPI:** Acrónimo de Indicadores Clave de Desempeño (Key Performance Indicators en inglés). Son métricas financieras o no financieras, utilizadas para cuantificar objetivos que reflejan el rendimiento de una organización y que generalmente se recogen en su plan estratégico.
- **Latencia:** Tiempo de retardo entre la existencia de un nuevo dato o evento y el momento en que la empresa puede realizar una acción útil con él.
- **Lógica del negocio:** El término lógica del negocio es la parte de un sistema que se encarga de las tareas relacionadas con los procesos de un negocio, tales como ventas, control de inventario y contabilidad.
- **Métrica:** En el campo de la ingeniería del software una métrica es cualquier medida o conjunto de medidas destinadas a conocer o estimar el tamaño u otra característica de un software o un sistema de información, generalmente para realizar comparativas o para la planificación de proyectos de desarrollo.
- **Minería de datos:** Consiste en la extracción no trivial de información que reside de manera implícita en los datos. Dicha información era previamente desconocida y podrá resultar útil para algún proceso. En otras palabras, la minería de datos prepara, sondea y explora los datos para sacar la información oculta en ellos.
- **Minería de procesos:** Permite un análisis objetivo de los procesos basado en sus ejecuciones actuales. Su objetivo es extraer la información relacionada a los procesos desde los registros de eventos.
- **Orquestación:** Acción de organizar los componentes que intervienen en un servicio web.
- **Ponderación:** Consideración equilibrada y compensada que se da a unos argumentos o valores de forma proporcional a su importancia.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Proceso de negocio:** El conjunto de todas las tareas y actividades coordinadas formalmente, dirigidas tanto por personas como por equipos, que lleva a conseguir un objetivo organizativo específico. Cada proceso de negocio es promulgado por una organización, pero pueden interactuar con los procesos de negocio realizados por otras organizaciones.
- **Procesos extraer, transformar y cargar:** (extract, transform and load ETL, en inglés) Es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos para analizarlos, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio.
- **Repositorios:** Sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital, habitualmente bases de datos o archivos informáticos.
- **Rol:** La denominación que describe la parte de un proyecto de la cual una persona es responsable.
- **Seguimiento proactivo:** Es el seguimiento que se toma por iniciativa propia y no como consecuencia de lo que ya ocurrió.
- **Sistemas de información:** Un sistema de información (SI) es un conjunto organizado de elementos.
- **SOA:** Acrónimo de Arquitectura Orientada a Servicios (Service Oriented Architecture en inglés). Es una filosofía de diseño que permite un mejor alineamiento de las Tecnologías de Información con las necesidades de negocio, permitiendo a empleados, clientes y socios comerciales responder de forma más rápida y adaptarse adecuadamente a las presiones del mercado.
- **Tableros de control:** (Dashboards en inglés) Brindan información instantánea sobre el rendimiento del negocio.
- **TI:** Acrónimo de Tecnología de la Información (Information Technology IT, en inglés). Se trata de la rama que trabaja o estudia la tecnología informática, en todos sus campos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Trazabilidad: Se entiende como trazabilidad aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.
- Servicio web: Un servicio web (Web Service, en inglés) es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

ANEXOS TESIS.

Anexo #1 Toma de decisiones. Proceso Analítico Jerárquico (The Analytic Hierarchy Process AHP)

AHP es un método de toma de decisiones, consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos. El propósito del método es permitir que se pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual, mediante la construcción de un modelo jerárquico que básicamente contiene tres niveles: meta u objetivo, criterios y alternativas. El objetivo es seleccionar la mejor herramienta de monitorización. Los criterios de selección son Integración humana, Costo de la solución, Presencia en el mercado y Soporte de estándares. Las alternativas son las herramientas Tibco, Pentaho, Oracle y Mule HQ.

- Ponderación de criterios.

1. Comparación de criterios

Es necesario hacer una matriz de comparación pareada. El AHP trabaja a través de comparar parejas de opciones.

Leyenda		Integ.	Costo	Mercado	Estándar
Integración Humana (Integ)	Integ.				
Costo de la Solución (Costo)	Costo				
Presencia en el Mercado (Mercado)	Mercado				
Soporte de Estándares (Estándar)	Estándar				

Tabla #7. Matriz de comparación pareada.

ANEXOS

Escala de ponderación utilizada.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACION
1.0	Ambos elementos son de igual importancia.	Ambos elementos contribuyen con la propiedad en igual forma.
3.0	Moderada importancia de un elemento sobre otro.	La experiencia y el juicio favorece a un elemento por sobre el otro.
5.0	Fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es fuertemente favorecido.
7.0	Muy fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es muy fuertemente dominante.
9.0	Extrema importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia.

Tabla #8. Escala de ponderación de Saaty³.

Leyenda		Integ.	Costo	Mercado	Estándar
Integración Humana (Integ)	Integ.	1			
Costo de la Solución (Costo)	Costo		1		
Presencia en el Mercado (Mercado)	Mercado			1	
Soporte de Estándares (Estándar)	Estándar				1

Tabla #9. Matriz de comparación pareada inicializada con la diagonal principal.

2. Elaborar una matriz de normalización.

El formato es igual al de la matriz de comparación pareada, añadiéndole un renglón (ponderación) y una columna (sumatoria)

	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Suma
Integ.	1				
Costo		1			
Mercado			1		
Estándar				1	
Promedio					

Tabla #10. Matriz de normalización.

³ Saaty: Nace en 1926 en Mosul, Iraq. Matemático de la Universidad de Pennsylvania, creador del Analytic Hierarchy Process (AHP), Analytic network process (ANP), Neural network process (NNP).

ANEXOS

Realizar la sumatoria.

Nota importante: En la tabla siguiente se seguirá la regla:

$$a = 1/d \quad c = 1/j$$

$$b = 1/g \quad f = 1/k$$

$$e = 1/h \quad i = 1/l$$

	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Suma
Integ.	1	a	b	c	1+a+b+c
Costo	d	1	e	f	d+1+e+f
Mercado	g	h	1	i	g+h+1+i
Estándar	j	k	l	1	j+k+l+1

Tabla #11. Matriz de normalización con la sumatoria.

Sustitución para calcular la ponderación.

En cada una de las celdas, se pone el valor original dividido entre la sumatoria del renglón.

	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Suma
Integ.	1	a	b	c	1+a+b+c = s1
Costo	d	1	e	f	d+1+e+ f = s2
Mercado	g	h	1	i	g+h+1+ l = s3
Estándar	j	k	l	1	j +k+ l +1 = s4
Suma T.					S1+S2+S3+S4 = ST

Tabla #12. Matriz de normalización sustituida y con la suma total.

ANEXOS

Obtener la ponderación.

	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Suma	Ponderación
Integ.	1	a	b	c	$1+a+b+c = s1$	$s1/sT$
Costo	d	1	e	f	$d+1+e+f = s2$	$s2/sT$
Mercado	g	h	1	i	$g+h+1+i = s3$	$s3/sT$
Estándar	j	k	l	1	$j+k+l+1 = s4$	$s4/sT$
Suma T.					$S1+S2+S3+S4 = ST$	

Tabla #13. Matriz de normalización con la ponderación.

3. Matriz ponderada de criterios a combinar.

Integ.	$s1/sT$
Costo	$s2/sT$
Mercado	$s3/sT$
Estándar	$s4/sT$

Tabla #14. Matriz ponderada de criterios a combinar.

- Ponderación de opciones (Ver Paso #1 de “Ponderación de criterios”)

Nota importante: En las tablas siguientes se seguirá la regla:

$$a = 1/d \quad c = 1/j$$

$$b = 1/g \quad f = 1/k$$

$$e = 1/h \quad i = 1/l$$

1. Comparación de opciones

Integración Humana	Tibco	Pentaho	Oracle	Mule HQ
Tibco	1	a	b	c
Pentaho	d	1	e	f
Oracle	g	h	1	i
Mule HQ	j	k	l	1

Tabla #15. Matriz de comparación pareada inicializada del criterio Integración humana.

ANEXOS

Costo de la solución	Tibco	Pentaho	Oracle	Mule HQ
Tibco	1	a	b	c
Pentaho	d	1	e	f
Oracle	g	h	1	i
Mule HQ	j	k	l	1

Tabla #16. Matriz de comparación pareada inicializada del criterio Costo de la solución.

Presencia en el mercado	Tibco	Pentaho	Oracle	Mule HQ
Tibco	1	a	b	c
Pentaho	d	1	e	f
Oracle	g	h	1	i
Mule HQ	j	k	l	1

Tabla #17. Matriz de comparación pareada inicializada del criterio Presencia en el mercado.

Soporte de estándares	Tibco	Pentaho	Oracle	Mule HQ
Tibco	1	a	b	c
Pentaho	d	1	e	f
Oracle	g	h	1	i
Mule HQ	j	k	l	1

Tabla #18. Matriz de comparación pareada inicializada del criterio Soporte de estándares.

2. Elaborar matriz de normalización – sumatoria - ponderación.

Integración Humana	Tibco	Pentaho	Oracle	Mule HQ	Suma	Ponderación
Tibco	1	a	b	c	$1+a+b+c = s1$	$s1/sT$
Pentaho	d	1	e	f	$d+1+e+f = s2$	$s2/sT$
Oracle	g	h	1	i	$g+h+1+i = s3$	$s3/sT$
Mule HQ	j	k	l	1	$j+k+l+1 = s4$	$s4/sT$
TOTAL					$s1+s2+s3+s4 = ST$	

Tabla #19. Matriz de normalización – sumatoria – ponderación (Pond—Integ.) del criterio Integración humana.

ANEXOS

Costo de la solución	Tibco	Pentaho	Oracle	Mule HQ	Suma	Ponderacion
Tibco	1	a	b	c	$1+a+b+c = s1$	$s1/sT$
Pentaho	d	1	e	f	$d+1+e+ f = s2$	$s2/sT$
Oracle	g	h	1	i	$g+h+1+ l = s3$	$s3/sT$
Mule HQ	j	k	l	1	$j +k+ l +1 = s4$	$s4/sT$
TOTAL					$S1+S2+S3+S4 = ST$	

Tabla #20. Matriz de normalización – sumatoria – ponderación (Pond--Costo) del criterio Costo de la solución.

Presencia en el mercado	Tibco	Pentaho	Oracle	Mule HQ	Suma	Ponderacion
Tibco	1	a	b	c	$1+a+b+c = s1$	$s1/sT$
Pentaho	d	1	e	f	$d+1+e+ f = s2$	$s2/sT$
Oracle	g	h	1	i	$g+h+1+ l = s3$	$s3/sT$
Mule HQ	j	k	l	1	$j +k+ l +1 = s4$	$s4/sT$
TOTAL					$S1+S2+S3+S4 = ST$	

Tabla #21. Matriz de normalización – sumatoria – ponderación (Pond--Mercado) del criterio Presencia en el mercado.

Soporte de estándares	Tibco	Pentaho	Oracle	Mule HQ	Suma	Ponderacion
Tibco	1	a	b	c	$1+a+b+c = s1$	$s1/sT$
Pentaho	d	1	e	f	$d+1+e+ f = s2$	$s2/sT$
Oracle	g	h	1	i	$g+h+1+ l = s3$	$s3/sT$
Mule HQ	j	k	l	1	$j +k+ l +1 = s4$	$s4/sT$
TOTAL					$S1+S2+S3+S4 = ST$	

Tabla #22. Matriz de normalización – sumatoria – ponderación (Pond--Estándar) del criterio Soporte de estándares.

3. Matriz ponderada de alternativas a combinar.

	Integ.	Costo	Mercado	Estándar
Tibco	Pond--Integ.	Pond--Costo	Pond--Mercado	Pond--Estándar
Pentaho	Pond--Integ.	Pond--Costo	Pond--Mercado	Pond--Estándar
Oracle	Pond--Integ.	Pond--Costo	Pond--Mercado	Pond--Estándar
Mule HQ	Pond--Integ.	Pond--Costo	Pond--Mercado	Pond--Estándar

Tabla #23. Matriz ponderada de alternativas a combinar.

ANEXOS

- Combinar matrices.

	Integ.	Costo	Mercado	Estándar
Tibco	Pond--Integ.	Pond--Costo	Pond--Mercado	Pond--Estándar
Pentaho	Pond--Integ.	Pond--Costo	Pond--Mercado	Pond--Estándar
Oracle	Pond--Integ.	Pond--Costo	Pond--Mercado	Pond--Estándar
Mule HQ	Pond--Integ.	Pond--Costo	Pond--Mercado	Pond--Estándar

Tabla #24. Matriz ponderada de alternativas a combinar.

Integ.	s1/sT
Costo	s2/sT
Mercado	s3/sT
Estándar	s4/sT

Tabla #25. Matriz ponderada de criterios a combinar.

1. Combinación de matrices para formar la matriz rango total.

Las matrices “Matriz ponderada de alternativas a combinar” y “Matriz ponderada de criterios a combinar” se combinan multiplicando, para cada fila de la primera, cada uno de los elementos con cada elemento consecutivo en posición de la columna de la segunda, la suma de estos elementos da lugar al elemento de la fila correspondiente en la matriz rango total.

Rango Total	Combinación Final
Tibco	W
Pentaho	X
Oracle	Y
Mule HQ	Z

Tabla #26. Matriz rango total

-

- Interpretación:

La alternativa que presente mayor rango o valor en la Matriz rango total será la mejor propuesta. Si X es el mayor valor entre W, X, Y, Z, entonces Pentaho es la mejor herramienta según los criterios Integración humana, Costo de la solución, Presencia en el mercado y Soporte de estándares.

ANEXOS

Anexo #2: Resultado de la aplicación del método AHP a los expertos.

- Experto #1

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,37	0,13	0,35	0,10	0,35	0,26
Pentaho	0,14	0,42	0,16	0,10	0,16	0,18
Oracle	0,46	0,03	0,42	0,28	0,24	0,34
Mule HQ	0,03	0,42	0,07	0,53	0,25	0,23

Tabla #27. Matriz rango total(experto #1)

- Experto #2.

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,31	0,14	0,13	0,28	0,23	0,24
Pentaho	0,09	0,49	0,32	0,18	0,05	0,22
Oracle	0,55	0,03	0,31	0,08	0,29	0,25
Mule HQ	0,05	0,34	0,04	0,46	0,44	0,24

Tabla #28. Matriz rango total(experto #2)

- Experto #3.

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,32	0,13	0,36	0,04	0,14	0,13
Pentaho	0,13	0,56	0,15	0,22	0,36	0,33
Oracle	0,51	0,05	0,46	0,11	0,05	0,16
Mule HQ	0,04	0,26	0,03	0,63	0,46	0,39

Tabla #29. Matriz rango total(experto #3)

ANEXOS

- Experto #4.

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,30	0,10	0,34	0,05	0,05	0,16
Pentaho	0,12	0,32	0,14	0,14	0,12	0,16
Oracle	0,54	0,04	0,48	0,28	0,30	0,33
Mule HQ	0,04	0,53	0,05	0,54	0,54	0,37

Tabla #30. Matriz rango total(experto #4)

- Experto #5.

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,29	0,19	0,25	0,04	0,04	0,12
Pentaho	0,14	0,37	0,14	0,21	0,16	0,22
Oracle	0,53	0,03	0,58	0,22	0,22	0,28
Mule HQ	0,03	0,40	0,03	0,53	0,58	0,38

Tabla #31. Matriz rango total(experto #5)

- Experto #6.

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,29	0,14	0,19	0,12	0,18	0,17
Pentaho	0,11	0,44	0,12	0,30	0,04	0,22
Oracle	0,56	0,03	0,64	0,04	0,30	0,31
Mule HQ	0,04	0,38	0,05	0,54	0,48	0,30

Tabla #32. Matriz rango total(experto #6)

- Experto #7.

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,25	0,17	0,32	0,25	0,06	0,24
Pentaho	0,09	0,37	0,05	0,38	0,26	0,27
Oracle	0,57	0,04	0,59	0,07	0,23	0,21
Mule HQ	0,09	0,42	0,05	0,30	0,42	0,25

Tabla #33. Matriz rango total(experto #7)

ANEXOS

- Experto #8.

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,37	0,11	0,34	0,04	0,26	0,18
Pentaho	0,09	0,49	0,09	0,32	0,03	0,23
Oracle	0,51	0,04	0,53	0,11	0,16	0,28
Mule HQ	0,03	0,37	0,04	0,53	0,55	0,32

Tabla #34. Matriz rango total(experto #8)

- Experto #9.

Rango Total	Integ.	Costo	Mercado	Estándar	Ponderacion Criterios	Combinación Final
Tibco	0,26	0,13	0,43	0,15	0,13	0,21
Pentaho	0,13	0,34	0,16	0,25	0,31	0,24
Oracle	0,57	0,05	0,34	0,06	0,20	0,18
Mule HQ	0,05	0,48	0,07	0,54	0,36	0,36

Tabla #35. Matriz rango total(experto #9)

ANEXOS

Anexo #3: Plantilla Listado KPI.

Revisiones históricas

Fecha	Versión	Descripción	Autor

Nombre.	Forma de medición.	Tipo.	Responsable del indicador.	Forma de mostrar información.	Frecuencia de análisis.	Perspectiva cuadro de mando.
<Nombre del KPI lo más específico posible>	<Forma de medición del KPI teniendo en cuenta las variables que intervienen >	<Clasificación del indicador >	<Área o persona responsable del indicador>	<Formas de mostrar el indicador en los tableros de control>	<Frecuencia en que se someterá a análisis con regularidad el indicador>	<Perspectiva a la que corresponde una medición con el uso de KPI en un tablero de control sobre procesos de control. Puede ser desde la perspectiva financiera, del cliente, de procesos de negocio y de mejora>
Ejemplo: Índice de crecimiento de ingresos por clientes	Ejemplo: Ingresos de cliente por período actual /Ingresos clientes período anterior	Ejemplo: Indicador de resultados	Ejemplo: Director económico	Ejemplo: Gráfico de tendencia	Ejemplo: Diario	Ejemplo: Clientes

ANEXOS

- Anexo #4: Modelo de medidas correctivas

Revisiones históricas

Fecha	Versión	Descripción	Autor

Area	KPI	Rango de aceptabilidad	Mediciones	Eventualidad	Medida sugerida
<Área que se verá afectada por la medida a tomar>	<Nombre del KPI implicado>	<Acotación de valores aceptables para el KPI implicado>	<Valor de la medición con necesidad de análisis del KPI implicado>	<Situación o eventualidad que ha ocurrido con los procesos que se monitorizan dentro del negocio>	<Sugerencia de respuesta para el control de la eventualidad ocurrida>

ANEXOS

Anexo #5 Modelo para la recogida de información referente al peso y evaluación de los criterios.

Guía para informar el peso de los criterios.

Fecha de recepción...

Fecha de entrega....

Nombre y Apellidos del evaluador:

Le otorgará una evaluación a cada criterio de acuerdo a su opinión, en una escala de 1-5.

Le otorgará un peso a cada criterio de acuerdo a su opinión y el peso total de cada grupo debe sumar:

Grupo No.1..... 40

Grupo No.2..... 20

Grupo No.3.....20

Grupo No.4.....20

Para que el peso total asignado sea 100. Cada Factor que se mida tiene un valor de 10 puntos.

Grupo No 1: Criterios de mérito científico.

Valor científico.

Peso..... Evaluación.....

Calidad de la investigación

Peso..... Evaluación.....

Contribución científica.

Peso..... Evaluación.....

Responsabilidad científica y profesionalidad de los investigadores.

Peso..... Evaluación.....

Grupo No 2: Criterios de implantación.

Necesidad de empleo.

Peso..... Evaluación.....

Posibilidades de aplicación.

Peso..... Evaluación.....

ANEXOS

Grupo No 3: Criterios de flexibilidad.

Adaptabilidad a otras entidades con el mismo fin.

Peso..... Evaluación.....

8. Capacidad para la admisión de cambios que impliquen mejoras.

Peso..... Evaluación.....

Grupo No 4. Criterios de impacto.

9. Impacto en el área para la cual está destinada.

Peso..... Evaluación.....

10. Organización en el proceso de desarrollo.

Peso..... Evaluación.....

Categoría final del proyecto

___ Excelente: Alta novedad científica, con aplicabilidad y resultados relevantes.

___ Bueno: Novedad científica, resultados destacados.

___ Aceptable: Suficientemente bueno con reservas.

___ Cuestionable: No tiene relevancia científica y los resultados son malos.

___ Malo: No aplicable.

Valoración final (Sugerencias del experto para mejorar la propuesta).

Elementos críticos que deben mejorarse.

ANEXOS

Anexo #6 Resultado de la evaluación de los expertos.

G	C/E	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	Ep
40	C1	8	9	10	10	8	9	10	8	10	10	10	10	7	3	3	8,33
	C2	9	10	10	8	10	10	10	9	10	10	10	8	6	3	10	8,87
	C3	7	10	10	10	9	8	10	7	10	8	9	2	5	3	3	7,4
	C4	8	10	10	10	10	10	9	9	8	10	10	4	10	3	10	8,73
20	C5	10	10	10	8	7	10	10	10	9	9	10	10	8	10	10	9,4
	C6	7	8	10	10	10	10	9	9	10	9	9	10	8	10	8	9,13
20	C7	10	8	10	7	7	9	8	9	7	8	9	4	7	7	10	8
	C8	8	9	10	9	5	9	9	8	7	10	10	6	5	10	8	8,2
20	C9	10	10	10	10	10	10	10	9	9	10	10	10	9	10	10	9,8
	C10	7	9	10	9	8	9	8	7	9	10	10	8	6	10	10	8,67
TOTAL		84	93	100	91	84	94	93	85	89	94	97	72	71	69	82	86,5

Tabla #36. Resultado del trabajo de expertos (Peso de los criterios).

ANEXOS

	ΣE	$\Sigma E / C$	$\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C$	$(\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C)^2$
C1	125	12,5	-4,8	23,04
C2	133	13,3	3,2	10,24
C3	111	11,1	-18,8	353,44
C4	131	13,1	1,2	1,44
C5	141	14,1	11,2	125,44
C6	137	13,7	7,2	51,84
C7	120	12	-9,8	96,04
C8	123	12,3	-6,8	46,24
C9	147	14,7	17,2	295,84
C10	130	13	0,2	0,04
$\Sigma \Sigma E / C$		129,8		
$S = \Sigma (\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C)^2$				1003,6

Tabla #37. Cálculo de la Dispersión (S) para hallar la concordancia entre los expertos

C/E	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	Ep
C1	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	2	4	4	4	4,33
C2	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	3	4	5	5	4,6
C3	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	1	3	5	4	4,27
C4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4,87
C5	5	5	5	4	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4,73
C6	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4,53
C7	5	4	5	3	3	3	4	5	4	4	4	2	4	5	5	4
C8	4	5	5	4	3	5	4	4	4	5	5	3	3	5	5	4,27
C9	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4,87
C10	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	3	5	5	4,47

Tabla #38. Resultado del trabajo de expertos (Evaluación de los criterios).

ANEXOS

Criterios	Calificación (C)					P	P x c
	1	2	3	4	5		
C1				X		0,096	0,384
C2					X	0,102	0,51
C3				X		0,086	0,344
C4					X	0,101	0,505
C5					X	0,109	0,545
C6				X		0,106	0,424
C7				X		0,092	0,368
C8				X		0,095	0,38
C9					X	0,113	0,565
C10				X		0,1	0,4
Total						1	4,425

Tabla #39. Tabla de calificación de cada criterio